



44. YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI ve ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ULUSAL KONGRESİ

Yapay Zeka Çağında YA/EM

25-27 Haziran 2025

Gazi Üniversitesi
Ankara

BİLDİRİ
ÖZETLERİ

www.yaem2025.org



**KONGREMİZİ DESTEKLEYEN SPONSORLARIMIZA
TEŞEKKÜRLERİMİZİ SUNARIZ.**

Destekleyen Kurumlar



Platin Sponsorluk



Altın Sponsorluk



GUROBI
OPTIMIZATION

JAECCO
PLAZA BAYKOÇ

Gümüş Sponsorluk



Bizlegelis.com

Catering Sponsorluk



Coffee Break Sponsoru



Saygıdeğer Akademisyenler ve Değerli Katılımcılar,

Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği (YA/EM) 44. Ulusal Kongresi'ni, 25-27 Haziran 2025 tarihlerinde Cumhuriyetimizin başkenti Ankara'da, adını Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ten alan Gazi Üniversitesi ev sahipliğinde gerçekleştirmiş olmaktan büyük bir mutluluk duyuyoruz.

Bu yılki kongremizin ana teması "Yapay Zeka" olarak belirlenmiştir. Son yıllarda hem akademik hem de endüstriyel alanda giderek daha fazla önem kazanan yapay zeka, Endüstri Mühendisliği'nin çeşitli alt alanlarında sunduğu yenilikçi çözümler ve uygulamalar ile kongremizde odak noktası olmuştur. Bu kapsamda makine öğrenmesi, veri analitiği ve karar destek sistemleri gibi başlıklar, bu yılın en çok tartışılan ve ilgi gören konuları arasında yer almıştır. Ayrıca geçen yılın ana teması olan "Afet Yönetimi" ile bağlantılı oturumlar ve Endüstri Mühendisliği'nin temel çalışma alanları da katılımcıların yoğun ilgisini çekmiştir.

Kongremize yüksek sayıda katılım sağlanmış; özellikle Endüstri Mühendisliği öğrencilerinden oluşan geniş bir topluluğu ağırlamak bizler için büyük bir mutluluk kaynağı olmuştur. Kongre süresince alanında saygın davetli konuşmacıların katkılarıyla gerçekleştirilen oturumlar, sektör panelleri, akademik oturumlar, ders sunumları ve öğrenci ile uygulama proje yarışmaları düzenlenmiştir. Ayrıca ülkemizdeki endüstri mühendisliği bölüm yöneticilerini bir araya getiren "Bölüm Başkanları Toplantısı" ile ortak hedefler ve güncel gelişmeler üzerine verimli görüş alışverişleri yapılmıştır.

Kongre düzenleme talebimizi uygun bularak her zaman desteklerini yanımızda hissettiğimiz Yöneylem Araştırması Derneği'ne ve üniversitemizin imkânlarını cömertçe kullanmamıza olanak sağlayan Gazi Üniversitesi yöneticilerine teşekkürü bir borç biliriz.

Kongremizin, Endüstri Mühendisliği ve Yöneylem Araştırması alanında akademik ve sektörel bilgi birikiminin artmasına, yeni iş birliklerinin kurulmasına ve özellikle genç meslektaşlarımızın ufkunun genişlemesine katkı sağlamış olmasını içtenlikle temenni ederiz.

Saygılarımızla,

Prof. Dr. Bilal TOKLU
Kongre Başkanı

Doç. Dr. Gül Didem
BATUR SİR
Kongre Başkanı

İçindekiler

1 Kurullar	3
Kongre Onursal Başkanı	3
Kongre Başkanları	3
Kongre Düzenleme Kurulu	3
Kongre Danışma Kurulu	3
Kongre Sekreteryası	4
Kongre Bilim Kurulu	4
2 Davetli Konuşmacılar, Dersler	7
Davetli Konuşmacılar	7
Dersler	8
3 . Kongre Programı	10
4 Bildiriler	14
5 Bildiriler Listesi	319

1

Kurullar

Kongre Onursal Başkanı

Uğur ÜNAL, Gazi Üniversitesi Rektörü

Kongre Başkanları

Bilal TOKLU, Gazi Üniversitesi
Gül Didem BATUR SİR, Gazi Üniversitesi

Kongre Düzenleme Kurulu

Diyar AKAY, Hacettepe Üniversitesi
Sena AYDOĞAN, Gazi Üniversitesi
Fulya ALTIPARMAK BAYKOÇ, Gazi Üniversitesi
Burak BİRGÖREN, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Emre ÇALIŞKAN, Gazi Üniversitesi
Hakan ÇERÇİOĞLU, Gazi Üniversitesi
Süleyman ERSÖZ, Kırıkkale Üniversitesi
Ebru YÜKSEL HALİLOĞLU, Gazi Üniversitesi
Selçuk Kürşat İŞLEYEN, Gazi Üniversitesi
Mehmet KABAK, Gazi Üniversitesi
Bahar YETİŞ KARA, Bilkent Üniversitesi
Ayyüce AYDEMİR KARADAĞ, Gazi Üniversitesi
İsmail KARAOĞLAN, Konya Teknik Üniversitesi
Burcu YILMAZ KAYA, Gazi Üniversitesi

Kongre Danışma Kurulu

M. Selim AKTÜRK, Bilkent Üniversitesi
Hadi GÖKÇEN, Gazi Üniversitesi
Aşkın GÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi
Cem İYİGÜN, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Levent KANDİLLER, Yaşar Üniversitesi
Yakup KARA, Konya Teknik Üniversitesi
Oya KARAŞAN, Bilkent Üniversitesi
Gökhan ÖZÇELİK, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Seçil SAVAŞANERİL TÜFEKÇİ, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Kongre Sekreteryası

Tuğçe İNAĞ, Gazi Üniversitesi
Esra ÖZKAN AKSU, Gazi Üniversitesi
R. Merve TOPÇU AYTAŞ, Gazi Üniversitesi
Umut CİNDİLOĞLU, Gazi Üniversitesi
Metin İFRAZ, Gazi Üniversitesi
Muhammed İkbāl KAYA, Gazi Üniversitesi
Hafsa Nur PEKER, Gazi Üniversitesi
Ezgi AKTAŞ POTUR, Gazi Üniversitesi

Kongre Bilim Kurulu

Ramazan ÜNLÜ, Abdullah Gül Üniversitesi
Neşe YALÇIN, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
Özden ÜSTÜN, Aksaray Üniversitesi
Mehmet GÜMÜŞ, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
Fatih YİĞİT, Altınbaş Üniversitesi
Yavuz Selim ÖZDEMİR, Ankara Bilim Üniversitesi
Mete GÜNDOĞAN, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Semail ÜLGİN, Antalya Bilim Üniversitesi
Cafer ÇELİK, Atatürk Üniversitesi
Turan Erman ERKAN, Atılım Üniversitesi
Tankut ATAN, Bahçeşehir Üniversitesi
Aslan Deniz KARAOĞLAN, Balıkesir Üniversitesi
Bayram DÜNDAR, Bartın Üniversitesi
Kumru Didem ATALAY, Başkent Üniversitesi
Çağatay TEKE, Bayburt Üniversitesi
Nevzat Evrim ÖNAL, Beykoz Üniversitesi
Z. Caner TAŞKIN, Boğaziçi Üniversitesi
Abdulkadir ÖZDEMİR, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Hüseyin FİDAN, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Aytaç YILDIZ, Bursa Teknik Üniversitesi
Erdal EMEL, Bursa Uludağ Üniversitesi
Ergün EKİCİ, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Orhan KARASAKAL, Çankaya Üniversitesi
Ali KOKANGÜL, Çukurova Üniversitesi
Emine ATASOYLU, Doğu Akdeniz Üniversitesi
Kıvanç ONAN, Doğuş Üniversitesi
Şeyda A. YILDIZ, Dokuz Eylül Üniversitesi
Barış KANTOĞLU, Düzce Üniversitesi
Lale ÖZBAKIR, Erciyes Üniversitesi
Mahmut TUTAM, Erzurum Teknik Üniversitesi
Aydın SİPAHİOĞLU, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Gürkan ÖZTÜRK, Eskişehir Teknik Üniversitesi
Elif ÇALOĞLU BÜYÜKSELÇUK, Fenerbahçe Üniversitesi
A. Çağrı TOLGA, Galatasaray Üniversitesi
Bilal TOKLU, Gazi Üniversitesi
Mustafa DEMİRBİLEK, Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
Serap ULUSAM SEÇKİNER, Gaziantep Üniversitesi
Ayşenur BUDAK, Gebze Teknik Üniversitesi
Serkan DEMİR, Giresun Üniversitesi
Murat Caner TESTİK, Hacettepe Üniversitesi
Çağrı Özgün KİBİROĞLU, Haliç Üniversitesi
Gencay SARIİŞİK, Harran Üniversitesi
Ömer Nedim KENGER, Hasan Kalyoncu Üniversitesi
Erdener ÖZÇETİN, Hitit Üniversitesi
Demet Özgür ÜNLÜAKIN, Işık Üniversitesi
Bahar Yetiş KARA, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi

Abdulla SAKALLI, İskenderun Teknik Üniversitesi
Nurdan ÇOLAKOĞLU, İstanbul Arel Üniversitesi
Elif TARAKÇI, İstanbul Atlas Üniversitesi
Mustafa Nafiz DURU, İstanbul Aydın Üniversitesi
Furkan DİŞKAYA, İstanbul Beykent Üniversitesi (İng)
Vedat Zeki YENEN, İstanbul Beykent Üniversitesi (Türkçe)
Cemal Deniz YENİGÜN, İstanbul Bilgi Üniversitesi
Hüseyin BAŞLIGİL, İstanbul Esenyurt Üniversitesi
Ozan ATEŞ, İstanbul Gedik Üniversitesi
Binnur AKIF, İstanbul Gelişim Üniversitesi
Zeynep GERGİN, İstanbul Kültür Üniversitesi
Mithat ZEYDAN, İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Melis Almula KARADAYI, İstanbul Medipol Üniversitesi
Zafer ÖZDEMİR, İstanbul Nişantaşı Üniversitesi
Günseli GÖRÜR, İstanbul Okan Üniversitesi
Ali Rıza GÜNER, İstanbul Rumeli Üniversitesi
Sinem GÜLER, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Mustafa YILDIRIM, İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi
Burhaneddin SANDIKÇI, İstanbul Teknik Üniversitesi
Sibkat KAÇTIOĞLU, İstanbul Ticaret Üniversitesi
Mehmet Mutlu YENİSEY, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa
Saliha KARADAYI USTA, İstinye Üniversitesi
Deniz Türsel ELİİYİ, İzmir Bakırçay Üniversitesi
Tuğba KESKİN GÜNDOĞDU, İzmir Demokrasi Üniversitesi
Ahmet Sermet ANAGÜN, İzmir Ekonomi Üniversitesi
Funda SAMANLIOĞLU, Kadir Has Üniversitesi
Füreye Elif ÖZTÜRKKAN, Kafkas Üniversitesi
Fethullah GÖÇER, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
İbrahim Ethem GÜLER, Karabük Üniversitesi
Hüseyin Avni ES, Karadeniz Teknik Üniversitesi
Süleyman ERSÖZ, Kırıkkale Üniversitesi
Ali KANDEMİR, Kırklareli Üniversitesi
Gülşen AKMAN, Kocaeli Üniversitesi
Metin TÜRKAY, Koç Üniversitesi
Saadettin Erhan KESEN, Konya Teknik Üniversitesi
Murat DARÇIN, KTO Karatay Üniversitesi
Abdullah KEÇECİLER, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Şener OKTİK, Maltepe Üniversitesi
Mehmet Ali ILGIN, Manisa Celâl Bayar Üniversitesi
B. Gültekin ÇETİNER, Marmara Üniversitesi
Peral TOKTAŞ PALUT, MEF Üniversitesi
Ali Ekrem ÖZKUL, Mudanya Üniversitesi
Burak GÜLMEZ, Mudanya Üniversitesi (İng)
Elifcan GÖÇMEN POLAT, Munzur Üniversitesi
Turan PAKSOY, Necmettin Erbakan Üniversitesi
Gülçin CANBULUT, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi
Fatih YAPICI, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Pelin BAYINDIR, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Hediye Kırılı AKIN, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Neşe ÇELEBİ, Ostim Teknik Üniversitesi
Ali EKİCİ, Özyeğin Üniversitesi
Aşkın GÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi
Mubariz HASANOV, Piri Reis Üniversitesi
Barış Balcioğlu, Sabancı Üniversitesi
Orhan TORKUL, Sakarya Üniversitesi
Zeynep CEYLAN, Samsun Üniversitesi
Nevzat ASLAN, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Gültekin ÖZDEMİR, Süleyman Demirel Üniversitesi
Faruk GEYİK, Tarsus Üniversitesi
Mehmet Rüştü TANER, TED Üniversitesi
Kemal Güven GÜLEN, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Tahir HANALİOĞLU, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Kadir SARIKAYA, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Adnan MAZMANOĞLU, Toros Üniversitesi
Damla DURAK UŞAR, Türk- Alman Üniversitesi
Durdu Hakan UTKU, Türk Hava Kurumu Üniversitesi
Mustafa DAĞBAŞI, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi
Mehmet SAVSAR, Üsküdar Üniversitesi
Alper HAMZADAYI, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
İbrahim SABUNCU, Yalova Üniversitesi
Ayhan Özgür TOY, Yaşar Üniversitesi
Eylül Damla GÖNÜL SEZER, Yeditepe Üniversitesi
Nihan ÇETİN DEMİREL, Yıldız Teknik Üniversitesi

Davetli Konuşmacılar, Dersler

Davetli Konuşmacılar

İlker Birbil, Amsterdam Üniversitesi

Yapay Zekâ ve Eniyilemede Açıklama Yöntemleri

Açıklanabilir Yapay Zekâ (AYZ) yöntemleri karmaşık makine öğrenimi modellerini şeffaflaştırmada önemli ilerlemeler kaydetmiş olsa da, kritik kararları yönlendiren matematiksel eniyileme problemleri çoğunlukla anlaşılabilir kara kutular olarak kalmaktadır. Bu konuşma, AYZ için geliştirilen tekniklerin eniyileme modellerine nasıl uyarlanabileceğini göstererek, son zamanlarda araştırmacıların ilgisini çeken açıklanabilir eniyileme alanını YAEM 2025 katılımcılarına tanıtmayı amaçlamaktadır.

Konuşmada birbirini tamamlayan iki yeni yaklaşım ele alınacaktır: "Matematiksel Eniyileme için Tutarlı Yerel Açıklamalar" ve "Doğrusal Programlama için Karşıt Olgusal Açıklamalar." Birinci yaklaşım, model parametrelerinin hem amaç fonksiyonunu hem de karar değişkenlerini nasıl etkilediğini paydaşların anlamasını sağlayarak, matematiksel yapıları koruyan eniyileme modelleri için açıklamalar sunmaktadır. İkinci yaklaşım ise "İstediğim sonuca ulaşmak için hangi minimum parametre değişiklikleri gerekir?" gibi paydaş sorularını yanıtlayan üç tür karşıt olgusal açıklama getirmektedir: zayıf, güçlü ve göreceli.

Örnekler üzerinden, bu yöntemlerin şeffaflığı nasıl artırabileceği, paydaşlar arasındaki müzakereleri nasıl iyileştirebileceği ve karar vericilere ne tür içgörüler sağlayabileceği gösterilecektir. Konunun yeniliği ve henüz yanıtlanmamış birçok soru bulunması nedeniyle, konuşmanın son bölümü gelecekteki potansiyel araştırma alanlarına ayrılacaktır.

Mehmet Gönen, Koç Üniversitesi

Yapay Zekâ Modelleri ile Hastalıkları Anlamak

Gelişen teknoloji ile birlikte kronik hastalıklara (kanser, nörolojik hastalıklar, vb.) sahip bireylerden alınan biyolojik örneklerinin yüksek boyutlu ve kaliteli karakterizasyonları ölçülebilmektedir. Elde edilen bu verilerin yapay zekâ modelleri ile incelenmesi sonucunda hastalık mekanizmalarının daha iyi anlaşılması mümkün olabilmektedir. Hastalıkların ortaya çıkmadan olası risklerin belirlenmesi, oluşan hastalıkların teşhisi, hastanın tedaviye vereceği yanıtın öngörülmesi ve hastalığın seyrinin belirlenmesi gibi önemli mekanizmalar için çok farklı algoritmalar geliştirilmektedir.

Bu konuşmada kanser hastalarından alınan tümör biyopsilerinin genomik karakterizasyonlarını kullanarak kanser hastalarının sağ kalım sürelerini ve prognozlarını etkileyen biyolojik mekanizmaları belirlemeyi hedefleyen yapay zekâ modellerinden bahsedilecektir. Konuşmanın ilk kısmında teşhis esnasında hastalardan toplanan veri ile hastanın sağ kalım süresini kestiren regresyon modelleri ve bu modellerin temelini oluşturan eniyileme problemleri açıklanacaktır. Konuşmanın ikinci kısmında ise kanser hastalarının tümörlerinin hangi aşamada olduğunu kestiren sınıflandırma modelleri ve bu modellerin temelini oluşturan eniyileme problemleri açıklanacaktır.

Mustafa Gökçe Baydoğan, Boğaziçi Üniversitesi

Yapay Zekâ Çağında Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliğinin Rolü

Yapay zekâ sistemlerinin, karar verme, model kurulumu, parametre tahmini ve optimizasyon gibi süreçlerde yöneylem araştırmasının (YA) sistematik yöntemlerinden yoğun şekilde faydalandığı zamanlardan geçiyoruz. Öte yandan, YA'nın kendi metodolojik gelişimi de yapay zekâ alanındaki güncel araçlarla hız kazanmış durumda. Bu bağlamda, son yıllarda literatürde öne çıkan "Yöneylem Araştırması için Yapay Zekâ" (YAiYZ – AI4OR) yaklaşımı, parametre üretiminden model formülasyonuna, algoritma seçiminden optimizasyona kadar birçok aşamada YA/YZ etkileşiminin sunduğu yapısal katkıyı sistematik biçimde ele alıyor.

Son yıllara kadar bu etkileşim, veriye dayalı karar verme problemlerinde geleceğe dair kestirimler yapmak için büyük faydalar sağladı. Günümüzde ise bu faydaya ek olarak, hangi adımların atılacağını planlayabilen ve bu adımları sıralayarak uygulamaya geçebilen sistemlerin gelişimi hız kazandı. Örneğin, büyük dil modelleri (LLM'ler), doğal dil ile ifade edilen tanımları matematiksel modellere dönüştürme süreçlerinde dikkat çekici sonuçlar vermekte. Grafik sinir ağları ve pekiştirmeli öğrenme yaklaşımları ise algoritma yapılarını yeniden şekillendirerek, optimizasyon süreçlerini daha esnek ve öğrenmeye açık hale getirmektedir.

Tüm bu gelişmeler sonucunda sistemler, çevreden gelen verileri işleyerek çok aşamalı kararlar alabilen özerk yapılara dönüşmektedir. Bu tür sistemlerin üretim, tedarik zinciri ve enerji gibi birçok alanda gerçek zamanlı karar alma süreçlerini yeniden biçimlendirdiğini gözlemlemekteyiz. Bu dönüşümde, sistem düşüncesini merkeze alan endüstri mühendisliği yaklaşımı önemli bir rol üstlenmektedir. Yapay zekânın bütüncül süreçleri dikkate alarak çalışabilmesi; süreçler arası etkileşimin modellenmesi, kaynak kısıtlarının gözetilmesi ve kararların operasyonel olarak uygulanabilirliğinin sağlanması açısından sistem bakış açısını zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, endüstri mühendislerinin modelleme, analiz ve karar desteği konularındaki deneyimi, yapay zekâ uygulamalarının sahada anlamlı ve etkili sonuçlar üretmesine önemli katkılar sunmaktadır.

Konuşmada, yapay zekâ ile yöneylem araştırması arasındaki karşılıklı etkileşimi ele alarak, algoritmik yapılandırma, açıklanabilirlik, insan-otomasyon etkileşimi ve veri kalitesi gibi temel konulara odaklanacağız.

Dersler

Operasyonel Risk Yönetiminde Risk Matrisleri: Literatürdeki Yeri, Sınırlılıkları ve Gelişen Uygulamalar

Burak Birgören, TOBB Üniversitesi

Operasyonel risk yönetiminin temel araçlarından biri olan risk matrisleri, çok yaygın kullanımına rağmen etkinliği ve sınırlılıkları konusunda süregelen akademik tartışmaların merkezindedir. Bu ders, operasyonel risk yönetiminde risk matrislerinin temel çalışma prensiplerini tanıtmayı, bunlar üzerine yapılmış en son akademik çalışmaları ve yayınları derinlemesine incelemeyi ve bu bulguları üretim, enerji, sağlık ve inşaat gibi farklı sektörlerdeki pratik uygulamalarla ilişkilendirmeyi amaçlamaktadır. Güncel çalışmalar matrislerin, riskleri görselleştirme ve iletişimi kolaylaştırma gibi faydalarını teyit ederken, akademik çevrelerde sıklıkla eleştirilen öznellik, aşırı basitleştirme ve belirsizlikleri yeterince modelleyememe gibi kritik sınırlılıklarını da ele almaktadır. Bu derste, belirsizlik ve hızlı değişim koşulları altında karmaşık operasyonel risklerin yönetilmesinde matrislerin gelişen rolü, matris tasarımı ve kullanımındaki iyi uygulamalar ve yenilikler ile matris kullanımında karşılaşılan sorunlar ve bunları ele alma yöntemleri değerlendirilecektir. Ayrıca risk matrislerinin stokastik optimizasyon problemlerine nasıl entegre edilebileceği bir örnek üzerinde incelenecektir.

Öğrenme Destekli Optimizasyon Çerçevesinde Deneyimlerden Karar Öğrenimi

Okan Arslan, Montreal Üniversitesi

Gerçek hayattaki karar verme problemleri, tüm kısıtların ve değişkenlerin önceden tam olarak bilinmediği, örtük bilginin ve modellenemeyen belirsizliklerin mevcut olduğu durumları içerebilir. Karar vericiler, bu tür belirsizliklerle başa çıkarken genellikle deneyimlerinden ve çevresel ipuçlarından faydalanarak çözüm

üretirler. Bu sunumda, yöneylem araştırması ve makine öğrenmesi yöntemlerinin bir araya getirildiği, karar odaklı öğrenme yaklaşımı ele alınacak ve tecrübeye dayalı karar verme yaklaşımı incelenecektir. Bu çerçevede, klasik optimizasyon problemleri kullanılarak eksik veya örtük bilginin veri üzerinden nasıl öğrenilebileceği ve karar destek süreçlerine nasıl entegre edilebileceği tartışılacaktır. Öğrenme destekli optimizasyon kavramı kapsamında hem deneyimlerden öğrenilen bilgilerin hem de matematiksel modellerin birlikte kullanıldığı yeni nesil çözüm yaklaşımları gözden geçirilecektir. Bir örnek olarak, son kilometre teslimat problemlerinde sürücü tecrübelerinden rota tercihlerini öğrenmeye yönelik bir uygulama sunulacaktır.

İkinci Derece Konik Programlama ve Yöneylem Araştırmasındaki Uygulamaları

Sinan Gürel, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

İkinci derece konik programlama birçok doğrusal olmayan optimizasyon probleminin matematiksel gösteriminde ve çözümünde kullanılabilen bir optimizasyon problem sınıfıdır. Bu derste kısaca ikinci derece konik programlama problemini, diğer optimizasyon problemleri ile ilişkisini ve konik eşitsizliklerle gösterilebilen fonksiyon ve kümeleri anlatacağız. Yöneylem araştırmasında görülen uygulamalarından örnekler vereceğiz. Son olarak, makine öğrenmesinde bir kümeleme problemi için karışık tam sayılı ikinci derece konik program örneği sunacağız.



44. YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI VE ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ULUSAL KONGRESİ GENEL PROGRAMI

Saat \ Gün	25 Haziran 2025	Saat \ Gün	26 Haziran 2025	Saat \ Gün	27 Haziran 2025
	G. Ü. MERKEZ YERLEŞKESİ		G. Ü. MALTEPE YERLEŞKESİ		G. Ü. MALTEPE YERLEŞKESİ
08.30 - 09.30	KAYIT	08.30 - 18.00	KAYIT	08.30 - 12.30	KAYIT
09.30 - 10.15	Açılış Konuşmaları	09.00 - 10.00	Ders - Doç. Dr. Okan ARSLAN	09.00 - 10.00	Ders - Prof. Dr. Burak BİRGÖREN
10.15 - 11.15	Özel Oturum - Doç. Dr. Mustafa Gökçe BAYDOĞAN	10.00 - 10.15	ARA	10.00 - 10.15	ARA
11.15 - 11.30	ARA	10.15 - 11.15	Özel Oturum - Prof. Dr. S. İlker BİRBİL	10.15 - 11.00	Panel - Gams Optimization
11.30 - 12.30	Sanayide Yapay Zeka Paneli - Moderatör: Prof. Dr. Serpil EROL, Katılımcılar: Dr. Erol YÜCEL, Davut ŞADOĞLU, Çağatay CANGÜLÖĞLU	11.15 - 11.30	ARA	11.00 - 11.15	ARA
12.30 - 13.30	ÖĞLE YEMEĞİ	11.30 - 12.30	Ders - Prof. Dr. Şinan GÜREL	11.15 - 12.30	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜM BAŞKANLARI TOPLANTISI (Tüm Katılımcılarımız Davetlidir)
13.30 - 15.30	ANITKABİR Ziyareti	12.30 - 13.30	ÖĞLE YEMEĞİ	12.00 - 13.30	ÖĞLE YEMEĞİ
		13.30 - 14.30	Özel Oturum - Prof. Dr. Mehmet GÖNEN		
		14.30 - 14.45	ARA		
	G. Ü. MALTEPE YERLEŞKESİ	14.45 - 15.30	Endüstri Uygulaması - Gurobi Optimization		
15.30 - 18.00	KAYIT				
15.30 - 15.45	ARA	15.30 - 15.45	ARA		
15.45 - 16.45	Öğrenci Proje Yarışması	15.45 - 16.45	Panel - UPU.io		
16.45 - 17.00	ARA	16.45 - 17.00	ARA		
17.00 - 18.00	Öğrenci Proje Yarışması	17.00 - 18.00	Paralel Oturumlar		
	ACILIŞ KOKTEYLİ	20.00 - 22.30	KONGRE YEMEĞİ		

11 / 337

12 / 337

[illegible]

Bildiriler

1. 2053 Net-sıfır Emisyon Hedefi Altında Türk Elektrik Sektörü: Temelden-yukarı Modelleme Yaklaşımıyla Emisyon Azaltım Politikalarının Değerlendirilmesi

Nurdan Yağmur Bulut

Kemal Sarıca

Yıldız Arıkan

Esin Tetik

Gebze Teknik Üniversitesi

Gebze Teknik Üniversitesi

Altınbaş Üniversitesi

İstanbul Teknik Üniversitesi

Türkiye, 2053 yılı için ilan ettiği net-sıfır emisyon hedefi doğrultusunda, enerji üretiminde düşük karbonlu teknolojilere geçişi hızlandırmayı hedeflemektedir. Bu çalışma, Türk elektrik sektöründe uygulanabilecek farklı emisyon azaltım politikalarının, teknik ve ekonomik etkilerini temelden-yukarı modelleme yaklaşımıyla incelemektedir. Çalışma kapsamında, saatlik zaman çözünürlüğüne sahip deterministik bir elektrik sektörü optimizasyon modeli geliştirilmiştir. Model, farklı senaryolar altında üretim, kurulu güç dağılımı ve sistem maliyetlerini analiz etmektedir. İncelenen politika senaryoları arasında sabit karbon emisyon kısıtları ile Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması (YEKDEM) bulunmaktadır. Model sonuçları, YEKDEM teşvikinin yalnızca güneş ve rüzgar santrallerine uygulanması durumunda, elektrik sektöründen kaynaklanan emisyonların 2053 yılı itibarıyla %96 oranında azaltılabildiğini göstermektedir. Ancak bu senaryoda, referans duruma kıyasla toplam sistem maliyetinde %7'lik bir artış meydana gelmektedir. Alternatif bir senaryoda ise, rüzgar ve nükleer enerji santrallerinin kurulu kapasitesinin artırılması yoluyla, sektörde net-sıfır emisyon hedefine ulaşmak mümkün olmakta ve bu senaryoda sistem maliyetindeki artış ise yalnızca %1 seviyesindedir. Elde edilen bulgular, Türkiye'nin 2053 net-sıfır emisyon hedeflerine ulaşabilmesi için farklı teknoloji bileşimlerine dayalı senaryoların dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle kurulu kapasitenin kaynaklar arasında dengeli bir şekilde planlanması ve emisyon azaltım politikalarının sistem maliyeti üzerindeki etkilerinin kapsamlı biçimde analiz edilmesi, enerji dönüşüm sürecinin başarısı açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, maliyet etkinliği yüksek stratejilerin belirlenmesi hem sürdürülebilir hem de ekonomik açıdan uygulanabilir bir enerji altyapısının oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.

2. 3pl Teslimat Süreçlerinin Yönetimi İçin Bulanık Çıkarım Tabanlı Sistem Tasarımı

Ersin Şengül

Horoz Lojistik Kargo Hizmetleri Ve
Tic.a.ş

Hamide Ozen

Horoz Lojistik Kargo Hizmetleri Ve
Tic.a.ş

İşletmeler, bulundukları sektörde rekabet avantajı elde etmek, karlılıklarını artırmak ve sürdürülebilirliği sağlamak için süreçlerini analiz etmeli ve faaliyetlerinin performansını ölçmelidir. Lojistik sektöründe ise teslimat süreci hem karlılık hem de sürdürülebilirlik açısından en kritik faaliyetlerden biridir. Özellikle aracı işletmelerle gerçekleştirilen teslimatlarda, hizmet kalitesinin istenilen düzeyde sağlanması büyük önem taşır. Bu durum, lojistik firmalarının teslimat süreçlerini sürekli olarak iyileştirmesini ve optimize etmesini gerektirmektedir. Bu çalışma, lojistik firmalarının teslimat süreçlerini daha etkin bir şekilde yönetmelerine yardımcı olacak bulanık çıkarım tabanlı bir sistemin geliştirilmesini konu almaktadır. Geleneksel teslimat yönetim sistemleri, belirsizlik ve değişkenlik içeren faktörleri yeterince dikkate alamadığı için süreç optimizasyonunda sınırlı kalmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada bulanık mantık yaklaşımı kullanılarak teslimat süreçlerindeki belirsizliklerin modellenmesi ve daha esnek bir sistemin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Önerilen sistem, teslimat süresi, teslimat programına uyum ve müşteri memnuniyeti gibi temel performans değişkenlerini dikkate alarak teslimat performansını ölçmekte ve değerlendirmektedir. Bu sayede, lojistik firmalarının süreçlerini daha verimli ve doğru bir şekilde yönetmelerine katkı sağlanmaktadır. Geliştirilen bulanık çıkarım tabanlı sistem, lojistik sektöründe operasyonel verimliliği artırarak maliyetlerin düşürülmesine ve müşteri memnuniyetinin yükseltilmesine yardımcı olabilir. Bu çalışma, lojistik firmalarının sürdürülebilir rekabet avantajı elde etmeleri için yeni bir perspektif sunmaktadır.

3. 5s Prensipleri Doğrultusunda Yapay Zeka Destekli Depo Yerleşim Optimizasyonu: Aksuvital Örneği

Büşra Şimşek

Yıldız Teknik Üniversitesi

Bu çalışma, gıda takviyesi ve OTC ilaç üretimi gerçekleştiren Aksuvital firmasında, hammadde deposundaki raf yerleşiminin yapay zeka destekli bir yaklaşımla optimize edilmesini amaçlamaktadır. Özellikle üretim sistemlerinin yalınlaştırılmasında yaygın şekilde kullanılan 5S uygulamalarının ilk iki adımı olan Seiri (sınıflandırma) ve Seiton (düzenleme) aşamalarına odaklanılmıştır. Amaç; yalnızca görsel düzen sağlamak değil, aynı zamanda operasyonel verimliliği, süreç güvenliğini ve erişim kolaylığını artıran sürdürülebilir bir yerleşim düzeni geliştirmektir. Aksuvital'in üretim süreçlerinde kullanılan hammaddeler; şişe, kapak, baskılı ambalaj, bitkisel içerikler, ekstraktlar, reaktif maddeler ve kimyasal bileşenler gibi oldukça farklı gruplardan oluşmaktadır. Bu hammaddeler, üretim ihtiyaçları, güvenlik kriterleri ve operasyonel uyum doğrultusunda kategorilere ayrılmıştır. Örneğin tesis bünyesinde reaktif malzemeler, probiyotikler ve baskılı etiketler için özel saklama alanları bulunmakta olup; bu malzemelerin ilgili alanlar dışında tutulması GMP koşulları, tedarikçinin belirlediği saklama koşulu ve iş güvenliği açısından uygun olmamaktadır. Bu bağlamda yapay zeka modeli, grup bütünlüğünü ve fiziksel alan kısıtlarını dikkate alarak çalışacak; her bir grup içindeki raf yerleşimini dinamik olarak optimize etmeyi hedefleyecektir. Optimizasyon sürecinde; birlikte kullanım sıklığı yüksek olan ürün çiftleri bir veri madenciliği tekniğiyle analiz edilerek birlikte konumlandırılması sağlanmaktadır. Sonrasında sistem; tartım odasının lojistik konumu, raf kapasitesi, mevcut boşluk durumu, ürünlerin fiziksel hacmi, erişim sıklığı ve manuel taşıma zorlukları gibi değişkenleri dikkate alarak en uygun raf yerleşimini oluşturmaktadır. Uygulama sonucunda; erişim sürelerinde azalma, taşıma kolaylığında artış, alan kullanımında verimlilik ve raf hatalarında gözle görülür bir düşüş beklenmektedir. Bu ve benzeri çalışmalar neticesinde; yapay zeka tabanlı yaklaşımların 5S prensipleri ile entegre edilmesinin yalnızca görsel bir düzen değil, aynı zamanda somut ve sürdürülebilir operasyonel kazanımlar yarattığını gözlemlemek mümkündür.

4. A Centralized Mechanism For Customer-Service Provider Matching In Last-Mile Delivery

Duygu Sili

Koç University

Barış Yıldız

Koç Üniversitesi

Ali Nalbant

Koç University

As the urban landscape increasingly contends with the externalities of e-commerce-driven delivery growth, the need for efficient and sustainable logistics frameworks has become paramount. This study explores the role of logistics markets managed by an independent market operator (IMO) as a foundational mechanism for the future of urban freight. We introduce a novel matching framework wherein parcel deliveries are dynamically allocated among last-mile service providers, taking into account prevailing market conditions and heterogeneous customer preferences. Customers exhibit differentiated valuations over service quality and environmental attributes, while providers experience endogenous cost structures influenced by scale, service quality, and operational characteristics such as environmental impact. We formally define the resulting market equilibrium problem, establish theoretical existence properties, and propose a Mixed Integer Programming (MIP) model to identify welfare-maximizing equilibria. To support practical applicability, we design a scalable solution approach that can accommodate realistic urban logistics settings. Computational experiments conducted on delivery scenarios illustrate how variations in customer preference structures and market configurations may influence efficiency and sustainability outcomes. The findings suggest that among the set of equilibria, some yield substantially higher total utilities for customers, highlighting the importance of effective solution approaches in maximizing societal benefits in future urban logistics systems.

5. A Column Generation Approach For The Period Vehicle Routing Problem

Gizem Özbaygın

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi

Saeedeh Ahmadi Basir

This study focuses on the period vehicle routing problem (PVRP). The PVRP is the problem of identifying a least cost set of routes for a fleet of (identical) capacitated vehicles to serve the demands of a set of customers over a planning horizon spanning multiple periods. In the PVRP, each customer is associated with a predefined set of possible visit schedules (or frequencies) that should be taken into account when planning the vehicle routes. For each customer, one of the possible visit schedules must be selected and the customer should be included in exactly one of the routes corresponding to the periods in the selected visit schedule. To solve this challenging variant of the vehicle routing problem, we propose a column generation based framework which is able to identify solutions of good quality within reasonable computation times. Our computational experiments indicate that the average deviation of our cost values with respect to the best values available in the literature is around 0.21%.

6. Afetlerde Arama Kurtarma Ve İlk Yardım Görevlerinde Gönüllüleri Kullanarak Dinamik Kaynak Ataması Yapan Çok Amaçlı Stokastik Programlama Modeli

Emine Nisa Kapukaya

İstanbul Teknik Üniversitesi

Şule İtir Satoğlu

İstanbul Teknik Üniversitesi

Afetlere hazırlıklı olabilmek için, önceden yardım malzemeleri, ekipman ve insan kaynaklarının planlaması ve malzeme ve afet sonrası gereken tüm kaynakların dinamik ve koordineli biçimde atanması hayati önem taşır. Bu çalışmada, afetlerde yürütülen Arama-Kurtarma ve İlk Yardım faaliyetlerinde, belirsizlik altında dinamik kaynak ataması için çok amaçlı, iki aşamalı bir stokastik programlama modeli geliştirilmiştir. Modelde toplam karşılanmamış insan kaynağı talebini, bölgeler arasında transfer edilen kaynak sayısını ve toplam karşılanmamış malzeme talebini minimize edilmesi amaçlanmaktadır. Afetlerde gönüllülerin önemli katkıları bulunması planlandığından, AFAD çeşitli uzmanlık seviyelerinde gönüllüleri eğitmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, resmi görevlilerle birlikte ekiplerde gönüllülerin de sahip oldukları uzmanlıklara göre yer alması önerilmiştir. İstanbul'da beklenen büyük deprem durumunda Kartal İlçesi için İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem Zemin Raporu'nda belirtilen bina hasar ve yaralı sayıları dikkate alınarak türetilen senaryolar dikkate alınarak, geliştirilen model çözülmüştür. Çözüm için, Augmented Epsilon-Constraint-2 Algoritması CPLEX çözücüsü kullanılmıştır. Ayrıca senaryo olasılıkları ve amaçlarda kullanılan ceza katsayıları için duyarlılık analizi yapılmıştır. Modelin sonuçları incelendiğinde, karşılanmamış talebin çoğunun ilk periyotta meydana geldiği görülmektedir. İlk periyottan sonra, karşılanmamış talep bölgeler arası transferler ve ek kaynaklarla azalmaktadır. Model, senaryo olasılıklarının ve ceza değerlerinin hedeflerdeki değişimine karşı dayanıklıdır. Bu çalışma, resmi kurtarma birimleri ve gönüllüler de dahil olmak üzere yenilenebilir ve yenilenemeyen maddi kaynakları ve insan kaynaklarının atamasını bütünlük, eş zamanlı ve dinamik olarak belirsizlik altında gerçekleştiren ilk çalışmadır. Gönüllülerin önceki eğitimleri, uzmanlıkları ve görevi bırakma davranışları göz önünde bulundurularak ekiplere dahil edilmesi, çalışmamızın diğer özgün yönüdür.

7. Afet Lojistiğinde Bulanık Kamyon-dron İş Birlikli Rotalama Problemi

Menşure Zühal Barak

Adana Alparslan Türkeş Bilim Ve
Teknoloji Üniversitesi

Gizem Gül Koç

Adana Alparslan Türkeş Bilim Ve
Teknoloji Üniversitesi

Tarih boyunca insanlık, çözümü karmaşık pek çok afete maruz kalmıştır. Özellikle deprem başta olmak üzere heyelan, sel, kasırga, hortum, yangın, toprak kayması ve tsunami gibi doğal afetler, küresel ölçekte sıklıkla meydana gelmekte ve ciddi insani ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Her ne kadar bu afetlerin oluşumunda insan etkisi sınırlı olsa da, afet sonrası felaketlerin önlenmesi büyük ölçüde afet yönetimi kapsamında alınan önleyici ve müdahale edici tedbirlerin etkinliğine bağlıdır. Afet sonrası yardım faaliyetlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi, özellikle yardımların en kısa sürede afet bölgelerine ulaştırılması, afetzedelerin hayatta kalma şansını doğrudan etkilemektedir. Ancak bu süreç, sınırlı kaynaklar, zaman baskısı ve yüksek düzeyde belirsizlik nedeniyle oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu doğrultuda, insani yardım lojistiğinde karar verme mekanizmalarının esnekliğini artırmak ve belirsizlikleri daha gerçekçi biçimde modelleyebilmek adına klasik matematiksel yaklaşımların belirsizlik içeren versiyonlarının geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada, afet sonrası yardım dağıtımı süreci, çoklu depolu ve karma filo (kamyon ve dronlar) içeren bir araç rotalama problemi olarak ele alınmıştır. Modelin öne çıkan yönü, taşıma sürelerinin yol durumu, trafik yoğunluğu, meteorolojik koşullar ve altyapı hasarları gibi değişken faktörlerden etkilenmesi nedeniyle belirsizlik içermesidir. Bu kapsamda, taşıma süreleri bulanık sayılar ile ifade edilerek model, afet koşullarındaki gerçekliği daha yakından yansıtacak biçimde kurgulanmıştır. Matematiksel model gibi deterministik optimizasyon çözüm yöntemleri küçük ölçekli problemlerde etkin sonuçlar verebilse de, yüksek belirsizlik ve büyük veri içeren durumlarda yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle söz konusu modelin çözümünde, doğadan esinlenen ve özellikle bulanık ortamlar için uygun olan Parçacık Sürü Optimizasyonu (Particle Swarm Optimization – PSO) algoritması tercih edilmiştir. PSO algoritması, parametrik esnekliği ve güçlü arama yeteneği sayesinde bu tür karmaşık problemler için etkin ve verimli çözümler sunmaktadır. Bu çalışmada önerilen model ve çözüm yöntemi, zaman duyarlılığı yüksek olan afet lojistiği bağlamında karar vericilere etkili bir karar destek aracı sunmayı hedeflemektedir. Elde edilen bulgular, insani yardım faaliyetlerinin koordinasyonunda operasyonel etkinliğin artırılmasına yönelik önemli katkılar sağlayacaktır.

8. Afet Sonrası Stratejik Tesis Planlaması Ve Dijital Yönlendirme Aracı Uygulaması

Yavuz Selim Özdemir

Ankara Bilim Üniversitesi

Hamza Keskin

Ankara Bilim Üniversitesi

Mustafa Şanlı

Ankara Bilim Üniversitesi

Talha Kalaycı

Ankara Bilim Üniversitesi

Doğal afetlerden sonra, insanların gidecekleri yeri bilememesi, toplanma alanlarında yetersiz altyapıyla karşılaşılması ve ulaşımın ciddi ölçüde aksamaması gibi çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Bu çalışmada, İzmir ve çevresinde meydana gelebilecek deprem gibi büyük çaplı bir afet sonrasında, halkın güvenli ve donanımlı alanlara en kısa sürede ulaşabilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, İzmir genelinde potansiyel toplanma alanları belirlenmiş ve bu alanlar, ulaşım kolaylığı, iletişim imkânları, genel altyapı durumu, güvenlik seviyesi, kapasite, çevresindeki nüfus yoğunluğu ve maliyet temel kriteri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Kriterler ağırlıkları Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemiyle elde edildikten sonra, TOPSIS ve PROMETHEE gibi çok kriterli karar verme yöntemleriyle alternatif bölgeler analiz edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, afet anında vatandaşlara yardımcı olacak bir web tabanlı yönlendirme sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem, kişinin konumunu alarak en yakın ve yeterli boş kapasiteye sahip olan tesisi tespit etmekte ve kullanıcıya Google haritalar üzerinden doğrudan yol tarifi bağlantısı sunmaktadır. Böylece afetzedeler, plansız bir şekilde dolu tesislere gitmek yerine, ihtiyaçlarını karşılayabilecek uygun tesislere yönlendirilmektedir. Bu çalışma, yalnızca mekânsal analiz ve karar verme teknikleri ile değil; aynı zamanda gerçek zamanlı dijital yönlendirme desteği ile de Türkiye’de afet yönetimi alanında örnek bir model oluşturmayı hedeflemektedir.

9. Afet Sonrası Yardım Lojistiğinde Çok Amaçlı Optimizasyon Yaklaşımı İle Dağıtım Merkezi Seçimi: Bursa İli Örneği

Nisa Nur Yüksel

Hitit Üniversitesi

Gazi Bilal Yıldız

Hitit Üniversitesi

Bu çalışma, deprem gibi büyük ölçekli afetlerin ardından temel ihtiyaçların (su, gıda, barınma, ilaç) etkin ve dengeli bir şekilde dağıtımını amaçlayan, çok amaçlı ve senaryo tabanlı bir afet yönetimi modeli sunmaktadır. Afet sonrası dönemde sınırlı kaynakların hızlı ve adil biçimde dağıtılması; maliyet, zaman, erişilebilirlik ve bölgesel ihtiyaç düzeyleri gibi çok sayıda kriterin birlikte değerlendirilmesini gerektirir. Bu bağlamda geliştirilen model, hem karar vericilere operasyonel destek sunmakta hem de analitik yöntemlerle afet müdahalesine stratejik katkı sağlamaktadır. Çalışma, Türkiye'nin yüksek deprem riski taşıyan bölgelerinden biri olan Marmara bölgesinin Bursa ili için uygulanmış; ilin 17 ilçesi (Osmangazi, Yıldırım, Nilüfer, İnegöl, Gemlik, Orhangazi, Karacabey, Mustafakemalpaşa, Gürsu, Kestel, Mudanya, İzmit, Yenişehir, Büyükorhan, Harmancık, Keles, Orhaneli) proje kapsamında talep noktaları olarak belirlenmiştir. Afet senaryosu altında, 30 aday dağıtım merkezi arasından hangilerinin açılacağına karar verilmekte ve her ilçeye hangi merkezden ne tür yardım ulaştırılacağı hesaplanmıştır. Çalışmanın amacı: (1) toplam dağıtım ve stoklama maliyetlerini minimize etmek, (2) afet sonrası karşılanan talep oranını maksimize etmek, (3) genel memnuniyet düzeyini artırmaktır. Bu doğrultuda geliştirilen üç amaçlı model, çok amaçlı optimizasyon literatüründe yaygın olarak kullanılan sezgisel algoritmalarla çözülmüş ve Pareto-optimal çözümler karar vericilere alternatif stratejik planlar olarak sunulmuştur. Bununla birlikte, uygulanan meta-sezgisel optimizasyon algoritmaları, afet lojistiği problemlerine karşı esnek ve etkili çözümler üretme potansiyelini ortaya koymakta; böylece kamu kurumları, yerel yönetimler ve insani yardım kuruluşları için stratejik ve operasyonel düzeyde uygulanabilir bir karar destek aracı sunmaktadır.

10. Afet Tesis Yeri Seçimine Yönelik Kuyruk Teorisi Tabanlı Matematiksel Model Önerisi

Merve Mestan

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Seray Mirasçı

Lappeenranta University Of Technology

Aslı Aksoy

Bursa Uludağ Üniversitesi

Deprem, toplulukları maddi ve manevi anlamda büyük hasara uğratan, normal yaşamı olumsuz etkileyen, fazla sayıda can kaybına neden olan afetlerden biridir. Türkiye, jeolojik yapısı ve jeodinamik konumu sebebiyle deprem afeti açısından yüksek riskli bir ülkedir. Bu durum afet öncesinde, anında ve sonrasında bütünsel, etkin ve dinamik bir yönetim planı gerekliliğine neden olmaktadır. Karmaşık ve kaotik bir yapıya sahip olan afet süreci, afet meydana gelmeden önce planlanmalı ve çok yönlü yaklaşımlar doğrultusunda etkili çözümler aranmalıdır. Afet öncesi dönemde, afet tesislerinin yer seçimi, lojistik planları, stok ve depo yönetim stratejilerinin geliştirilmesi yardım koordinasyonunun zamanında karşılanmasını sağlayarak afetzedelerin zarar görme olasılığını önemli ölçüde azaltacaktır. Afet sürecine hazırlıklı olmak doğru yerde, doğru kişiye, doğru zamanda müdahale edebilmek için çok önemlidir. Bu çalışmada geçici afet tesis yeri seçimi problemi için çok amaçlı matematiksel model, kuyruk teorisi ve sosyal ağ analizi kullanılarak disiplinler arası bir yöntem önerilmektedir. Tesisin optimal bir şekilde kullanılabilmesi için açılması gereken tesis sayısı kuyruk teorisi ile belirlenmiş ve p-medyan tesis yeri seçimi modeli genişletilerek oluşturulan matematiksel modele parametre olarak verilmiştir. Önerilen model ise açılacak olan tesislerin etkilenen bölgedeki en önemli yere açılmasını ve etkilenen bölge-tesis mesafesini en küçüklemeyi hedeflemektedir. Model, 6 Şubat Kahramanmaraş Depremi illeri için geçmiş deprem verisine ve nüfus yoğunluğuna bağlı olarak risk bölgesi temelli 3 farklı senaryoda çalıştırılmıştır. Elde edilen sonuçların, gelecekte oluşacak depremler için afet tesis yeri seçiminde yol gösterici olması hedeflenmektedir.

11. A Heuristic Approach For Solving The Team Orienteering Problem With Stochastic Time-Dependent Travel Times

Nader Ghaffarinasab

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

The team orienteering problem (TOP) aims at optimally planning a set of routes subject to distance or duration constraints in such a way that the total collected rewards from a given set of customers is maximized. The problem has many applications in different practical areas such as humanitarian relief and disaster response, tourism and sightseeing planning, home healthcare nurse routing, delivery and courier services, maintenance and inspection scheduling, etc. Motivated by the practical issues in city logistics, this study addresses a team orienteering problem with stochastic time-dependent travel times. This problem assumes that the travel times between pairs of nodes in the underlying network are subject to uncertainty and also depend on the departure time at the origin node. The problem is formulated as a two-stage stochastic program and a heuristic procedure based on large neighborhood search (LNS) is proposed to solve it. Computational experiments demonstrate the capability of the proposed approach in solving instances of medium and large sizes in reasonably short computational times.

12. Akıllı Etiket Fiyatlandırma Stratejileri Ve Mağaza Gelirlerine Etkisi: Nesnelerin İnterneti Perspektifi

Cihangir Sağır
Burcu Felekoğlu

Dokuz Eylül Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi

Bildiri Özeti: Akıllı Etiket Kullanımının ve Mağaza Gelirlerine Etkisi: Nesnelerin İnterneti Perspektifi Konunun Önemi Perakende sektörü, teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte dijital dönüşüm sürecine girmiştir. Nesnelerin interneti (IoT) teknolojileri, özellikle akıllı etiketlerin kullanımıyla mağaza içindeki fiyatlandırma, envanter yönetimi ve müşteri deneyimlerini dönüştürmektedir. Akıllı etiketler, ürünlerin fiyatlarını anlık olarak güncelleyebilme, envanter seviyelerini izleyebilme ve müşteri alışveriş davranışlarını veri odaklı olarak analiz edebilme imkânı sunar. Bu bağlamda, akıllı etiketlerin mağaza gelirlerine etkisi, perakendecilerin karar alma süreçlerini ve işletme stratejilerini nasıl şekillendirdiği açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmanın Amacı Bu çalışmanın amacı temel olarak IoT tabanlı akıllı etiket kullanımının mağaza gelirleri üzerinde oluşturduğu etki değerlendirilmektedir. Ayrıca akıllı etiket kullanımının müşteri memnuniyeti ve envanter yönetimi üzerine etkileri de incelenmektedir. Yöntem ve Analiz Bu çalışmada yöntem olarak, nicel veri toplama teknikleri kullanılacak olup, belirli bir perakende zincirinde yer alan 5 mağaza özelinde akıllı etiket kullanımı öncesi ve sonrası satış verileri ile şirket ERP'sinde yer alan envanter verileri ve müşteri şikayetlerine ilişkin veriler toplanmıştır. Veriler, dinamik fiyatlandırmanın satışlar üzerindeki etkisi, stok seviyeleriyle ilişkisi ve müşteri davranışlarındaki değişiklikler açısından incelenmiştir. Bulgular Yapılan değerlendirme ve ilgili 5 mağaza verilerinde sonuçlar, akıllı etiketlerin mağaza gelirlerini önemli ölçüde artırabileceğini, müşteri memnuniyetini artırıp şikayetleri azalttığı ve envanter yönetimi açısından değerlendirilmiştir. Ölçüme konu 5 mağaza özelinde elde edilen bulgulara akıllı etiketler kullanımı öncesine göre satışlarda ortalama %8.2 artış gözlemlenmiştir. Perakendecilerin talep ve arz dengesini daha doğru bir şekilde yönetebildikleri ve müşteri davranışlarını veriye dayalı olarak analiz edebildikleri ortaya çıkacaktır. Ayrıca, akıllı etiketlerin stok yönetiminde sağladığı verimlilik ve fiyat değişimlerinin müşteri tercihleri üzerindeki etkisi de gelir artışını destekleyen faktörler arasında yer alacaktır. Diğer taraftan raf ve kasada oluşan fiyat farklılıkları ile müşteri memnuniyetsizliği oluşmakta buna istinaden ortalama mağaza bazlı aylık 43 vaka bildirimi gözlemlenmiştir. Akıllı etiket kullanımı sonrası ise bu durum ortadan kalkmıştır.

13. Akıllı Sinyalizasyon Sistemine Geçişin Simülasyon Analizi İle Değerlendirilmesi: Erzurum Örneği

İkbalnur Özkan

Erzurum Teknik Üniversitesi

Nadide Çağlayan Özaydın

Erzurum Teknik Üniversitesi

Dünyada kentsel nüfus kırsal nüfusa oranla artmaktadır. Her geçen yıl daha fazla insan büyük şehirlere göç etmektedir bundan dolayı gelecekte daha fazla insanın büyük şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir. Gelecekte daha çok enerji ihtiyacı, karbon emisyonunda artış, trafik yoğunluğu ve güvenlik gibi sorunların daha da artacağı beklenilmektedir. Büyük şehirlerin sürdürülebilir özellikte olmalarına gereksinim vardır. Bu nedenle büyük şehirlerin akıllı şehirlere dönüşmesi yararlı olacaktır. Ayrıca, trafik yoğunluğu, büyük şehirlerde önemli bir sorun olarak ortaya çıkarak ulaşım açısından birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu çalışma, akıllı trafik yönetim sistemleri ve elektrikli araçların kentsel kavşaklardaki karbon emisyonları üzerindeki etkilerini nicel olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışmada önerilen model kavşaklarda bulunan trafik ışıklarının düzenli bir senkronizasyonla yanması yerine, diğer yollar müsaitken kırmızı yanan yolda araçları bekletmeden geçiş hakkı vermesine dayalıdır. Mevcutta başka şehirlerde uygulanan bu sistemin Erzurum şehrinde incelenen kavşaklar için uygulanabilirliği ve bekleyen araç sayılarına etkisi için anlamlı bir farklılık oluşturması açısından değerlendirilmiştir. Aynı zamanda çalışmanın sonucunda elde edilen değerler için karbon salınımı dikkate alınarak trafikte bulunan elektrikli araç sayılarının artmasının etkisi üzerinde durulmuştur. Erzurum ilinde akıllı trafik lambalarına geçişin incelendiği çalışmada, yoğunluğuna göre kavşak tipi, gün ve saat dilimi faktörleri iki seviyeli olarak dikkate alınmıştır ve senaryolar oluşturulmuştur. Erzurum ilinde seçilen normal ve yoğun kavşaklarda hafta içi, hafta sonu, sabah, öğlen ve akşam iş çıkışı saatleri için toplanan verilere uygun olasılık dağılımları belirlenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında mevcut durum senaryoları ARENA simülasyon programında geliştirilmiştir. İkinci aşamada ise aynı faktör ve verilerle akıllı sinyalizasyon sisteminin kullanılması durumunda elde edilen göre performans ölçümleri ile mevcut durum değerleri istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre faktörlerin tüm ana etkileri anlamlı çıkmış olup en belirgin etkinin sinyalizasyon sisteminden kaynaklandığı görülmüştür. Akıllı sistemlerin kullanılması, bekleyen araç sayısını gözle görülür şekilde etkileyeceği anlaşılmaktadır. Oluşturulan senaryolarda elektrikli araçların mevcut duruma göre %10 oranında artması durumu da incelenmiş ve elde edilen sonuçlara göre, yoğunluklu elektrikli araç kullanımının karbon emisyonunda önemli bir düşüş sağladığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, hem akıllı sinyalizasyon sistemlerinin trafik verimliliğine olan olumlu etkisini hem de elektrikli araçların çevresel sürdürülebilirlik açısından taşıdığı kritik rolü ortaya koymaktadır. Çalışmanın son aşamasında benzetim modellerinden elde edilen bekleyen araç sayıları için emisyon hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamalar için araçların ortalama bekleme süreleri ve yakıt tüketim verileri dikkate alınmıştır. Akıllı sinyalizasyon sisteminin uygulanması sonucunda yoğun kavşaklarda bekleyen araç sayısında ortalama %65, bekleme sürelerinde %75 ve karbon emisyonunda %88'lik önemli düşüşler kaydedilmiştir. Bu veriler, akıllı ulaşım sistemlerinin hem trafik yoğunluğunu azaltmada hem de çevresel sürdürülebilirliği artırmada etkili olduğunu kanıtlamaktadır. Akıllı trafik yönetimi

sistemleri sayesinde trafik akışının daha verimli bir şekilde yönlendirilmesi ve düzenlenmesiyle araçların bekleme süreleri azalacak ve böylece gürültü seviyesi düşecektir. Trafik akışının daha akıcı hale gelmesi ve gereksiz dur-kalkların azalmasıyla kavşaklarda oluşan trafik gürültüsü önemli ölçüde azaltılacaktır.

14. A Multi-Population Genetic Algorithm Framework For Multi-Objective Optimization

Engin Sansarcı

Beykoz Üniversitesi

Burçin Külahcıoğlu

İstinye Üniversitesi

Genetic Algorithms (GAs) are widely used metaheuristic optimization methods inspired by natural selection. In multi-objective problems, designing effective GAs is particularly challenging due to the need to balance conflicting goals. This study introduces a novel multi-objective GA framework that maintains distinct sub-populations for each objective and incorporates a mixing mechanism during parent selection and crossover. This mechanism facilitates controlled interaction between populations to improve performance on both objectives simultaneously while preserving diversity within each. The proposed algorithm is implemented and evaluated on a bi-objective scheduling problem of minimizing makespan and energy consumption, demonstrating its ability to generate diverse and high-quality solutions along the Pareto front. Extensive simulations under varying parameter settings, such as population size, crossover rate, and mixing frequency, reveal the robustness and adaptability of the framework. We believe that such a structured and modular approach to multi-objective genetic algorithm design offers significant potential for solving complex real-world optimization problems in various domains.

15. A Novel Fuzzy-Based Integrated Drought Index (Fidi) For Holistic Basin-Scale Drought Risk Evaluation

İsmail Buğra Bölükbaşı
Tolga Barış Terzi

Yalova Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi

Drought is a complex and multidimensional natural hazard that affects various components of the hydrological cycle, with far-reaching socio-economic and environmental consequences. While numerous standardized drought indices such as the Standardized Precipitation Index (SPI), the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI), and the Standardized Streamflow Index (SSFI) are commonly used to quantify specific types of drought (e.g., meteorological or hydrological), they often fall short in providing a comprehensive representation of drought conditions. In this study, a novel Fuzzy-based Integrated Drought Index (FIDI) is proposed to facilitate a more holistic assessment of drought by combining the complementary strengths of SPI, SPEI, and SSFI within a unified framework. The aim is to transform these well-established indices into fuzzy membership functions representing various levels of drought severity, and to integrate them using fuzzy logic rules that reflect the compound nature of drought processes. This approach is expected to improve the interpretation of drought severity through linguistically defined classes, which may be more accessible for decision-makers and stakeholders. In contrast to single-variable indices that provide partial insights, the proposed FIDI framework is designed to capture the full spectrum of drought dynamics at the basin scale, including meteorological and hydrological dimensions. Furthermore, the performance of FIDI will be comparatively evaluated against its constituent indices as well as a multivariate standardized drought index derived from copula-based joint modeling of precipitation and streamflow. The anticipated outcome is a robust, scalable, and policy-relevant tool for integrated drought risk assessment, supporting more informed drought preparedness and management decisions.

16. Applications Of The 3R (Reuse-Reduce-Recycle) Approach For A Single-Used Plastic Hangers Manufacturing Company

Ensar Aktaş

Yusuf Efe Kok

Ahmet Kemal Serdar

Ertugrul Temel

Özgür Erol Yeşilsirt

İstanbul Medipol University

İstanbul Medipol Üniversitesi

İstanbul Medipol University

İstanbul Medipol University

In today's world, the textile and clothing sector, which has an important place in the global economy, is a sector that draws attention not only with its economic impacts but also with its environmental impact due to its large amount of water and energy consumption, chemical use and waste production. Hangers are an important consumable of this sector. Hangers play a important role in the terms of presentation, storage and protection of products. In addition to the financial and fast-producing benefits of the widespread use of plastic hangers, there are also significant damages to the environment. The majority of plastic hangers are single-use and create a large amount of waste when thrown away, therefore micro plastic pollution in our environment continues to increase and as a result, both land and sea ecosystems are polluted. For this reason, the production and use of plastic hangers should have a more sustainable and environmentally friendly understanding. In line with these principles, a sustainable recycling model should be adopted that will cause the least harm to the environment in the life cycle of a plastic hanger. Our project was based on defining recycling processes to make the life cycle of plastic hangers more environmentally friendly and sustainable, and proving that existing processes can be improved with today's technology. There is also the goal of defining our project with the necessary numerical data and literature, and optimizing recycling processes with processes and innovations that can be applied in the separation of hangers collected on the system, hanger designs and raw material conversion processes. For this reason, the separation process of plastic hangers will be integrated with artificial intelligence-supported sensor-based separation technology. Thus, by automating the process, it is aimed to increase process efficiency, raw material quality and economic gain. As a result of the developments made, an environmentally friendly and sustainable approach is being taken to the plastic hanger life cycle by reducing plastic consumption and recycling used plastic without mixing with nature. Moreover, it is aimed to achieve mutual gain between the producer and the customer by marketing the hangers that are suitable for reuse to the customer at more affordable prices. In conclusion, innovative ideas were presented for the recycling processes of plastic waste hangers in the current system, and suggestions were made to integrate new technologies and present the most optimized designs with the lowest margin of error for the processes.

17. Artificial Intelligence Applications In Healthcare: Automated Detection Of Dental Structures In Radiographic Images Using Various Yolo Architectures

Zeki Umut Cindiloğlu
Hakan Çerçioğlu

Gazi Üniversitesi

The integration of artificial intelligence (AI) technologies into healthcare has led to transformative developments in diagnostic imaging, clinical decision-making, and workflow optimization. In recent years, deep learning-based object detection algorithms have shown remarkable success in analyzing complex medical images, especially in radiology and dental imaging. Among these algorithms, the YOLO (You Only Look Once) family stands out due to its real-time detection capability and high accuracy. This study presents an AI-based image processing pipeline for the automated detection of dental structures—specifically fillings, implants, cavities, and impacted teeth—from panoramic dental radiographic images. The proposed approach evaluates the performance of multiple YOLOv8 architecture variants (YOLOv8n, YOLOv8s, YOLOv8m, YOLOv8l, YOLOv8x) to determine their effectiveness in identifying these clinically significant features. A manually annotated dataset comprising dental X-ray images was used for training and testing. The dataset includes bounding box annotations for each of the target structures, which serve as ground truth during the model evaluation phase. All models were trained using transfer learning techniques and optimized using appropriate hyperparameters to ensure convergence. The detection performance of each model was quantitatively assessed using mean Average Precision (mAP) metrics—specifically mAP@0.5 and mAP@0.5:0.95—which are standard evaluation criteria in object detection tasks. These metrics provide insight into both the classification accuracy and the spatial localization quality of the detected objects. The results demonstrate that all YOLOv8 variants are capable of detecting dental anomalies with a reasonable degree of accuracy, suggesting that such models can play a supportive role in dental diagnostics. While each variant exhibits different computational and detection trade-offs, their overall performance indicates the feasibility of incorporating AI-based tools into real-world clinical practice. This work contributes to the growing field of AI-assisted dental diagnostics by providing a comparative evaluation of modern object detection models on a relevant clinical task. The proposed methodology offers a scalable and efficient solution that may reduce diagnostic errors, assist in early detection, and improve the standardization of radiographic interpretation in dentistry.

18. A Secondary Effect Analysis Of The Earthquake Aftermath

Irmak Uzun Bayar

Ankara Bilim Üniversitesi

In the aftermath of a potential Istanbul earthquake, secondary hazards such as tsunamis may render designated assembly areas unusable, leading to overcrowding in alternative zones. This concentration can impose excessive load on the telecommunications network, particularly if physical damage has occurred to base stations or supporting infrastructure. This study proposes a machine learning-based approach to predict post-disaster communication unavailability. The model leverages geospatial data, estimated population movements, and infrastructure vulnerability indicators to identify potential signal blackouts. By employing supervised learning algorithms and spatial-temporal features, the framework enables pre-disaster scenario testing and risk zoning. Without depending on extensive real-time data, the model provides a proactive tool for estimating communication bottlenecks, allowing authorities to plan alternative relay points and deploy mobile base stations. The study amends post-disaster management plans according to possible secondary effects by underscoring the importance of integrating predictive analytics into disaster preparedness strategies to mitigate cascading failures in urban crisis settings.

19. Askeri Mikro Şebeke Sistemlerinde Siber Güvenlik Önlemlerinin Aralıklı Tip-2 Bulanık Küme Tabanlı Electre Yöntemi İle Değerlendirilmesi Ve Türkiye İçin Model Önerisi

Hakan Ayhan Dağıstanlı

Milli Savunma Üniversitesi

Cevriye Gencer

Gazi Üniversitesi

Yenilenebilir enerji kaynaklarının artan stratejik önemi ve enerji güvenliği ihtiyacı, askeri üslerin enerji altyapılarını yeniden şekillendirmektedir. Bu bağlamda mikro şebekeler; güneş enerjisi, batarya depolama sistemleri ve gerektiğinde hibrit jeneratörlerle desteklenen, bağımsız çalışabilen enerji sistemleri olarak ön plana çıkmaktadır. Askeri üsler, özellikle mobil ve sınır hattı operasyonlarına yönelik yapılarıyla bu mikro şebeke teknolojilerinden etkin biçimde yararlanabilecek stratejik alanlardır. Ancak, bu sistemlerin dijital kontrol altyapıları, onları siber saldırılar karşısında savunmasız hâle getirmektedir. Mikro şebeke sistemlerinin performansını iyileştirmek ve siber güvenliği artırmak için gerekli önlemler alınmak zorundadır. Bu çalışma, askeri mikro şebekelerde siber saldırıları etkileyen temel faktörleri analiz etmeyi ve bu tehditlere yönelik çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada dört alternatif çözüm önerisi, beş kriter için aralıklı tip-2 bulanık küme tabanlı ELECTRE yöntemi ile değerlendirilmiştir. Ayrıca gelişmiş ülkelere ait askeri mikro şebeke uygulamaları detaylarıyla birlikte incelenmiştir. Uygulamalardan elde edilen çıkarımlar ve çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Türkiye için model önerisinde bulunulmuştur. Bu sayede askeri mikro şebekelere geçiş aşamasında enerji altyapısının hem sürdürülebilir hem de siber saldırılara karşı dirençli hâle getirilmesi hedeflenmektedir.

20. A Social Media Advertising Problem

Sonya Javadi

Işık University

Aşkın Burçe Tunay

Işık University

Rayan Aldouh

Işık University

Cihan Dilman

Işık University

Today, social media and its impact on people's lives are undeniable. Social influencers and digital marketing agencies are relatively new concepts in the literature. Influencers who work with such agencies have the opportunity to receive more advertising assignments and, in turn, increase their earnings. Additionally, agencies provide influencers with valuable insights and analytics about their content, helping them grow and improve as content creators. In this study, we consider a digital marketing agency that aims to assign a set of advertisements to the influencers it collaborates with in order to maximize overall revenue. The problem involves several key constraints, such as advertisement format requirements, influencer engagement rates, and platform-specific limitations. We developed a mathematical model to represent this problem and used real-world data to find an optimal solution. This problem can be considered a sequential assignment problem in a new format. The results will help digital marketing agencies develop an optimal assignment decision support system.

21. A Two-Stage Stochastic Model For Long-Term Carpooling Under Partially Known Hybrid Work Schedules

Zeynep İdil Erzurum Çiçek

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Banu İçmen Erdem

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Zeliha Ergül Aydın

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Carpooling, as a prominent example of the sharing economy, is a transportation model that enables multiple individuals to travel using a single vehicle and has become increasingly integrated into daily life. Owing to its advantages in terms of economic efficiency and environmental sustainability, carpooling has proven to be suitable not only for short-term applications but also for long-term planning. This study addresses an extended version of the long-term carpooling problem by incorporating hybrid work arrangements that have gained significant importance in the post-pandemic era. In particular, the model accounts for scenarios in which each employee's weekly work schedule is only partially known, typically fixed at the beginning of the week but uncertain in the later days, reflecting the operational realities of hybrid working systems. To manage the uncertainty in weekly work schedule, a two-stage stochastic carpooling model is proposed. The objective is to minimize the expected value of the total of consecutive vehicle usage and total travel distance. The problem is formulated as a Mixed-Integer Programming (MIP) model and its validity is demonstrated through experiments on synthetically generated test instances.

22. Avrupa Ülkelerinde Toplum Sağlığına İlişkin Göstergelerin Çok Kriterli Sınıflandırma İle Değerlendirilmesi

Esra Duygu Durmaz
İlker Gölcük

Bakırçay Üniversitesi
Bakırçay Üniversitesi

Ülkelerin sağlık sistemleri; toplumsal yapı, ekonomik gelişmişlik ve demografik özelliklere bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Toplum sağlığını etkileyen hastalık yükü, sağlık hizmetlerine erişim düzeyi ve çevresel koşullar gibi çok boyutlu göstergeler, sağlık sistemlerinin performansını anlamada önemli ipuçları sunar. Sağlıkla ilgili bu verilerin bütüncül biçimde analiz edilerek ülkelerin belirli risk gruplarına ayrılması, karar vericilere hedefe yönelik müdahale ve verimli kaynak tahsisi imkanı sunarken, sağlık hizmetlerinde bölgesel eşitsizliklerin azaltılmasına da katkı sağlar. Dolayısıyla, ülkelerin sağlık durumunu çok boyutlu verilerle sistematik biçimde değerlendirmek, sürdürülebilir ve etkin sağlık politikaları geliştirmek açısından kritik bir gerekliliktir. Bu çalışmanın amacı, Avrupa Birliği ülkelerinin, sağlıkla ilişkili temel göstergeler esas alınarak, sağlık risk düzeylerine göre sınıflandırılmasıdır. Çalışmada kullanılan veri seti, Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayınlanan raporlardan elde edilmiştir. İlk aşamada, sınıflandırmada kullanılan sağlık göstergelerinin ağırlıkları, yakın zamanda literatüre kazandırılmış nesnel bir yöntem olan LOPCOW (Logarithmic Percentage Change-driven Objective Weighting) yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntemle, sağlık göstergelerinin önem dereceleri karar vericilerin öznel yargılarına başvurmada elde edilmiştir. Ardından, sağlıkla ilişkili göstergelere göre ülkelerin önceden tanımlı sınıflara atanabilmesi için çok kriterli sınıflandırma yöntemlerinden birisi olan VIKOR-Sort uygulanmıştır. VIKOR-Sort, her bir alternatifin tanımlı limit profillerle karşılaştırılarak önceden belirlenmiş risk gruplarına atanmasını sağlamaktadır. Böylece, çok boyutlu veri anlamlı ve uygulanabilir bir karar çerçevesine dönüştürülerek, benzer sağlık profiline sahip ülkelerin birlikte değerlendirilmesi ve politika önerilerinin bu gruplar özelinde şekillendirilmesi mümkün olmaktadır. Sonuç olarak, çok kriterli sınıflandırmaya dayanan bu değerlendirme yaklaşımı, toplum sağlığı göstergelerinin nesnel, şeffaf ve yapılandırılmış biçimde analiz edilmesine olanak tanımakta; sağlık politikalarının daha etkin ve adil temellere oturtulmasına katkı sağlayabilecek bir araç sunmaktadır. Bu çalışma, İzmir Bakırçay Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından KBP.2025.001 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

23. Bayesian Best Worst Yöntemiyle Deprem Sonrası E-atık Yönetiminde Öncelikli Faktörlerin Belirlenmesi

Aleyna Şahin

Ertuğrul Ayyıldız

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Afet sonrası çevresel yönetim, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Kentleşmenin hızla artması ve teknolojik ürünlerin günlük yaşamdaki kullanımının yaygınlaşması, afetlerin ardından ortaya çıkan atık türlerinin çeşitlenmesine ve bu atıkların yönetiminin daha karmaşık bir sürece dönüşmesine neden olmaktadır. Bu çeşitlilik içinde, özellikle elektronik atıklar (e-atık), afet sonrası çevre yönetiminde dikkatle ele alınması gereken başlıca konulardan biri olarak öne çıkmaktadır. Özellikle depremler gibi büyük ölçekli afetlerde karşılaşılan e-atıkların nasıl yönetileceği, hem çevresel sürdürülebilirlik hem de operasyonel planlama açısından çözüm bekleyen önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Bu sorunun sağlıklı bir şekilde ele alınabilmesi, e-atık yönetimini etkileyen faktörlerin önem düzeylerinin ortaya konmasını gerektirir. Bu doğrultuda yürütülen bu çalışma, deprem sonrası e-atık yönetimine yönelik stratejilerin oluşturulmasında dikkate alınması gereken temel faktörleri ortaya koymayı ve bunların görece önem düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, e-atık yönetiminin sosyal, çevresel, teknik ve yönetsel boyutlarını yansıtan sekiz faktör belirlenmiştir. Bunlar; sosyal uygunluk, ekonomik maliyetler, çevresel etkiler, altyapı uygunluğu, lojistik erişilebilirlik, teknik güvenilirlik, yönetsel destek ile afet dayanıklılığı ve esneklik olarak tanımlanmıştır. Belirlenen faktörlerin önem düzeylerinin belirlenmesinde, grup karar verme süreçlerinde güçlü sonuçlar sunabilen Bayesian Best Worst yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, literatürde yaygın biçimde kullanılan Best Worst yönteminin olasılıksal bir genişletmesi olarak geliştirilmiştir. Bayesian yaklaşım, birden fazla uzmandan elde edilen karşılaştırmalı değerlendirmeleri istatistiksel olarak bütünleştirerek daha dengeli ve güvenilir önceliklendirme sonuçları elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Böylece uzmanlar arasındaki görüş farklılıkları sistematik biçimde değerlendirilmekte ve karar süreci daha tutarlı bir yapıya ulaşmaktadır. Elde edilen bulgular, e-atık yönetimiyle ilgili stratejik planlama süreçlerinde çeşitli paydaşlar için yol gösterici nitelik taşımaktadır. Özellikle yerel yönetimler, afet yönetim birimleri ve çevre politikaları geliştiren kurumlar açısından, hangi faktörlerin öncelikli olarak ele alınması gerektiğine ilişkin somut bir çerçeve sunmaktadır. Deprem sonrası e-atık yönetim stratejilerinin oluşturulmasında etkili olan faktörlerin önem düzeylerinin sistematik biçimde ortaya konması, kaynakların daha verimli kullanılmasına katkı sağlamakta; süreçlerin daha hızlı, organize ve sürdürülebilir biçimde yürütülmesine destek olmaktadır.

24. Belirsizlik Altında Entropi Ve Kümeleme Tabanlı Hakem Değerlendirme Süreci Ve Karar Destek Sistemi

Seda Nur Budak

Başkent Üniversitesi

Kumru Didem Atalay

Başkent Üniversitesi

Tusan Derya

Başkent Üniversitesi

Tacettin Sercan Pekin

Ostim Teknik Üniversitesi

Teknolojik gelişmelerin ivme kazanması ve küresel rekabetin artması, araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) projelerini stratejik önceliğe sahip bir alan haline getirmiştir. Türkiye’de, ulusal kalkınma hedefleri doğrultusunda Ar-Ge faaliyetlerini destekleyen kamu kurumları; araştırmaları yönlendirme, fon sağlama ve politika üretme konularında belirleyici roller üstlenmektedir. Ancak, bu projelerin değerlendirilme süreçleri, çok kriterli ve çok aktörlü yapısı nedeniyle önemli metodolojik ve yönetsel zorluklar barındırmaktadır. Özellikle değerlendirmelerde öznel kararlar, kriterlerin ağırlıklandırılmasındaki belirsizlik ve süreçlerin izlenebilirliğinin sınırlı olması, karar alma kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu çalışmada, Türkiye’deki Ar-Ge projelerinin değerlendirme süreçlerinde karşılaşılan temel sorunlara çözüm sunmak amacıyla, sistematik ve veri temelli bir karar destek sistemi (KDS) geliştirilmiştir. İlk aşamada, projelerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterler, literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda kapsamlı biçimde derlenmiş; ardından, bu kriterlerin önem dereceleri entropi yöntemiyle belirlenmiştir. Elde edilen ağırlıklar doğrultusunda projelerin nihai puanları hesaplanmış ve projeler, k-ortalamalar (k-means) algoritması ile benzer profiller temelinde gruplandırılmıştır. Sistemin karar vericilere sağladığı temel katkı, değerlendirme sürecini daha tutarlı, izlendirilebilir ve rasyonel bir yapıya dönüştürmesidir. Platformun kullanıcı dostu arayüzü ve çok paydaşlı yapısı sayesinde, hakemlerden yürütme kurulu üyelerine kadar tüm aktörlerin ortak bir dijital ortamda karar almasına olanak tanınmıştır. Değerlendirme sürecinde kullanılan araçların dijitalleştirilmesi, karar vericilerin işlem süresini %31 ila %39 oranında azaltmış; bu durum, hem operasyonel verimlilik hem de kaynak kullanımında önemli kazanımlar sağlamıştır. Çalışmada son aşama olarak, projelerin değerlendirme puanları ve kümelenme sonuçları temel alınarak, sınırlı bütçeyle maksimum etki yaratacak şekilde tasarlanmış bir bütçe tahsisi için bulanık programlamaya dayalı matematiksel model geliştirilmiştir. Bu model, kaynakların stratejik önceliklere göre yönlendirilmesini sağlamanın yanı sıra, fonlama kararlarının daha bütüncül bir perspektifle ele alınmasına olanak tanımaktadır. Geliştirilen karar destek sistemi, yalnızca mevcut uygulamaların eksiklerini gidermekle kalmamakta; aynı zamanda Ar-Ge projelerinin ulusal stratejik hedeflerle daha etkin şekilde eşleştirilmesini mümkün kılmaktadır. Sistem, ölçeklenebilir yapısı sayesinde farklı Ar-Ge programlarına entegre edilebilecek niteliktedir ve uzun vadede ülkenin bilimsel üretkenliği ile inovasyon kapasitesinin artırılmasına katkı sunması hedeflenmektedir.

25. Belirsizlik Altında Finansal Risk Ve Risk Bulaşıcılığının Dinamik Bayes Ağları İle Modellenmesi

Esmâ Nur Cinicioglu

İstanbul Üniversitesi

Finansal risk, dönemsel bazda değişen, çok aktörlü ve belirsizlik içeren karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu riskin sağlıklı biçimde modellenebilmesi, yalnızca düzeysel değişimleri değil, aynı zamanda risk göstergeleri arasındaki ilişkilerin zaman içindeki evrimini de dikkate almayı gerektirir. Bu çalışma, finansal riskin zamansal boyutunu ve olasılıksal yapısını bütüncül bir yaklaşımla analiz etmek amacıyla Dinamik Bayes Ağları (DBA) yöntemini benimsemektedir. DBA'lar, olasılıksal grafiksel modellerden olan Bayes Ağları'nın zaman boyutuna genişletilmiş hâlidir ve değişkenler arasındaki koşullu bağımlılıkların farklı dönemlerde nasıl değiştiğini modellemeye olanak tanır. Bu yönüyle, belirsizlik altında karar destek sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılan yapay zekâ temelli yöntemlerin önemli bir bileşeni olarak öne çıkar. Çalışmada, COVID-19 pandemi dönemini kapsayan Avrupa ülkelerine ait günlük kredi temerrüt takas primi (CDS) verileri kullanılmıştır. Modelleme süreci, finansal risk göstergeleri arasındaki yapısal ilişkilerin dönemsel olarak değişmediği; ancak bu yapı içinde belirsizlik düzeylerinin zamanla farklılık gösterdiği varsayımına dayanmaktadır. Model üzerinde yapılan senaryo analizleri, kriz dönemlerinde finansal riskin sistem içerisinde yönlü ve yoğun biçimde yayıldığını ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, finansal sistemdeki kırılmalıkların yalnızca mutlak risk seviyeleriyle değil, aynı zamanda bu riskin ağ yapısı içinde nasıl aktarıldığıyla da yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Dinamik Bayes Ağları, bu tür karmaşık ve zamanla evrilen yapıları modelleme konusunda esnek ve güçlü bir araç olup, yapay zekâ destekli analitik yöntemlerin finansal riskin zamansal analizi ve bulaşıcılık etkisinin anlaşılmasına sunduğu katkıyı açıkça ortaya koymaktadır. Çalışma, bu yönüyle araştırmacılar ve politika yapıcılar için karar destek süreçlerinde kullanılabilecek değerli bir analitik çerçeve sunmaktadır.

26. Belirsizlik Altında Karar Verme Eğitimi: Bir Simülasyon Dersi Uygulaması

Zühal Özcan

Tonguç Yavuz

Bahçeşehir Üniversitesi

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Bu çalışma, bir üniversite Simülasyon dersi kapsamında yürütülen ve öğrencilerin belirsizlik altında karar verme deneyimi kazanmasını amaçlayan bir eğitim projesine dayanmaktadır. Projenin kendisi, doğrudan bir Monte Carlo simülasyonu uygulamasıdır ve öğrencilerin bu yöntemle uygulamalı olarak çalışmaları hedeflenmiştir. Öğrencilerden, dört farklı proje konusunu hem tercih sırasına göre hem de atanacaklarını düşündükleri sıraya göre (beklenti listesi) sıralamaları istenmiştir. Atama süreci, tüm grupların tercih ve beklenti bilgileri kullanılarak bir Tamsayılı Programlama (IP) modeli ile çözülmüş ve en yüksek toplam tercih puanını sağlayacak şekilde atama yapılmıştır. Atama sonuçlarına göre, öğrenciler beklenti listelerinde kaçınıcı sıradaki projeye atandıklarına bağlı olarak ek puan almışlardır. Bu yaklaşım, öğrencilerin sadece ne istediklerini değil, ne beklediklerini de analiz etmelerini ve stratejik düşünmelerini teşvik etmiştir. Her bir proje konusunun zorluk seviyesi, hem alanında uzman bir akademisyen hem de bir yapay zekâ aracı (ChatGPT-4o) tarafından bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler bu değerlendirmeleri proje tercihlerini yaparken dikkate almış, böylece öğrenci ile uzman ve yapay zekâ görüşleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu sayede, öğrencilerin dış değerlendirmelere karşı nasıl konumlandığı ve karar süreçlerini ne derece etkilediği de analiz edilmiştir. Monte Carlo simülasyonu ile geliştirilen bu uygulama, öğrencilerin belirsizlik altında karar alma becerilerini deneyimleyerek öğrenmelerine katkı sağlamıştır. Sonuçlar, bu tür simülasyon tabanlı öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin analitik düşünme, strateji geliştirme ve karar verme yetkinliklerini güçlendirmede etkili bir araç olduğunu göstermektedir.

27. Benzetim Destekli Gürbüz Eniyileme İle Enerji Verimli Sualtı Kablosuz Algılayıcı Ağ Tasarımı

Özhan Eren

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Ayşegül Altın Kayhan

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Özhan EREN() ve Ayşegül ALTIN-KAYHAN() () TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara Benzetim Destekli Gürbüz Eniyileme ile Enerji Verimli Sualtı Kablosuz Algılayıcı Ağ Tasarımı Su Altı Kablosuz Algılayıcı Ağları (SKAA'lar); okyanus verisi toplama, kirlilik izleme, kaynak keşfi, taktiksel savunma, kıyı güvenliği ve gizli operasyonlar gibi kritik uygulamalarda hayati rol oynamaktadır. Bu sistemlerin başarısı, enerji verimliliği yüksek ve çevresel belirsizliklere karşı dayanıklı ağ yapılarının geliştirilmesine bağlıdır. Ancak, dinamik su altı ortamı, olay tabanlı veri yoğunlukları vb. etmenler, sensörlerin veri üretim hızlarında sapmalara yol açmakta ve bu durum, ağ güvenilirliği açısından önemli zorluklar doğurmaktadır. Sensörlerin veri algılama hızlarında öngörülen değerlerden sapma durumu, SKAA'lar için gürbüz ağ konfigürasyonlarına dayalı veri iletim stratejilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Su altı teknolojilerinde sağlanan ilerlemelere rağmen, literatürde trafik belirsizliği altındaki SKAA tasarımı ve optimizasyonunu ele alan çalışma sayısı sınırlıdır. Bu çalışma, enerji verimliliğini önceleyen SKAA'ların tasarımına yönelik, simülasyon destekli bir gürbüz optimizasyon çerçevesi önermektedir. Çalışmada öncelikle, üç boyutlu rotalarda hareket eden su altı araçlarının izinsiz girişlerinin tespitine yönelik bir simülasyon ortamı oluşturulmuştur. Su altı araçları ile sensörler ve deniz tabanı topografyası arasındaki etkileşimler, küresel batimetrik verilerden yararlanarak modellenmiştir. Sensörlerin beklenen veri üretim hızları ile bu hızlara ilişkin kabul edilebilir sapma aralıkları, çoklu simülasyonlar sonucunda tanımlanmıştır. Elde edilen bu veri kümesi, sensörlere tahsis edilen maksimum batarya miktarını minimize eden deterministik ve gürbüz konfigürasyonların belirlenmesinde ve detaylı analizlerin yürütülmesinde kullanılmıştır. Deterministik ve gürbüz konfigürasyonlar ile oluşturulan ağların işlevselliği, senaryo tabanlı karşılaştırmalarla ağ ömrü bakımından değerlendirilmiştir. Kapsamlı test sonuçları, gürbüz yaklaşımın, veri üretim hızlarında en düşük düzeydeki sapmalarda dahi, deterministik modele kıyasla sistem belirsizliklerine karşı daha dayanıklı bir yapı sunduğunu ve ağ performansında anlamlı iyileştirmeler sağladığını ortaya koymaktadır. Su altı kablosuz algılayıcı ağları, simülasyon, gürbüz eniyileme, ağ ömrü, trafik belirsizliği.

28. Betonarme Yapılarda Güçlendirme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi İçin Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Önerisi: Konut Güçlendirme Örneği

Kübra Selin Öztürk

Çukurova Üniversitesi

Yusuf Kuvvetli

Çukurova Üniversitesi

Adem Erik

Tarsus Üniversitesi

Yapısal güvenliğin artırılması amacı ile betonarme konut binalarında uygulanan güçlendirme projelerinde, yöntem seçimi çok sayıda kriterin birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada, Adana ilinde gerçekleştirilen bir güçlendirme projesi kapsamında; lifli polimer sargı, çelik sargı, betonarme mantolama, perde duvar eklenmesi, betonarme sistemin kütesinin azaltılması ve temel güçlendirme gibi betonarme bina güçlendirme yöntemleri ele alınmıştır. Alternatif olarak; maliyet, alan kaybı, uygulama kolaylığı, estetik, güçlendirme sonrası bakım gereksinimi ve uygulama sırasındaki risk seviyesi gibi kriterler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Çok kriterli karar verme sürecinde belirsizlikleri ve uzman görüşlerindeki öznelliği dikkate alabilmek amacı ile Bulanık Q-ROF TOPSIS ve CoCoSo yöntemi kullanılmıştır. Bulanık q-seviyeli ortopair küme teorisine dayanan bu yaklaşım, kriterlerin ağırlıklandırılması ve alternatiflerin sıralanmasında etkin bir yöntem olarak tercih edilmiştir. Çalışmada, yöntem sayesinde kriterler arasındaki denge optimize edilmiş ve vaka çalışmasına özgü en uygun güçlendirme seçeneğinin belirlenmesine imkân sağlanmıştır. Elde edilen bulgular, önerilen yöntemin çok kriterli karar verme problemlerinde yapı güvenliği alanında etkili bir araç olduğunu göstermektedir.

29. Bir Doğal Afet Sonrası Mobil İletişim Ağının Restorasyonu

Haluk Yapıcıoğlu

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Doğal afetler, mobil iletişim altyapısında ciddi hasara yol açarak, iyileştirme çalışmalarında güvenilir iletişimi de zorlaştırmaktadır. Bu bağlamda, mobil ağ sağlayıcıları afet sonrası iletişim ağını yeniden kurma çabalarına özel önem vermektedirler. Bu çalışma, kapsama ve kapasite kısıtları altında, afet sonrası mobil baz istasyonlarının en uygun şekilde yerleştirilmesi problemine yönelik matematiksel bir model önermektedir. Model, mevcut mobil baz istasyonu ağı, belirlenen acil toplanma alanları, bu alanlardaki tahmini kişi sayısı ve afetten etkilenmeyerek hizmet vermeye devam edebilen mevcut baz istasyonlarını bütünsel bir şekilde ele almaktadır. Modelin temel amacı, afet bölgesindeki tüm ihtiyaç sahiplerine minimum maliyetle kesintisiz mobil iletişim hizmeti sunmaktır. Bu doğrultuda, afetten zarar görmeyen mevcut baz istasyonlarının konumu ve kapasitesi, yeni kurulacak baz istasyonlarının yer seçimi ve kapasite planlamasında kritik bir girdi olarak değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, afet sonrası yeni baz istasyonu yerleştirme çalışmalarında mevcut operasyonel ağ unsurlarını dikkate alan ender çalışmalardan birini temsil etmektedir. Önerilen modelin uygulanabilirliği, İstanbul'un Kadıköy ilçesine ait veriler kullanılarak test edilmiştir. Bu kapsamda, Kadıköy ilçesinde yer alan mevcut 199 baz istasyonu ve 150 acil toplanma noktası dikkate alınmıştır. Afetin şiddetine bağlı olarak değişebilecek sayıda çalışır durumdaki mevcut baz istasyonu senaryoları oluşturulmuş ve modelin performansı bu senaryolar üzerinden değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, afet yönetimi ve mobil iletişim planlaması açısından önemli yönetsel içgörüler sunacak şekilde detaylı olarak analiz edilmiştir.

30. Bireysel Yaşam Tarzı Ve Hareketliliğin Çevresel Etkisi: Makine Öğrenmesi Ve Açıklanabilir Yapay Zekâ İle Sürdürülebilirlik Perspektifi

Eyüp Ensar Işık

Ebru Geçici

Mehmet Güneş

Mısra Şimşir Güneş

Yıldız Teknik Üniversitesi

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Yıldız Teknik Üniversitesi

Yıldız Teknik Üniversitesi

Günümüzde enerji tüketimi, kentleşme, bireysel yaşam tarzlarındaki değişim ve teknolojik gelişmeler, çevresel sürdürülebilirliği etkileyen en önemli faktörlerden biri olan karbon emisyonunu doğrudan etkilemektedir. Çoğunluğu insan kaynaklı faaliyetlerden oluşan karbon emisyonu, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunu artırmaktadır. Bu da küresel ısınmaya yol açmakta ve bu durum iklim değişikliğinin temel nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, bireysel demografik yapı (yaş ve cinsiyet), hareketlilik (kullanılan ulaşım türü bilgisi, günlük atılan adım sayısı), yaşam tarzı (iş, alışveriş, eğlence faaliyetleri ve sosyal medya kullanımı), sağlık durumu (yakılan kalori miktarı, uyku süresi) ve enerji tüketimi (ev enerji tüketimi ve elektrikli araç şarj istasyonu) değişkenleri kullanılarak karbon ayak izinin emisyona etkisinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Kullanılan bu veri seti 1000 gözlem değeri ve 13 değişkenden (12 bağımsız ve bir bağımlı değişkenden) oluşmaktadır. Analiz kapsamında doğrusal regresyon, karar ağacı, rassal ormanlar, destek vektör makineleri, ekstrem gradyan artırma, gradyan artırma ve yapay sinir ağları gibi cam-kutu ve kara-kutu olarak ayrılan farklı model yapılarına sahip makine öğrenmesi yöntemleri kullanılmıştır. Uygulanan modellerin performans açısından değerlendirilmesi için ortalama kare hatası, karekök ortalama kare hatası, ortalama mutlak hata, ortalama mutlak yüzde hata ve adjusted-R2 gibi farklı performans metrikleri kullanılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda uygulanan yöntemler arasında en iyi yöntem seçilerek karbon ayak izi ile oluşan karbon emisyon değerini tahmin etmek için kullanılabilecek yöntem belirlenmiştir. Sonrasında karbon emisyonuna etki eden temel faktörlerin daha iyi anlaşılabilmesi için LIME (Local Interpretable Model-Agnostic Explanations) ve SHAP (SHapley Additive exPlanations) gibi açıklanabilir yapay zekâ teknikleri kullanılmıştır. Bu teknikler sayesinde bireysel ve genel değişken katkıları görselleştirilerek, modelin iç işleyişi ve karbon ayak izine etki eden karar mekanizması daha şeffaf hale getirilmiştir. Elde edilen bulgular, şehir planlaması, çevresel politika geliştirme ve bireysel farkındalığın artırılması gibi alanlarda faydalı görüşler sunmayı hedeflemektedir.

31. Bir Lider Paket Teslimat Şirketinde Besleyici Ağ Planlama Verimliliğinin Artırılması: Karar Destek Yaklaşımı

Mert Ali Demirci	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Berk Ayata	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Ari Delimelkonoğlu	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Ulaş Güngör	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Ata Uzan	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Umman Mahir Yıldırım	İstanbul Bilgi Üniversitesi

Bu çalışma, lider bir paket teslimat şirketinin lojistiğinde daha verimli bir besleyici ağ (feeder network) planlaması gerçekleştirmesini sağlayacak, esnek ve sürdürülebilir bir karar destek sistemi geliştirmeyi amaçlamıştır. Günümüzde artan e-ticaret hacmi, farklı şehirler arasında yoğunlaşan teslimat ve alım (delivery & pick-up) işlemleri, lojistik ağların daha karmaşık ve dinamik hale gelmesine neden olmaktadır. Projeimiz yalnızca sabit noktalardan dağıtım yapılan geleneksel sistemleri değil, çift yönlü (çıkış ve iade) paket akışlarını da dikkate alan bütünlük bir yaklaşımı temel almaktadır. Modelimiz, farklı ölçeklerdeki problem senaryolarına (small, medium ve large instance) uygulanarak test edilmiştir. Küçük ölçekli senaryolarda algoritmaların temel işleyişi ve doğruluğu kontrol edilmiş, orta ve büyük ölçekli senaryolarda ise sistemin esnekliği ve operasyonel verimliliğe katkısı ölçülmüştür. Geliştirdiğimiz modelde birden fazla ana dağıtım merkezi tanımlanabilmekte ve her biri için farklı büyüklükte araç filoları dinamik olarak belirlenebilmektedir. Ayrıca, kullanılacak araç türü sayısı da karar değişkeni olarak modellenmiştir. Farklı taşıma kapasitelerine sahip üç araç türü (kamyonet, tır+2.dorse, tır) sisteme entegre edilmiştir ve her birinin filo sayısı, şehir bazlı olarak tanımlanabilmekte ve gerekirse kiralama opsiyonları değerlendirilebilmektedir. Bu sayede, araç filosundaki değişiklikler ya da eksiklikler karşısında sistem kendini uyarlayabilmektedir. Projemizde yalnızca taşıma maliyetleri değil, toplam seyahat süresini ve mesafeyi azaltmak, aynı zamanda zaman kısıtları (time-window constraints), karbon salımı ve araç kiralama maliyetleri gibi çoklu kriterler de dikkate alınmıştır. Ayrıca, geliştirilen karar destek sistemi, farklı senaryolarda uygulanabilir ve ölçeklenebilir bir çözüm sunmaktadır. Optimizasyon sürecinde hem kesin (exact) hem de meta-sezgisel (metaheuristic) yöntemler (Ant Colony Optimization, Genetic Algorithm, Tabu Search, Simulated Annealing) kullanılarak çok yönlü analizler gerçekleştirilmiş ve bu algoritmaların büyük veri setlerinde sunduğu performanslar karşılaştırılmıştır. Böylece, sistemin operasyonel etkinliği farklı ölçeklerdeki örneklem setleri üzerinden gözlemlenmiş ve karar vericilere hem maliyet hem de çevresel etki bakımından çeşitli senaryolar için esnek çözümler sunulmuştur. Bu sayede, en iyi çözümü veren algoritma seçilmiştir. Özetle, projemiz lojistik sektöründeki, büyük ölçekli firmalar da dahil olmak üzere, firmalar için uygulanabilir, sürdürülebilir ve optimize edilebilir bir sistem önerisi sunmaktadır.

32. Bir Lojistik Firmasında Dağıtım Ağı Tasarımı

Esra Argunşahin

Başkent Üniversitesi

Vahit Ürgen

Başkent Üniversitesi

Aybüke Erdem

Başkent Üniversitesi

Fatma Nur Taşan

Başkent Üniversitesi

Barış Keçeci

Başkent Üniversitesi

Esra Dinler

Başkent Üniversitesi

Hızlı tüketim malları sektöründe faaliyet gösteren firmalar, artan rekabet koşulları altında lojistik faaliyetlerini etkin ve düşük maliyetle yönetmek durumundadırlar. Bu bağlamda, dağıtım ağı tasarımı hem lojistik maliyetlerin azaltılması hem de hizmet seviyesinin sürdürülebilirliği açısından stratejik öneme sahiptir. Bu çalışmada, Türkiye genelinde geniş dağıtım ağına sahip bir lojistik firmasında dağıtım ağı tasarımının gerçekleştirilmesine yönelik bir optimizasyon modeli önerilmiştir. Firmada dört depo üzerinden 31 ilde 3346 dağıtım noktası bulunmaktadır. Firmadan elde edilen müşteri satış miktarları, yakıt maliyetleri, mesafe bilgileri ve depo kapasitesi gibi veriler kullanılarak dağıtım ağının tasarımı için karma tamsayılı model geliştirilmiştir. Geliştirilen model IBM ILOG CPLEX 22.1 kullanılarak çözülmüş ve sonuçlar elde edilmiştir. Geliştirilen bu çözüm yaklaşımında depo konumlarının optimize edilerek yeniden yapılandırılması ve gerek olması durumunda düşük performanslı depoların kapatılarak taleplerin diğer merkezlere yönlendirilmesi gibi senaryolar analiz edilmiştir. Bu yaklaşımda temel hedef, lojistik operasyonların verimliliğini artırmak, lojistik maliyetleri düşürmek ve böylelikle şirketin rekabet gücünü yükseltmektir. Elde edilen sonuçlar, alternatif senaryoların toplam lojistik maliyet ve operasyonel verimlilik açısından karşılaştırmalı analizine olanak sağlamıştır. Ayrıca işletmenin stratejik karar süreçlerine doğrudan girdi sağlamaktadır. Sonuç olarak, bu çalışmada gerçek bir lojistik problemi ele alınmış ve çözümü gerçekleştirilerek firmaya önerilerde bulunulmuştur.

33. Bir Savunma Sanayi Firmasında Esnek Üretim Sistemi Tasarımı

Aslı İleri	Başkent Üniversitesi
Zeynep Telefon	Başkent Üniversitesi
Ekin Alp Biler	Başkent Üniversitesi
Yusuf Tansel İç	Başkent Üniversitesi
Esra Dinler	Başkent Üniversitesi
Barış Keçeci	Başkent Üniversitesi

Bu çalışmada Türkiye'nin öncü savunma sanayi firmalarından birinde esnek üretim sistem tasarımı için iki aşamalı çözüm yaklaşımı önerilmektedir. Mevcut durumda artan pazar talepleri nedeni ile talep yönetiminde problemler ortaya çıkmaktadır. Yıllık üretim ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için kapasite arttırma kararı verilmiş ve ürünlerin üretimi için seri montaj hatları bulunduran yeni bir tesis kurulumuna ihtiyaç duyulmuştur. Bu kapsamda firmada, üretim ihtiyaçlarının karşılanmasının yanında ürün çeşitliliğine yanıt verebilecek esnek hücresel üretim sisteminin ve seri montaj hatlarının tasarlanması gerekmektedir. Bu ihtiyaçlardan yola çıkarak çalışmanın ilk aşamasında, esnek yani yeniden yapılandırılabilir (reconfigurable) hücresel üretim sistem tasarımı Sıralı Kümeleme (ROC) Algoritması kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamasında ise, oluşturulan hücrelerde bulunan işlemler seri montaj hattı oluşturulacak şekilde düzenlenmiştir. Bu kısımda bir montaj hattı dengeleme problemi ele alınarak, işlemlerin ve ekipmanların istasyonlara atanması 0-1 tamsayılı programlama modeli yardımı ile gerçekleştirilmiştir. Mevcut durumda her birinde ayrı bir modelin üretildiği üç farklı montaj hattı bulunmaktadır. Önerilen çözüm yaklaşımı ile çok modellenli montaj hattı tasarımı gerçekleştirilmiş ve böylece tek bir montaj hattında farklı ürünlerin üretiminin esnek ve etkin bir şekilde yapılması sağlanmıştır. Önerilen çözüm yaklaşımı ile süreç yönetim optimizasyonu sağlanarak tasarlanan sistemde, üretim işleyişinin verimli bir şekilde ilerlemesi ve dolayısıyla firma karlılığının artırılması hedeflenmiştir. Elde edilen bulgular firmanın üretim sistem yapısı ve kısıtları ile uyumluluk göstermiştir.

34. Bir Süt Ürünleri Odaklı Gıda Firmasında Araç Rotalama Problemi Üzerine Bir Çalışma

Emre Furkan Eltutan

İstanbul Kültür Üniversitesi

Doğa Bozkuş

İstanbul Kültür Üniversitesi

Ece Akçakaya

İstanbul Kültür Üniversitesi

Sena Nur Uçar

İstanbul Kültür Üniversitesi

Duygun Fatih Demirel

İstanbul Kültür Üniversitesi

Süt ve süt ürünleri gibi bozulmaya duyarlı gıda ürünlerini dağıtan firmalar için araç rotalarının etkin şekilde planlanması, ürünlerin tazeliğini koruyarak zamanında teslim edilmesini sağlamak açısından hayati öneme sahiptir. Ayrıca, optimize edilmiş rotalar yakıt tüketimini ve operasyonel maliyetleri azaltırken, müşteri memnuniyetini artırır ve günlük dağıtım sürecinin sürdürülebilirliğine katkıda bulunur. Özellikle yoğun şehir içi trafiğinde faaliyet gösteren firmalar için bu optimizasyon rekabet avantajı da sağlayabilir. Bu çalışmada tek bir dağıtım deposu ve dağıtım amaçlı kullanılan 16 araca sahip bir süt ürünleri odaklı gıda firmasının İstanbul ve çevresindeki illerde yer alan 227 şubesine günlük ürün taleplerini ulaştırmasına yönelik bir yöntem önerilmektedir. Mevcut durumda firma geçmiş tecrübelerine dayanarak şubeleri sınıflandırmış ancak bir sınıf içerisinde takip edilmesi gereken rotayı belirlememiş, bu rotanın belirlenmesi işlemini araç şoförüne bırakmıştır. Önerilen yöntemde öncelikle şubeler konumları göz önünde bulundurularak k-ortalama kümeleme algoritması ile kümelenecek, arkasından her küme için bir araç rotalama modeli çözülmektedir. Oluşturulan bir kümedeki ziyaret edilmesi gereken şubelerin talep miktarlarının toplamının araç kapasitesini geçmediği durumlarda problem gezgin satıcı problemine dönüşmektedir. Ayrıca firmanın kendi belirlemiş olduğu mevcut şube sınıfları içerisinde de yine araç rotalama modelleri çalıştırılarak önerilen yöntem ile mevcut durum maliyet açısından kıyaslanmaktadır. Önerilen yöntemle firmanın mevcut araç rotalama sistemine göre daha az maliyetli bir şekilde ürünlerini şubelere zamanında iletebileceği ortaya konulmuştur.

35. Bir Üretim Tesisinde İstasyonlar Arası Parça Taşınmasının Optimizasyonu

Murat Seçmen

Hacettepe Üniversitesi

Murat Seçmen

Hacettepe Üniversitesi

Erdi Daşdemir

Hacettepe Üniversitesi

Diclehan Tezcaner Öztürk

Hacettepe Üniversitesi

Bir Üretim Tesisinde İstasyonlar Arası Parça Taşınmasının Optimizasyonu Bu çalışmada, bir üretim tesisinde yardımcı taşıma araçları ile istasyonlardan farklı parçaların toplanması ve hedef istasyonlara dağıtım problemi ele alınmıştır. Tesiste gün boyunca çok sayıda istasyon eşzamanlı çalışmakta, parçalar belirli işlem sıralarına göre çeşitli istasyonlardan geçerek gün sonunda nihai hâllerini almaktadır. Her parçanın hangi istasyonlarda hangi sırayla işlem göreceği önceden belirlenmiştir. Bir parçanın bulunduğu istasyondaki işlemi tamamlandığında bir sonraki istasyona taşınması gerekmektedir. Bunun için tesis içi ulaşım araçları (forklift, traktör vb.) kullanılmakta ve bu araçlar farklı istasyonlardan farklı zamanlarda tamamlanan parçaları toplayarak her parçayı hedef istasyonlarına götürmektedir. Eşzamanlı olarak yüzlerce parça istasyonlar arasında hareket hâlinde. Çalışmada, üretim hattındaki parçaların istasyonlar arası transferini gerçekleştiren taşıma araçlarının gün içindeki rotaları belirlenmektedir. Rotalar planlanırken, her parçanın hazır olma zamanı, çıkış ve varış istasyonları ile taşıma aracı kapasiteleri dikkate alınmakta; araçların kaç farklı rota takip edeceği, her rotada hangi istasyonları hangi sırayla ziyaret edeceği ve her istasyonda araçlara hangi parçaların yüklenip hangi parçaların teslim edileceği kararları verilmektedir. Amaç, tüm parçaların transferini en kısa sürede tamamlamaktır. Bu kapsamda bir karma tam sayılı programlama modeli geliştirilmiştir. Model farklı boyuttaki problemlerde denenmekte, araç kapasitesi, rota sayısı, parça üretim yoğunluğu ve zamanları gibi çeşitli parametrelerin modelin performansı üzerindeki etkileri incelenmektedir.

36. Bulanık Çıkarım Tabanlı Sadakat Sistemi Tasarımı

Selçuk Çebi

Yıldız Teknik Üniversitesi

Müşteri sadakat programları, işletmelerin mevcut müşterilerini elde tutmak, tekrar alışveriş yapmalarını teşvik etmek ve marka bağlılığını artırmak amacıyla sunduğu ödül ve teşvik sistemleridir. Bu programlar, müşterilere harcadıkları miktar, alışveriş sıklığı veya belirli kampanyalara katılımları karşılığında çeşitli avantajlar sunar. Bu çalışma, müşteri sadakatini artırmayı amaçlayan bulanık çıkarıma dayalı bir sadakat programı önermektedir. Program, alışveriş sıklığı, ortalama harcama ve abonelik davranışını analiz ederek kişiselleştirilmiş indirimler sunmaktadır. Geleneksel sadakat programlarının sınırlamalarını aşmak için geliştirilen bu sistem, müşteri davranış verilerini işleyerek daha esnek ve etkili bir yaklaşım sunmaktadır. Model, alışveriş sıklığı, ortalama harcama ve abonelik sıklığını giriş parametreleri olarak kullanarak, bulanık mantık yöntemiyle bir müşteri sadakat skoru hesaplamaktadır. Bu skorlar, müşteri profillerine uygun şekilde özelleştirilmiş indirim oranlarını belirlemek için kullanılmaktadır. Modelin performansı, gerçek müşteri verileri ile gerçekleştirilen bir vaka çalışması ile doğrulanmıştır. Sonuçlar, önerilen sistemin müşteri memnuniyetini artırmada ve tekrar alışverişleri teşvik etmede etkili olduğunu göstermektedir. Bu yaklaşım, işletmelere veri odaklı, esnek ve optimize edilebilir bir çerçevede sadakat programları tasarlama imkânı sunarak rekabet avantajı sağlamaktadır.

37. Bulanık Mantık Temelli Dijital Dönüşüm Olgunluk Modeli: Sektörler Arası Bir Uygulama

Yıldız Kose

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Dijital dönüşüm, Endüstri 4.0 çağında işletmelerin rekabet gücünü ve sürdürülebilirliğini belirleyen kritik bir faktördür. Ancak dijital olgunluk düzeyinin değerlendirilmesi çoğu zaman belirsizlikler ve uzman görüşlerine dayalı öznel yargılar içerir. Geleneksel dijital olgunluk modelleri, bu tür belirsizlikleri yeterince ele alamamaktadır. Bu çalışma, bu boşluğu doldurmak amacıyla Bulanık Çıkarım Sistemi (Fuzzy Inference System - FIS) tabanlı bir dijital dönüşüm olgunluk modeli literatüre kazandırılmıştır. Geliştirilen model; Endüstri 4.0, Fabrika 4.0, Operatör 4.0 ve Yönetim 4.0 boyutlarını kapsamakta olup, farklı sektörlerdeki işletmelerin dijital olgunluk düzeylerini değerlendirecek şekilde tasarlanmıştır. Uzmanlardan elde edilen değerlendirmeler dilsel değişkenlere dönüştürülerek, bulanık mantık kuralları ile modellenmiştir. Bu sayede, öznel yargılardan kaynaklanan belirsizlikler sistematik biçimde yönetilmiş ve daha gerçekçi sonuçlar elde edilmiştir. Model, üretim, hizmet ve eğitim sektörlerinden seçilen örnek işletmeler üzerinde uygulanarak test edilmiştir. Uygulama sonuçları, FIS tabanlı yaklaşımın hem esnek hem de güvenilir bir değerlendirme aracı olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca model, dijital olgunluk düzeylerinin sadece sınıflandırılmasını değil, aynı zamanda dönüşüm stratejilerinin belirlenmesine de katkı sağlamaktadır. Bu çalışma, yöneylem araştırması ve karar destek sistemleri perspektifinden değerlendirildiğinde, belirsizlik içeren uzman görüşlerinin modellenmesi ve çok kriterli karar problemlerinde bulanık mantığın etkin kullanımına örnek teşkil etmektedir. Geliştirilen modelin, dijital dönüşüm sürecinde olan farklı sektördeki işletmelere uygulanabilirliği ve yaygınlaştırılabilirliği yüksektir.

38. Bulut Bilişim Kaynaklarının Belirsizlik Altında Temini

Melis Boran

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Seçil Savaşaneril

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Demet Batur

University Of Nebraska-Lincoln

Bulut bilişim, kullanıcıların bilgi teknolojisi (BT) altyapısına yatırım yapmadan, ihtiyaç duydukları kaynaklara esnek bir şekilde erişmelerini, bunları özelleştirmelerini ve ölçeklendirmelerini sağlayan bir iş modelidir. 2000'li yıllardan bu yana hem küçük hem de büyük ölçekli kullanıcılar tarafından yaygın biçimde kullanılmaktadır. Ancak, bulut maliyetini etkin bir şekilde yönetmek kullanıcılar açısından hâlâ önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Hizmet olarak altyapı (Infrastructure-as-a-Service, IaaS) sağlayıcıları; işlem gücü, veri depolama ve veritabanı gibi BT kaynaklarını internet üzerinden, farklı fiyatlandırma planlarıyla sunar. Kullanıcıların ise belirli bir planlama dönemi boyunca iş yüklerinin gerektirdiği kaynakları temin etmesi beklenir. Bu noktada, hem doğru kaynak miktarının seçilmesi hem de uygun fiyatlandırma planının tercih edilmesi, kullanıcılar için maliyet açısından büyük önem taşır. Ancak iş yüklerinin zamanlaması ve kaynak ihtiyaçlarının yüksek oranda belirsizlik içermesi, kaynak teminini oldukça karmaşık bir hale getirmektedir. Bu çalışmada, bulut bilişimde kaynak temini problemi bir Markov Karar Süreci (Markov Decision Process, MDP) olarak ele alınmaktadır. Modelin çözümü, dinamik ve duruma bağlı olarak güncellenen optimal bir kaynak temin politikası ortaya koymaktadır. Küçük ölçekli sistemlerde, bu politikanın mevcut kaynak miktarına bağlı olarak monoton ve azalan olduğu analitik olarak kanıtlanmaktadır. Ancak büyük ölçekli sistemlerde durum uzayının üssel olarak büyümesi nedeniyle optimal çözüme ulaşmak zor olmaktadır. Büyük ölçekli sistemler için kolay uygulanabilir bir sezgisel politika geliştirilmiştir. Bu sezgisel politika, küçük ölçekli sistemlerde optimal politika ile, büyük ölçekli sistemlerde ise pratikte yer alan politikalar ile karşılaştırılmış, oldukça iyi performans gösterdiği ortaya konmuştur.

39. Bulut Görev Zamanlama Tekniklerinin Geleneksel, Hesaplamalı Zeka Ve Makine Öğrenmesi Perspektiflerinden Değerlendirilmesi

Kıvılcım Naz Böke

Çankaya Üniversitesi

S. Shah Sultan M. Qadri

Çankaya Üniversitesi

Ahmet Kabarcık

Çankaya Üniversitesi

Bilgi teknolojilerinin sürekli evrimi, endüstriyel operasyonları ve günlük yaşamı önemli ölçüde yeniden şekillendirerek, esnek ve ölçeklenebilir dijital hizmetlere yönelik artan bir talebe yol açmıştır. Bulut bilişim, bu talebi karşılamada temel bir teknoloji haline gelmiştir; ancak artan taleple birlikte görev planlama ve verimli kaynak yönetimi konusunda karmaşık zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, akıllı algoritmaların entegrasyonu, etkin maliyetli ve sürdürülebilir bulut operasyonlarını sağlamak için önemli bir unsur haline gelmiştir. Bu çalışma, üç görev planlama yaklaşımının karşılaştırmalı bir analizini sunmaktadır: geleneksel Round Robin (RR) algoritması, hesaplamalı zeka tabanlı Genetik Algoritma (GA) ve pekiştirmeli öğrenmeye dayalı Q-öğrenme yöntemi. Birincil amaç, dinamik bulut ortamlarında sanal makine kullanım maliyetlerini en aza indirmedeki performanslarını değerlendirmektir. Deneysel sonuçlar, GA'nın maliyeti düşürmede RR'den daha iyi performans gösterdiğini, ancak değişken koşullara uyum ve maliyet etkinliği açısından Q-öğrenmenin her iki yöntemi de geride bıraktığını ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, gelecekteki bulut bilişim sistemleri için sürdürülebilir ve akıllı görev planlamasını ilerletmede pekiştirmeli öğrenmenin potansiyelini vurgulamaktadır.

40. Bütünleşik Uçuş-uçak-mürettebat Çizelgeleme Problemi İçin Yeniden Başlatma Stratejisi İle Tavlama Benzetimi Uygulaması

Gürkan Güven Güner

Serpil Erol

Türk Hava Kurumu Üniversitesi

Gazi Üniversitesi Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Havayolu sektöründe planlama aşamasında uçuş kalkışından önce sırasıyla uçuş, uçak ve mürettebat çizelgeleme problemi çözülmektedir. Bu problemler, matematiksel olarak karmaşık olmalarının yanı sıra, havayolu karlılığını da önemli ölçüde etkileyen problemlerdir. Bu problemler sırayla çözüldüğünde, bir önceki problemin çözümü ve çıktısı, bir sonraki problemin girdisi olarak tanımlanmaktadır. Belirtilen ardışık çözüm metodolojisi problem karmaşıklığını azaltmasına rağmen, sırayla çözüm neticesinde her bir çizelgeleme probleminin gerektirdiği gerçek yaşam kısıtları aynı anda her zaman karşılanamayabilmektedir. Örneğin, uçak çizelgeleme (filo atama ve uçak rotalama) aşamasında gerekli olan bir uçak bakım kısıtı her zaman bir sonraki alt çizelgeleme probleminde sağlanamayabilmektedir. Bu nedenle, belirtilen çizelgeleme problemlerini bütünleşik olarak ele almak, problem karmaşıklığını artırsa da elde edilen bütünleşik çözümün gerçek yaşam havayolu problemine daha fazla uygulanabilir olmasını sağlamaktadır. Literatürde birçok çalışma belirtilen problemleri ayrı ayrı veya bütünleşik olarak göz önüne alarak farklı çözüm metodolojileri sunmaktadır. Problemin çözümünde farklı matematiksel modelleme tekniklerinin yanında, farklı sezgisel/meta-sezgisel yaklaşımlardan da faydalanılmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de hizmet veren bir havayolu şirketinin bütünleşik uçuş-uçak-mürettebat çizelgeleme problemi için öncelikle yeni bir Karışık Tam Sayılı Doğrusal Olmayan Programlama modeli önerilmekte ve farklı ölçeklerdeki problemler için Gurobi çözücüsü ile elde edilen optimal sonuçlar raporlanmaktadır. Sonrasında, çözüm kalitesinin iyileştirilip iyileştirilemeyeceğini test etmek için yeniden başlatma stratejisi içeren yeni bir Tavlama Benzetimi (TB) algoritması önerilmektedir. Literatürde birçok çalışma, çeşitli yeniden başlatma stratejisi içeren TB çözüm yaklaşımlarını farklı optimizasyon problemleri için önermektedir ve çözüm kalitesinde iyileşme sağlanabileceğini ispatlamaktadır. Bu çalışmada önerilen TB algoritması; çözüm değerinin iyileşmemesi koşuluyla, başlangıç sıcaklığının ardışık olarak önceden belirlenen bir sayıda düşmesi durumunda yeniden başlamaktadır ve maksimum yeniden başlatma sayısına ulaşıldığında sonlanmaktadır. Her bir problem ölçeği için en uygun temel TB algoritması parametreleri (başlangıç sıcaklığı, soğutma katsayısı, iterasyon sayısı) ile yeniden başlatma stratejisi parametrelerini (ardışık sıcaklık düşüşü sayısı, maksimum yeniden başlatma sayısı) belirlemek üzere kapsamlı bir duyarlılık analizi sunulmaktadır. Bu şekilde, her bir farklı ölçekteki problem için çözüm kalitesi açısından kullanılabilir en ideal algoritma parametreleri ayrı olarak belirlenmiştir. Önerilen çalışmanın, havayolu çizelgeleme problemleri üzerine çalışan karar vericiler için bir rehber niteliği taşıması hedeflenmektedir.

41. Çalışanların Bilişsel Ergonomisinin Değerlendirildiği Bazı Sektörlerin Ve Kullanılan Yöntemlerin İncelenmesi

Deniz Dünder Mustafa

None

Doğan Özgen

Yıldız Teknik Üniversitesi

Yapılan işin çalışana uygun olması olarak ifade edilen ergonomi kavramının; fiziksel, bilişsel ve örgütsel olmak üzere üç bileşeni vardır. Bu derleme kapsamında ele alınan bilişsel ergonomi bileşeni; işin, çalışanın zihinsel becerilerine uygunluğu olarak tanımlanır. Çalışanın, görevini yerine getirirken zihinsel zorlanma yaşamaksızın ve yoğun bilişsel çaba sarf etmeksizin, işin gerektirdiği zihinsel düzeye ulaşabilmesi, bilişsel ergonominin temel unsurlarından biridir. Görev tanımlarının belirsiz olduğu veya çalışanın bilişsel yük altında çalışmak zorunda kaldığı durumlarda, stres düzeyi anlamlı ölçüde artmakta ve bu durumun iş üzerindeki olumsuz etkileri kaçınılmaz hale gelmektedir. Bu sebeple, çalışanların bilişsel ergonomi düzeylerinin değerlendirilmesi üzerine yapılacak çalışmaların arttırılması ve değerlendirme sonuçlarının yetkililer tarafından dikkate alınması, iş sağlığı ve güvenliğinin yanısıra iş verimi açısından da önem taşımaktadır. Ulusal ve uluslararası literatürün incelenmesi sonucunda; bilişsel ergonomi kavramının çoğunlukla havacılık sektörü, sürüş güvenliği alanı ve sağlık hizmetlerinde ele alındığı görülmüştür. Havayolu ve karayolundaki araç kullanımının getirdiği bilişsel yük, yalnızca araç kullananın değil, aynı zamanda birçok kişinin can güvenliği açısından hayati bir öneme sahiptir. Benzer şekilde sağlık profesyonellerinin de görev başında oluşan bilişsel çabası çok sayıda kişiyi etkilemektedir. Can güvenliği riski taşıyamamasına rağmen, eğitim sektörü de bilişsel ergonomi bağlamında dikkate değer bir alan olarak öne çıkmaktadır. Topluma doğrudan etkileri olan öğretmenlerin çalışma ortamlarında maruz kaldıkları koşullar nedeniyle ortaya çıkan zihinsel zorlanma durumu, hitap ettikleri kitleler göz önünde bulundurulduğunda, önemli bir konu başlığı olarak değerlendirilmektedir. Öne çıkan bu sektörlerdeki çalışmalarda bilişsel ergonominin tespiti için hem objektif hem de subjektif ölçüm sistemlerinden faydalandığı görülmektedir. En yaygın kullanılan objektif ölçüm sistemleri; Elektroensefalografi, Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Işın Spektroskopisi, Kalp Atış Hızı Değişkenliği ve Galvanik Deri Tepkisi çalışmalarıdır. Subjektif ölçüm sistemlerini içeren literatür çalışmalarında ise çoğunlukla NASA-İş Yüğü İndeksi ve Subjektif İş Yüğü Değerlendirme Tekniği anketlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu derleme çalışmasında; ulaşım, sağlık ve eğitim sektörlerinde çalışanların bilişsel ergonomisinin değerlendirilmesi sırasında kullanılan objektif ve subjektif ölçüm sistemlerinin detaylarına yer verilmektedir.

42. Canias Erp Üzerinde Araç Yönetimi Ve Bakım Takip Ekran Arayüz Tasarımı

Kübra Aydoğan
Süleyman Ersöz

Kırıkkale Üniversitesi

Günümüzde kurumsal araç sayısının artmasıyla birlikte, araç yönetimi ve bakım süreçlerinin manuel yöntemlerle yürütülmesi; zaman kaybı, bilgi hataları ve kontrol zorluklarına neden olmaktadır. Özellikle büyük ölçekli işletmelerde bakım, muayene ve kullanım bilgilerinin manuel olarak takip edilmesi, operasyonel aksaklıklara ve kaynakların verimsiz kullanılmasına yol açmaktadır. Bu sorunlara çözüm olarak geliştirilen bu proje, işletmeye ait araçların yönetim ve bakım süreçlerinin dijitalleştirilmesini ve Canias ERP altyapısı üzerinden izlenebilir hale getirilmesini amaçlamaktadır. Proje kapsamında tasarlanan “Araç Yönetimi ve Bakım Takip Ekranı” ile araçlara ait tüm veriler merkezi bir yapıda toplanmakta, kullanıcı dostu bir arayüz üzerinden erişilebilir hale getirilmektedir. Ekranı entegre edilen karar destek mekanizması sayesinde, muayene tarihine on gün kalan araçlar turuncu; muayene günü gelen araçlar ise kırmızı renkte gösterilerek yöneticilerin hızlı ve doğru karar almasına katkı sağlanmaktadır. Bu sistem sayesinde bakım işlemleri zamanında gerçekleştirilebilmekte, manuel hatalar azalmakta ve araç yönetimi süreçleri daha verimli, izlenebilir ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmaktadır. Tasarımı yapılan bu arayüz, ERP sistemlerine entegre edilebilir nitelikte olup; işe yarar ve uygulanabilir bulunması durumunda yazılım ekipleri tarafından kodlama süreci gerçekleştirilerek aktif olarak kullanılabilir bir sisteme dönüştürülebilir. Bu yönüyle proje, sadece teorik bir çözüm değil, aynı zamanda gelecekte kurumsal altyapıya entegre edilebilecek gerçek bir dijital sistemin temelini oluşturmaktadır.

43. Cbs Tabanlı Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi Yer Seçimi: İzmir İlinde Bir Uygulama

Büşra Yılmaz

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Murat Oturakçı

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Esra Ekinci

Bakırçay Üniversitesi

Uğur Eliyi

Bakırçay Üniversitesi

Deniz Türsel Eliyi

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Tıbbi atık, tıbbi tesislerdeki tıbbi, teşhis, tedavi veya aşılama prosedürlerinden kaynaklanan ve potansiyel olarak enfeksiyona, yaralanmaya veya çevreye zarar vermeye neden olabilecek her türlü atıktır. Tıbbi sterilizasyon, tıbbi ekipman, yüzey ve atıklardan bakteri, virüs, mantar ve sporlar dahil olmak üzere her türlü mikrobiyal yaşamı yok etme yöntemidir. Enfeksiyonları önlemek, hasta güvenliğini sağlamak ve sağlık çalışanları ile çevreyi potansiyel biyolojik tehlikelerden korumak için sağlık sektöründe önemli bir uygulamadır. Sterilizasyon, nihai bertaraf veya ileri işlemlerden önce zararlı patojenleri etkisiz hale getiren tıbbi atık bertarafında önemli bir unsurdur. Bu nedenle, tıbbi atık arıtma tesislerinin, özellikle de sterilizasyon ünitelerini içeren tesislerin yerleşimi, kentsel sağlık altyapısı ve çevre güvenliği planlamasının kritik bir bileşenidir. Tesislerin uygun olmayan şekilde yerleştirilmesi, toprak ve su kaynaklarının kirlenmesi de dahil olmak üzere ciddi çevresel bozulmalara yol açabilir ve çevredeki toplulukları olumsuz etkileyebilir. Bu konu, hızlı nüfus artışı, kentsel genişleme ve artan sağlık hizmeti talebi ile karakterize edilen İzmir gibi metropol bölgelerde daha da acil hale gelmektedir. Bu dinamikler tıbbi atık üretiminde de artışa yol açmakta ve etkili, stratejik olarak konumlandırılmış arıtma altyapısına olan ihtiyacı artırmaktadır. Kentsel alanlar yoğunlaştıkça, uygun bir alanın seçimi çevresel koruma, erişilebilirlik, mevzuata uygunluk ve sosyal kabul edilebilirlik arasında denge kurmalıdır. Bu çalışma, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile İzmir, Türkiye’de bir tıbbi atık arıtma tesisi için uygun yerlerin seçilmesine yönelik bir mekânsal karar destek yaklaşımı sunmaktadır. Çevresel (örn. arazi kullanımı, eğim), sosyal (örn. su kaynaklarına uzaklık, okullara uzaklık) ve ekonomik (örn. Hastanelere olan uzaklık, tıbbi atık yakma tesisine uzaklık) faktörleri içeren kapsamlı bir kriter seti belirlenmiştir. Her bir kriter göreceli önemine göre bulanık olarak ağırlıklandırılmış ve potansiyel alanları belirlemek için CBS ortamında ağırlıklı bir şekilde birleştirilmiştir. Analiz sonucunda, tıbbi atık sterilizasyon tesisi kurmak için en uygun alternatifler belirlenmiştir. Bulgular, İzmir’de sürdürülebilir atık yönetimi altyapısının geliştirilmesini destekleme konusunda şehir planlamacıları ve yerel yönetimler için pratik bilgiler sunmaktadır.

44. Çevresel Kısıtlar Altında Stratejik Üretim Planlaması: Ets Uygulamaları Üzerine Bir Yaklaşım

Havva Oktay

Hitit Üniversitesi

Gözde Omay

Hitit Üniversitesi

Sena Alıcıoğlu

Hitit Üniversitesi

Mücahit Elhılıf

Hitit Üniversitesi

Gazi Bilal Yıldız

Hitit Üniversitesi

Karbon emisyonu, doğrudan ya da dolaylı olarak insan kaynaklı faaliyetlerden kaynaklanan karbon temelli gazların atmosfere salınması sürecini ifade eder. Bu emisyonlar; elektrik üretimi, ısınma, ulaştırma ve sanayi gibi enerji tüketimi yoğun alanlarda ortaya çıkmaktadır. Genellikle ton cinsinden ölçülen karbon emisyonları, çevresel etki değerlendirmelerinde temel performans göstergesi olarak kullanılmaktadır. İklim değişikliği, günümüzde karşı karşıya kalınan en büyük çevresel tehditlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu değişimin temel nedeni, insan faaliyetleri sonucu atmosfere salınan sera gazları, özellikle de karbon bazlı emisyonlardır. Fosil yakıtların yakılması, endüstriyel üretim, enerji kullanımı ve tarımsal faaliyetler, bu gazların başlıca kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, karbon salınımının tanımlanması, izlenmesi ve azaltılması, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak açısından kritik bir öneme sahiptir. İklim değişikliğini önlemek, doğal kaynakları ve insan sağlığını korumak, ekonomik riskleri azaltmak ve gelecek nesillere karşı sorumluluklarımızı yerine getirmek amacıyla bu emisyonları kontrol altına almamız gerekmektedir. Bu bağlamda geliştirilen piyasa temelli araçlardan biri olan Emisyon Ticaret Sistemi (ETS), sera gazı emisyonlarını ekonomik mekanizmalar yoluyla sınırlandırmayı ve kontrol altına almayı hedeflemektedir. ETS, belirli bir zaman dilimi için salınabilecek toplam emisyon miktarını belirler ve bu miktarı sektörler arasında emisyon izinleri şeklinde dağıtır. Bu izinler alınıp satılabilir; dolayısıyla emisyonunu azaltan firmalar fazla izinlerini piyasada satarak gelir elde ederken, kotasını aşan firmalar ilave izin satın almak zorunda kalır. Böylece ETS, çevresel hedeflere piyasa dinamikleriyle ulaşılmasını amaçlayan etkili bir karbon fiyatlandırma mekanizması işlevi görmektedir. Bu çalışmada çeşitli sektörlerde karbon emisyon miktarlarının sınırlandırılması ve kontrol altına alınması için uygulanacak ETS sisteminin dinamiklerini tespit eden bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, farklı stratejilerin ekonomik kârlılıkları ve çevresel etkileri bakımından kıyaslanarak en uygun stratejinin belirlenmesidir. İlk strateji, herhangi bir sermaye tahsisi gerçekleştirmeksizin emisyon kotalarının satışı yoluyla kısa vadede likidite sağlamayı öngörmektedir. Ancak bu yaklaşım, uzun vadede üretim fırsat maliyetlerinin artmasına neden olabileceğinden sürdürülebilirlik açısından sınırlı bir potansiyele sahiptir. İkinci strateji, mevcut üretim kapasitesinin etkin kullanımına dayalı olarak operasyonel verimliliği artırmayı amaçlamakta olup, bu bağlamda ETS kapsamında maruz kalınabilecek ceza risklerini minimize etmektedir. Üçüncü strateji ise yüksek üretim potansiyeli sayesinde gelir artışı hedeflemekte; ancak bu stratejinin hayata geçirilmesi, yüksek yatırım gereksinimleri ve potansiyel ceza maliyetleri nedeniyle elde edilecek kârlılığı sınırlandırabilmektedir. Bu çerçevede, her bir stratejinin kısa ve uzun vadeli etkileri dikkate alınarak yapılacak değerlendirme, karar vericilere sürdürülebilir ve dengeli bir tercih imkânı sunacaktır. Bu çalışmayla Türkiye'nin ETS'ye geçiş

sürecine veri temelli ve yerel ölçekte bir katkı beklenmektedir.

45. Çevrimiçi Yemek Siparişi Uygulamalarında Kullanıcı Davranışları Ve Dijital Cüzdan Eğilimler

Vildan Köse

Yavuz Özdemir

İstanbul Sağlık Ve Teknoloji
Üniversitesi

Günümüzde dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte çevrimiçi yemek siparişi uygulamaları, tüketicilerin günlük alışkanlıklarında önemli bir yer edinmiştir. Literatürde, bu uygulamalara yönelik kullanıcı tercihlerini etkileyen faktörler arasında fiyat duyarlılığı, zaman tasarrufu, kampanyalar, uygulama arayüzü ve güven unsuru öne çıkmaktadır. Ayrıca ödeme sistemlerinin kullanıcı deneyimi üzerindeki etkisi giderek daha fazla araştırma konusu hâline gelmiştir. Bu çalışma, ilk olarak 18-24 yaş arası genç bireylerin çevrimiçi yemek siparişi uygulamalarını kullanma ve kullanmama motivasyonlarını analiz etmek amacıyla başlatılmıştır. Araştırmada yalnızca aktif kullanıcılar değil, aynı zamanda bu uygulamaları hiç kullanmamış bireyler de değerlendirilmiştir. Özellikle öğrencilerin yurt ya da aile evinde kalma durumlarının sipariş alışkanlıklarına etkisi incelenmiş, uygun fiyat, kampanya, güvenilirlik, teslimat süresi, kullanım kolaylığı ve ürün çeşitliliği gibi faktörler doğrultusunda anket oluşturulmuştur. Pilot çalışmada 55 katılımcıdan toplanan veriler SPSS aracılığıyla analiz edilmiş; frekans, normal dağılım, korelasyon ve regresyon testleri gerçekleştirilmiştir. Bulgular, uygulama kullanım kolaylığının kullanıcı segmentleri arasında anlamlı farklılıklar yarattığını, uygulama bilinirliği ile güven algısı arasında pozitif korelasyon bulunduğunu ve kampanya algısının ürün çeşitliliğiyle ters yönde ilişkili olduğunu göstermektedir. Araştırmanın ikinci aşamasında, kapsam genişletilerek her yaş grubundan bireylerin katılımıyla veri toplama süreci sürdürülmektedir. Bu süreçte dijital cüzdan teknolojilerine yönelik kullanıcı eğilimleri ve ödeme davranışları da çalışmaya dahil edilmiştir. Özellikle sanal kart kullanımı, oyunlaştırma, kampanyalar, sosyal medya etkisi ve kullanıcı deneyimi gibi yeni faktörlerle derinlemesine analizler yapılmakta; cüzdan uygulamalarının kullanımını etkileyen temel dinamikler irdelenmektedir. Ayrıca kullanıcıların cüzdan uygulamalarını kullanma ve kullanmama nedenleri üzerinde durularak, akademik anlamda kullanıcı davranışlarına dair daha derinlemesine bir bakış açısı kazandırılması hedeflenmiştir. Gelecek çalışmalarda, elde edilen verilerin yapay zeka destekli öneri sistemlerinde kullanılarak, bireylere en uygun kampanya ve ödeme alternatiflerinin sunulabileceği modeller geliştirilmesi planlanmaktadır.

46. Cnc Tezgâhların Arıza Taleplerinin Nicel Talep Tahmin Teknikleri İle İncelenmesi (Yapay Sinir Ağları-Regresyon Analizi-Holt Winters-Hareketli Ortalamalar Yöntemleri Uygulaması)

Doç.Dr. Emre Ekin
Selcan Usta

Milli Savunma Üniversitesi
Su-tech

Talep tahmini, işletmelerin mal ve malzeme talebini planlama ve tahmin etme sürecidir. Talep tahmini, etkili planlamanın temel unsurlarından biri olup kurumların başarısını doğrudan etkilemektedir. Tahmin; üretim faaliyetlerinin planlamasından çalıştırılacak personel sayısına, yapılacak yatırım kararlarının alınmasından pazara sunulacak yeni ürünlere kadar alınacak kararların tümünde etkilidir. İşletmecilik alanında belirsizliği azaltmak için çeşitli tahmin yöntemleri kullanılmaktadır. Yapılan tahminlerin doğruluğu, işletmeler açısından önemlidir ve bu tahminlerin sağlıklı olabilmesi için bilimsel bir çalışmaya dayandırılmaları gerekmektedir. Talep tahminleri ürünler ve hizmetler için gelecekteki talepleri tahmin ederek doğru iş kararlarının alınmasına yardımcı olur. Rekabetin hızla arttığı bir ortamda doğru kararlar almak, şirketler için kritik öneme sahiptir. Doğru kararlar alabilmek için geleceğe yönelik doğru tahminlerin yapılması gerekmektedir. Talep tahminlerinin başarılı olması rekabet ortamının yoğun olduğu günümüz koşullarında işletmelere büyük avantajlar sağlamaktadır. İşletmelerin başarılı olabilmesi için hammadde gereksinimi, optimal stok miktarı, borçlanma gereksinimi, eleman ihtiyacı, arz ve talep miktarlarının belirlenmesi vs. gibi konularda tahminde bulunmak zaruridir. İşletmeler, veriye dayalı planlar oluşturmalarını ve iyi bilgilendirilmiş iş kararları almalarını sağladığı için tahminlerden yararlanır. Makineye dayalı üretim yapan firmalar için makinelerde yaşanan arıza sıklıkları ve makinelerin atıl kalıp üretim dışı olması istenmeyen bir durumdur. Üretimde yaşanan aksaklıklar; stok mevcutlarını, hammadde miktarlarını, işgücü ve enerji ihtiyacı ile maliyetleri etkilediğinden dolayı önemlidir. Üretimde kullanılan makinelerde yaşanacak olan arıza taleplerini bilmek, planlamaların buna göre yapılmasına, ihtiyatlı davranılmasına ve taleplere cevap verebilme adına başka opsiyonlarla arzın etkilenmemesi için gerekli tedbirlerin alınmasına sebep olacaktır. İşletmeler, üretim süreçlerini çeşitli makineler kullanarak gerçekleştirirken bu makineler içerisinde üretimde kullanılan CNC tezgâhlar önemli bir yer tutar. Enerji sektöründe faaliyette bulunan şirkette CNC tezgâhlarda yaşanan arıza taleplerinin tahmin edilmesi üretim planlama için kritik öneme sahiptir. Çünkü makinelerde yaşanan arızalar ve bu arızalardan kaynaklı duruşlar üretim süreçlerini sekteye uğratmakta, makinelerin gayri faal hale gelerek üretimden yoksun olmalarına, maliyetlerin yükselmesine, taleplerin yerine getirilmemesine, arzda gecikmelere ve itibar kaybına neden olmaktadır. Ayrıca üretim departmanında yapılan planlamalarda makinelerin faal olduklarında meydana gelecek üretim miktarlarına göre planlama yapıldığından tezgâhlarda yaşanacak olan arızalar planların değişmesine neden olacaktır. Bu sebeple CNC tezgâhların arıza taleplerinin nicel tahmin teknikleri ile ortaya konulması zaruri ve rasyonel bir davranıştır. Bu çalışmada; 2021-2023 yılları arasındaki CNC tezgâh makine duruş verileri kullanılarak 2024 yılına yönelik duruş süresi tahminleri yapılmış ve dört farklı yöntem karşılaştırılmıştır. Bu yöntemler ise; Yapay Sinir Ağları, Regresyon Analizi, Holt-Winters Üstel Düzgünleştirme ve Hareketli Ortalamalar yöntemleridir.

Çalışmada; her yöntemin doğruluk düzeyi MAE, RMSE ve MAPE gibi hata ölçütleriyle değerlendirilmiştir. Yapay Sinir Ağları, verideki karmaşık desenleri ve ani değişimleri en iyi şekilde yakalayarak en düşük hata oranlarını sağlamıştır. Holt-Winters yöntemi trend ve mevsimselliği başarıyla modellese de ani değişimlere duyarsız kalmıştır. Regresyon analizi genel eğilimleri tahmin etmede başarılı bulunurken, Hareketli Ortalamalar yöntemi ise veriyi düzleştirerek kısa vadeli dalgalanmaları tahmin etmede sınırlı kalmıştır. Sonuç olarak, en yüksek doğruluk oranını sağlayan Yapay Sinir Ağı modeli, makine duruşlarını öngörmede en etkili yöntem olarak önerilmektedir. Çalışma bu yönüyle sektördeki firmaların beklenmedik arızalara karşı hazırlıklı olmalarına ve üretim süreçleri ile arıza düzeylerini tahmin değerlerine göre planlamalarına katkı sağlayacaktır.

47. Coğrafi Bilgi Sistemleri Ve Açıklanabilir Yapay Zeka İle Deniz Üzeri Rüzgar Enerjisi Tesisleri İçin Yer Seçiminin Optimize Edilmesi

Esra Özkan Aksu

Gazi Üniversitesi

Cevriye Gencer

Gazi Üniversitesi

Bu çalışmada, Türkiye'nin deniz alanlarında deniz üzeri rüzgâr enerji santrali (DRES) kurulumuna yönelik yer seçimi problemi, yapay zeka temelli bir karar destek sistemi yaklaşımıyla ele alınmıştır. Arazi kullanımına dair mekânsal verilerin entegre edildiği karar süreçlerinin desteklenmesinde, literatürde sıklıkla başvurulmuş çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri ön analiz aracı olarak kullanılmış; elde edilen uygunluk sınıflandırmaları, makine öğrenmesi temelli modelin eğitilmesinde referans veri olarak kullanılmıştır. Bu sayede, sistemin benzer uygunluk kararlarını öğrenmesi ve açıklanabilir yapay zeka teknikleriyle bu kararların gerekçelerinin şeffaf biçimde ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmada, ArcGIS ortamında işlenen raster veri kümeleri aracılığıyla teknik, çevresel, sosyal ve güvenlik boyutlarını kapsayan toplam 24 farklı kriter tanımlanmış; dört milyonu aşkın noktaya ait veri elde edilmiştir. Bu noktalara ait sınıf bilgileri, daha önceki uygunluk analizinden elde edilen sonuçlara göre tanımlanmış; ardından dengeli örnekleme uygulanarak eğitim ve test veri setleri oluşturulmuştur. Sınıflandırma algoritması olarak, yüksek boyutlu ve sınıf dengesizliği içeren veri setlerinde güçlü ve dayanıklı performansı nedeniyle Random Forest tercih edilmiştir. Model, test verisi üzerinde %99,8 doğruluk oranına ulaşmıştır. Modelin karar mekanizmasının yorumlanabilirliğini artırmak amacıyla SHAP (SHapley Additive exPlanations) yöntemi uygulanmış; bu yöntem aracılığıyla her bir kriterin model kararına katkısı ayrı ayrı değerlendirilmiştir. SHAP analizine göre rüzgâr hızı, batimetri ve kapasite faktörü gibi teknik kriterler en belirleyici unsurlar olarak öne çıkmıştır. Sonuçlar, yapay zeka destekli sınıflandırma modelinin DRES yer seçimi problemlerinde yüksek performans gösterdiğini ve karar vericilere şeffaf, veri odaklı ve hızlı analiz olanağı sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışma, çok kriterli, büyük ölçekli ve mekânsal veri gerektiren karar süreçlerinde yapay zeka temelli, açıklanabilir ve güvenilir bir analiz çerçevesi sunmaktadır.

48. Çok Amaçlı Gürbüz Optimizasyon

Melodi Cebesoy Uslu

Hacettepe Üniversitesi

Esra Karasakal

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Orhan Karasakal

Çankaya Üniversitesi

Gerçek hayat problemleri modellenirken genellikle tek bir amaç fonksiyonu yerine birden fazla amaç fonksiyonunun dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca, bu problemlerdeki parametrelerin kesin olarak bilinmediği, belirsizlik içerdiği durumlar söz konusu olabilir. Bu nedenle, tek başına etkin çözümler yerine gürbüz ve etkin çözümler aramak gerekir. Bu kapsamda, çok amaçlı gürbüz optimizasyon problemleri, hem belirsizliklerin hem de birden fazla amaç fonksiyonunun aynı anda ele alındığı bir araştırma alanı olarak son yıllarda dikkat çekmektedir. Başlangıçta, belirsiz çok amaçlı optimizasyon problemlerinde, ortalama etkin amaç fonksiyonlarının optimizasyonu ya da karar vericinin (KV) çözümlerin gürbüzlük seviyesi üzerinde kontrol sahibi olduğu optimizasyon yaklaşımları önerilmiştir. Sonraki çalışmalarda, en kötü durum senaryolarını dikkate alan zayıf gürbüz etkinlik ve uygun gürbüz etkinlik gibi farklı tanımlar önerilmiştir. Ayrıca, tek amaç fonksiyonlu gürbüz optimizasyon problemlerinde önerilen minmax gürbüzlük kavramı çok amaçlı optimizasyon problemlerine genişletilmiş ve küme ilişkileri kullanılarak farklı gürbüz etkinlik kavramları tanımlanmıştır. Bu çalışmada çok amaçlı gürbüz optimizasyonun kullanım alanları, çözüm yaklaşımları ve gelişme yönleri tartışılacaktır.

49. Çok Amaçlı İnsansız Hava Aracı Rotalama

Erdi Daşdemir

Hacettepe Üniversitesi

Diclehan Tezcaner Öztürk

Hacettepe Üniversitesi

Murat Köksalan

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Bu çalışmada, tehdit altındaki bir bölgede çeşitli hedef noktalardan bilgi toplamakla görevlendirilmiş bir İnsansız Hava Aracı (İHA) için çok amaçlı rotalama problemini ele alıyoruz. Rota planlaması yaparken üç temel amacı gözetiyoruz: toplanan bilginin maksimize edilmesi, uçuş süresinin minimize edilmesi ve maruz kalınan radar tehdidinin minimize edilmesi. Bu amaçlar çerçevesinde, hangi hedeflerin ziyaret edileceği, ziyaret sıraları ve hedefler arasında izlenecek güzergâhların belirlenmesine ilişkin kararlar veriyoruz. Söz konusu problem, üç amaçlı, zamana bağlı değişen ödüllü bir Oryantiring Problemi olarak tanımlanabilir. Bir İHA'nın üç amaç gözetilerek havada hareketinin modellenmesi ile ortaya çıkan problem oldukça karmaşıktır. Amaçların birbiriyle çelişmesi, her iki hedef arasında çok sayıda etkin güzergâh alternatifini yaratmaktadır. Literatürde, uçuş süresi ile radar tehdidinin birlikte değerlendirildiği durumlarda, iki hedef arasında sonsuz sayıda güzergâhın bulunduğu gösterilmiştir. Bu durum, literatürde, havada temsili güzergâhlar tanımlanarak ya da hareket alanını ayrıklaştırarak modellenmiştir. Bu çalışmada, havadaki İHA hareketlerini gerçeğe yakın şekilde modelleyen karma tam sayılı bir programlama modeli geliştiriyoruz. Modelimiz, hedefler arasında önceden tanımlanmış güzergâh alternatiflerinin konveks kombinasyonlarıyla oluşturulabilecek sonsuz sayıda rota arasından seçim yapmaktadır. Böylece, model hem çözüm uzayını genişletmekte hem de havadaki hareket dinamiklerini gerçekçi bir şekilde temsil etmektedir. Gerçekleştirdiğimiz deneysel analizler, modelimizle elde edilen Pareto-etkin çözümlerin ayrıklaştırılmış arazi üzerinde elde edilen çözümleri domine ettiğini göstermektedir. Ancak, bu tür bir modelleme, problem boyutu arttıkça Pareto-optimal çözümler kümesinin büyüklüğü nedeniyle hesaplamada zorluklar yaratmaktadır. Bu zorluğu aşmak amacıyla, bulunamamış etkin çözümleri kullanıcının belirleyeceği yakınlıkta temsil eden en az bir çözüm bulmayı garanti eden bir çözüm algoritması da geliştirdik. Bu algoritma matematiksel modelimizi temel alan akıllı bir arama yöntemi izlemekte, kullanıcı için kabul edilebilir bir yakınsamayla Pareto-optimal yüzeyi hızlı bir şekilde oluşturmaktadır.

50. Çok Amaçlı Sürdürülebilir Tesis Yer Seçimi Problemi

Ozen Ergezer

Gazi Üniversitesi

Gonca Yıldırım

Gazi University

Fulya Altıparmak

Gazi University

Bu çalışma, ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik boyutlarını bir arada ele alan Çok Amaçlı Karma Filolu Sürdürülebilir Tesis Yer Seçimi Problemini incelemektedir. Çalışmanın temel amacı, elektrikli ve içten yanmalı motorlu araçlardan oluşan karma bir filo kullanarak tedarik zinciri performansını optimize etmek ve bu süreçte kapasite, tek kaynaktan tedarik ve iş yükünün dengeli dağılımı gibi kısıtlar doğrultusunda sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmaktır. Modelde üç ana amaç belirlenmiştir: (1) Tesis kurulum, taşıma ve işçilik maliyetlerini içeren toplam maliyetin en aza indirilmesi, (2) Taşıma ve tesis operasyonlarından kaynaklanan karbon emisyonlarının en aza indirilmesi, (3) Adil iş imkânları sağlayarak ve bölgesel istihdamı dengeli bir şekilde geliştirerek sosyal faydanın artırılması ile beraber tedarik zinciri iş yükünün dengelenmesi. Bu problemi çözmek için epsilon-kısıt yöntemi önerilmiştir. Yapılan analizler, bu yöntemin Pareto sınırını doğru ve etkin bir şekilde oluşturduğunu göstermiştir. Ayrıca, geliştirilen algoritmanın en az iki çelişen hedef içeren herhangi bir çok amaçlı optimizasyon problemine uyarlanabilecek esnek ve genel bir çözüm yaklaşımı sunduğu ortaya konulmuştur.

51. Çok Aşamalı Rassal Programlama İle Kampüs Ölçeğinde Temiz Elektriğe Geçiş İçin Dinamik Stratejik Planlama

Ahmet Emir Şener

Boğaziçi Üniversitesi

Burak Kocuk

Sabancı Üniversitesi

Tuğçe Yüksel

Sabancı Üniversitesi

Fosil yakıtlardan yenilenebilir enerji teknolojilerine geçiş, çevresel kaygılar ve ekonomik sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda özellikle son yıllarda hız kazanmıştır. Ancak bu geçiş, yüksek sermaye gereksinimleri ve teknolojik gelişmelerdeki belirsizlikler nedeniyle önemli zorluklar barındırmaktadır. Ayrıca, uzun vadeli stratejik kararların kısa vadeli enerji üretim ve tüketim profillerine duyarlı olması gerekmektedir. Bu çalışmada, büyük ölçekli elektrik tüketicilerinin temiz ve öz-tüketime dayalı elektrik teknolojilerine geçişini sağlamak amacıyla, yenilenebilir elektrik üretim ve depolama teknolojilerinin yatırım, işletme ve devreden çıkarma kararlarını eniyileyen çok aşamalı rassal programlama modeli öneriyoruz. Modelimiz, teknolojik maliyet ve verimlilik gelişmelerindeki belirsizlikleri senaryo temelli bir yapıda ele alarak ekonomik açıdan sürdürülebilir ve belirsizliklere duyarlı kararlar geliştirmeyi amaçlamaktadır. Vaka çalışması olarak ise 2040 yılı itibarıyla sıfır karbonlu elektrik tüketimi hedefi bulunan Orta Doğu Teknik Üniversitesi Yerleşkesi'ni inceliyoruz. Bu bağlamda güneş paneli, rüzgâr türbini ve lityum-iyon batarya teknolojilerinin kurulumlarını içeren stratejik yatırım ve işletme planları oluşturuyoruz. Elde edilen sonuçlar, stratejik enerji planlamalarının yerleşkeye özgü, yüksek zamansal çözünürlükte ve teknoloji gelişimlerini içerecek biçimde tasarlanmasının önemini vurgulamaktadır.

52. Çok Atamalı Kapasiteli Merkez Seçimi Probleminin Verimli Bir Şekilde Modellenmesi

Derya Dinler

Hacettepe Üniversitesi

Topla-dağıt ağları (hub-and-spoke networks), ulaşım, telekomünikasyon ve tedarik zinciri gibi birçok alanda önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada, verilen n müşteri (spoke) talebinin, sürekli uzayda konumlandırılacak p merkez (hub) ile karşılanması problemi ele alınmıştır. Müşterilerin ihtiyaç halinde birden fazla merkeze atanabildiği, merkezlerin kapasiteli olduğu, müşteriler arasındaki tüm akışların merkezler üzerinden gerçekleştiği ve merkezlerin düzlemde herhangi bir noktaya konumlandırılabilirdiği varsayılmıştır. Ele alınan problem, karar değişkenleri çarpımı ve Öklidyen uzaklıklar içeren doğrusal olmayan bir matematiksel formülasyona sahiptir. Bu formülasyonda, Öklidyen mesafeleri doğru şekilde temsil edebilmek amacıyla İkinci Dereceden Konik (Second Order Cone) kısıtlar kullanılmış; karar değişkenleri arasındaki çarpımdan kaynaklanan doğrusal olmayan yapı için ise lineerleştirme yaklaşımı sunulmuştur. Bu sayede, ele alınan model Karma Tamsayılı İkinci Dereceden Konik Programlama (MISOCP) ile verimli bir şekilde modellenmiş ve probleme kesin çözümler bulunmuştur. Yapılan ön koşullarla, küçük ve orta ölçekli problem örnekleri için makul sürelerde kesin çözümler elde edilmiştir. Bu sonuçlar, önerilen yaklaşımın uygulanabilirliğini ve potansiyelini ortaya koymaktadır.

53. Çok Katmanlı Hava Savunma Sistemlerinin Seçimi Ve Değerlendirilmesi: Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı

Gökçe Kılıçkaya Çakmak

Milli Savunma Üniversitesi Hava
Harp Okulu

Burak Batuhan Tıraş

Milli Savunma Üniversitesi

Mahmut Tümkaya

Milli Savunma Üniversitesi

Hakan Utku Sirkeci

Milli Savunma Üniversitesi

Artan bölgesel çatışmalar ve dinamik tehdit ortamı, ülkelerin çok katmanlı hava savunma mimarilerine olan ihtiyacını belirgin biçimde artırmaktadır. Türkiye'nin bu gereksinime yanıt olarak tasarladığı "Çelik Kubbe" sistemi, alçak, orta ve yüksek irtifa tehditlerine karşı bütünlük koruma sağlamayı hedeflemektedir. Bu çalışma, söz konusu sistemin üç irtifa katmanını teknik performans, operasyonel kabiliyet ve stratejik uygunluk boyutlarında sistematik olarak değerlendirmektedir. Analizde, uzman görüşlerine dayalı Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) uygulanmış; maliyet, görev etkinliği, entegrasyon kolaylığı ve mimari esneklik gibi ölçütler üzerinden katmanlar karşılaştırılmıştır. Katman etkinlikleri ayrıca, farklı saldırı tiplerini temsil eden senaryolar altında test edilmiştir. Sonuçlar, her katmanın belirli operasyonel koşullarda farklı üstünlüklere sahip olduğunu ve dengeli bir bileşen konfigürasyonunun genel savunma etkinliğini anlamlı ölçüde artırdığını göstermektedir. Elde edilen kriter ağırlıkları ve öncelik sıralaması, karar vericilere optimum kaynak tahsisi ve bileşen seçimi için nicel bir rehber sunmaktadır. Çalışma, Türkiye'de çok katmanlı hava savunma alanında AHP yönteminin ilk kapsamlı uygulamasını sunmakta; elde edilen bulguların, gelecekte yapay zeka tabanlı tehdit sınıflandırması ve senaryo simülasyonlarıyla bütünlükleştirilerek daha öngörücü savunma stratejileri geliştirmeye zemin oluşturabileceğini ortaya koymaktadır.

54. Çok Katmanlı İnce Filmler Problemi

Deniz Tuncer

Sabancı Üniversitesi

Burak Kocuk

Sabancı Üniversitesi

Çok Katmanlı İnce Filmler Problemi, malzeme biliminden bir problem olup bir metalik malzemenin yansıtma (reflectance) özelliğini enbüyüklemeyi amaçlamaktadır. Birçok optik uygulama için yüksek yansıtma özelliğine sahip malzemeler tercih edilmektedir. Metal yüzeylerin doğal olarak belirli bir yansıtma düzeyine sahip olsalar da bu düzey yeterli olmadığında yansıtmayı artırmak için metal yüzeylerin üzerine farklı dielektrik kaplama malzemelerden oluşan ince katmanlar eklenebilir. Çok Katmanlı İnce Filmler Problemi, belirli bir sayıda katman kullanarak ve her katmanda farklı türde dielektrik malzeme ve malzeme kalınlığını seçerek yansıtma özelliğini artırmayı hedefler. Bu amaçla, verilen bir malzeme listesi ve belirli bir katman bütçesi içinde en uygun kombinasyonun bulunması gerekir. Geçmişte bu problemin çözümünde genellikle sezgisel yöntemler tercih edilmiştir. Ancak bu çalışmada problem, küresel eniyileme (global optimization) teknikleri kullanılarak ele alınmıştır. Önceki çalışmalarda genellikle yalnızca tek bir ışık dalga boyunda en iyi sonucu veren tasarımlar hedeflenmiştir. Oysa pratikte, daha geniş bir ışık spektrumunda iyi başarımlar gösteren çözümler istenir. Bu durum, çözülen problemin boyutunun büyümesine ve karmaşıklığının artmasına yol açmaktadır. Çalışmamızda bir karma tamsayılı doğrusal olmayan programlama modeli oluşturulmuş ve yapılan deneyler sonucunda görünür spektrumda (380-770 nm) ortalama %98 yansıtma oranına sahip malzeme dizaynları elde edilmiştir. Problemin karmaşıklığı göz önüne alındığında bu sonuçlar geniş spektrumda (300-3000 nm) yapılacak eniyileme uygulamaları için umut vericidir.

55. Çok Kriterli Karar Verme Modellerinin Sonuçlarının Yapay Zeka İle Değerlendirilmesi: Bir Yöntem Önerisi

Atilla Hasan Turgut
Murat Atan

Ankara Hacı Bayram Üniversitesi
Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu çalışma, karmaşık karar problemlerinde sıklıkla kullanılan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin çıktılarının yapay zeka (YZ) teknolojileri kullanılarak analiz edilmesini amaçlamaktadır. ÇKKV yöntemleri, birden fazla ve çoğu zaman birbiriyle çelişen kriterin dikkate alındığı karar problemlerini yapılandırarak, karar vericilere daha sistematik bir yaklaşım sunar. Ancak ÇKKV süreçlerinde kriterlerin belirlenmesi, ağırlıklandırılması ve alternatiflerin değerlendirilmesi gibi adımlar, yüksek oranda subjektiflik, hesaplama karmaşıklığı ve yorumlama zorlukları barındırmaktadır. Özellikle ikili karşılaştırmalarda tutarsızlık, ideal çözüm varsayımının uygulanabilirlik sorunları ve parametrik belirsizlik gibi faktörler, model sonuçlarının güvenilirliğini ve şeffaflığını olumsuz etkileyebilmektedir. Çalışmada, yapay zekanın özellikle makine öğrenmesi, derin öğrenme ve doğal dil işleme gibi alt alanları kullanılarak, ÇKKV çıktılarının değerlendirilmesi ve yorumlanmasında nasıl bir katkı sağlayabileceği tartışılmaktadır. Yapay zeka sistemleri, alternatiflerin sıralanması, duyarlılık analizlerinin sonuçlarının yorumlanması ve kritik kriterlerin belirlenmesi gibi görevlerde karar vericilere destek olabilecek güçlü araçlar sunmaktadır. Ayrıca, YZ'nin karar süreçlerindeki önyargıları azaltabileceği ve sonuçların daha objektif bir şekilde analiz edilebileceği vurgulanmaktadır. Çalışmada önerilen yöntem; bir ÇKKV çözümünün elde edilmesi, sonuçların bir hesap tablosu formatında yapılandırılması, duyarlılık analizlerinin yapılması, ardından bu verilerin bir yapay zeka motoruna aktarılması adımlarından oluşmaktadır. Bu süreç, YZ'nin alternatifler arasındaki hassas farklılıkları tanımasına, kriter etkilerini analiz etmesine ve karar vericiye daha anlamlı ve açıklayıcı bilgiler sunmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca, YZ kullanımı ile farklı senaryolar altında sonuçların simülasyonu da mümkün hale gelmekte, böylece karar sürecinin esnekliği ve sağlamlığı artırılmaktadır. Sonuç olarak bu çalışma, geleneksel ÇKKV yöntemlerinin sınırlamalarını yapay zeka destekli analizlerle aşmayı önermekte ve karar vericilerin daha güvenilir, hızlı ve veri odaklı sonuçlara ulaşabilmesini hedeflemektedir. Önerilen yaklaşım, ÇKKV süreçlerinin karmaşıklığını azaltarak, karar modellerinin şeffaflığını artırmayı ve duyarlılık analizlerini daha etkin bir şekilde yönetmeyi amaçlamaktadır. Gelecekte, bu yaklaşımın özellikle büyük veri ortamlarında ve dinamik karar destek sistemlerinde önemli bir katkı sağlayabileceği öngörülmektedir.

56. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Afet Lojistiği Kapsamında Depo Yeri Seçimi

Raziyenur Uçaryılmaz
Nefise Sultan İncekara
Aylin Hazal Akbaba
Mert Göksal
Esra Duygu Durmaz

Bakırçay Üniversitesi
Bakırçay Üniversitesi
Bakırçay Üniversitesi
Bakırçay Üniversitesi
Bakırçay Üniversitesi

Afet lojistiği, doğal veya insan kaynaklı felaketler sonrasında yardım süreçlerinin hızlı ve etkili bir şekilde yönetilmesini kapsamaktadır. Afet anında zamanla yarışıldığı göz önünde bulundurulduğunda, yardım malzemelerinin ihtiyaç bölgelerine en kısa sürede ulaştırılabilmesi için stratejik noktalarda konumlandırılmış lojistik merkezler büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, afet lojistiği kapsamında depo yerlerinin bilimsel, veri temelli ve çok kriterli karar verme yöntemleriyle belirlenmesi, müdahale ve iyileştirme süreçlerinin başarısını doğrudan etkileyen kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Türkiye, jeolojik yapısı ve aktif fay hatları nedeniyle sık sık depremlerle karşı karşıya kalan bir ülkedir. Bu durum, afetlere yönelik önceden yapılan hazırlıkların ve özellikle lojistik altyapının güçlendirilmesinin gerekliliğini daha da artırmaktadır. Bu çalışmada, AFAD' dan elde edilen güncel veriler ve uzman görüşleri doğrultusunda belirlenen aday bölgeler arasından en uygun depo yerinin seçilmesi amacıyla çok kriterli bir karar verme yaklaşımı benimsenmiştir. Literatürde sıklıkla karşılaşılan nüfus, ulaşım alt yapısı gibi kriterler dikkate alınarak aday bölgeler VIKOR yöntemiyle değerlendirilmiş ve en uygun bölge belirlenmiştir. Bu yönüyle araştırma, afet lojistiği literatürüne kapsamlı çözüm yaklaşımları açısından katkı sağlamayı ve Türkiye'de afet sonrası lojistik operasyonların etkinliğini artırmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma 1919B012448212 proje numarası ile TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmektedir.

57. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Bulanık Z-sayıların Dönüşümü

Irem Ucal Sarı

Selçuk Çebi

Başkent Üniversitesi

Yıldız Teknik Üniversitesi

Karar verme süreçlerinde belirsizlik ve güvenilirlik, sonuçları doğrudan etkileyen iki kritik faktördür. Klasik bulanık kümeler, kısmi üyelik dereceleriyle belirsizliği modelleme imkanı sunsa da bilginin güvenilirliğini dikkate almaz. Bu eksiklik, bir değişken üzerindeki bulanık kısıtlamayı ve güvenilirlik ölçüsünü birleştiren Z-sayılarının geliştirilmesine yol açmıştır. Z-sayıları, yalnızca üyelik derecesine odaklanan geleneksel bulanık kümelerin aksine, hem nitel değerlendirmeleri (örneğin, "yüksek performans") hem de bu değerlendirmelere duyulan güveni (örneğin, "çok güvenilir") aynı anda temsil eder. Bu çift yönlü yaklaşım, karar vericilere bilginin hem kalitesini hem de güvenilirliğini değerlendirme imkânı tanır. Z-sayılarının en önemli özelliklerinden biri, sayısal ve dilsel verileri birlikte işleyebilme esnekliğidir. Bu özellik, mühendislikten sağlık bilimlerine kadar pek çok alanda insan yargılarını nicel modellere entegre etmeyi kolaylaştırır. Ayrıca, Z-sayılarının bileşenleri (bulanık kısıtlama ve güvenilirlik fonksiyonları) arasındaki etkileşim, karar süreçlerinde karmaşık bir dinamik yaratır. Örneğin, yüksek güvenilirlikli orta düzey bir değerlendirme, düşük güvenilirlikli olumlu bir değerlendirmeden farklı şekilde ele alınmalıdır. Bu durum, güvenilirlik düzeyine göre ayarlanmış özel işlemler veya ağırlık temelli dönüşüm yöntemleri gerektirir. Mevcut uygulamalarda, Z-sayılarının karar modellerine entegrasyonu için dönüşüm formülleri kullanılır. Bu formüller, güvenilirlik bileşeninin bir ağırlık faktörüne dönüştürülmesi, bulanık kısıtlamanın bu faktörle ayarlanması ve sonuçta elde edilen bulanık kümenin kesinleştirilmesi adımlarını içerir. Ancak, özellikle dilsel değerlendirmeler ve kategorik sınıflandırmalarda bu yöntemler yetersiz kalabilmektedir. Örneğin, yüksek belirsizlikli ancak düşük güvenilirlikli bir kısıtlama fonksiyonu, orta belirsizlikli ancak çok güvenilirlikli bir fonksiyona kıyasla daha düşük bir üyelik derecesi üretebilir. Bu çalışmada, güvenilirlik üyelik fonksiyonlarının kısıtlama bileşenine entegrasyonu için yenilikçi yöntemler önerilmektedir. İlk olarak, güvenilirliğin belirsizlik üzerindeki etkisini nicelleştirmek amacıyla, kısıtlama fonksiyonunun destek kümesini genişleten veya daraltan bir formül geliştirilmiştir. İkinci olarak, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinde kullanılan dilsel ölçeklerin, dönüşüm sonrası kategorik bütünlüğünü korumak için bulanık kural tabanlı sistemler önerilmiştir. Bu sistemler, güvenilirlik entegrasyonunun kategorik kaymalara yol açmasını engelleyerek, "Yüksek" kategorisindeki bir Z-sayısının dönüşüm sonrasında bile "Orta" veya "Düşük" kategorisindekilerden büyük kalmasını garanti eder. Senaryo tabanlı gerçekleştirilen analizler sonucunda, önerilen yöntemin mevcut yöntemle kıyasla daha güvenilir sonuçlar ürettiği gösterilmiştir. İstatistiksel analizler de elde edilen sonuçların birbirinden anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır.

58. Çoklu Operatörlü V-cran Mimarili Hücresiz Devasa Mimo Ağlarında Güç Tüketimi Optimizasyonu Ve Stratejik Senaryolar

Derya Nurcan Atçeken

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Özlem Tuğfe Demir

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Ayşegül Altın Kayhan

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Bülent Tavlı

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Kablosuz ağlarda kullanıcılara hizmet veren erişim noktaları (İng. Access Point-AP) bulunmaktadır. Kullanıcı ekipmanları (İng. User Equipment-UE), kullanıcı tarafındaki cihazlardır. Mobil iletişim ağlarında telefonlar, tabletler veya diğer mobil cihazlar UE olarak adlandırılır. AP'ler, UE'lerin ağa bağlanmasını sağlayıp veri iletimini yönetirken, UE'ler AP'ler aracılığıyla ağa erişir ve iletişim kurarlar. Mobil veri trafiğinin sürekli artışıyla başa çıkmak için, birden fazla AP'nin UE'lere hizmet vermesi için gönderme/alma sinyalleri birleştirilerek trafik kapasitesi artırılmaktadır. Fakat bu sırada kullanıcı tarafında, aynı frekans bandında birden fazla sinyalin çakışması sonucu iletişim kalitesinin düşmesi anlamına gelen parazit oluşumu ortaya çıkmaktadır. İletişim kalitesini arttırmak için ise çok sayıda anten kullanarak veri iletim kapasitesini artıran bir teknoloji olan Devasa Çoklu Giriş Çoklu Çıkış (İng. Massive-Multiple Input Multiple Output (MIMO)) kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu teknolojinin, hücresel sınırların kaldırılmasını ifade eden hücresiz (İng. Cell-Free) ağ mimarisi ile entegre edilmesiyle kullanıcıların birden fazla anten grubundan eşzamanlı olarak hizmet alması sağlanmaktadır. Kullanıcıların hizmet kalitesi, belirli bir frekans bandında iletebilen veri miktarını ölçen bir performans metriği olan spektral verimlilik (SE) ile değerlendirilebilmektedir. Sanallaştırılmış Bulut Radyo Erişim Ağı (İng. Virtualized Cloud Radio Access Network-VC-RAN), UE'lerin sinyalleri için temel bant işleme işlevini yürüten dijital birimlerin bulut ortamında sanallaştırıldığı bir mimariyi ifade etmektedir. Sonuç olarak, radyo iletişim ağlarında uygulanan hücresiz devasa MIMO, yeni nesil kablosuz sistemlerde SE'yi, ağ esnekliğini ve enerji verimliliğini artırmak için umut vadeden bir mimari olarak ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, karma tamsayılı bir matematiksel modeller üzerine çeşitli strateji seçimlerine dayalı senaryolar inşa edilmiştir. Öncelikle ağda kullanıcılara hizmet veren birden fazla ağ operatörü bulunduğu varsayılmıştır. Bu doğrultuda ağda yer alan AP'lerin ve UE'lerin her biri bir operatöre ait olacaktır ve ağdaki operatörler kullanıcılara hizmet verirken iş birliği yapmayacaktır. Bu kapsamda, AP'lerin ve UE'lerin hangi operatöre bağlı olduklarının verildiği/verilmediği varsayımları altında farklı senaryolar ve bu senaryolara bağlı matematiksel modeller oluşturulmuştur. Tüm senaryolarda çözülmesi gereken üç ortak karar vardır. Tüm senaryolardaki temel karar, hangi UE'nin hangi AP'den hizmet alacağını belirlemektir (AP-UE ataması). Aynı zamanda, ağda bulunan AP'lerden hangi konumdakilerin aktif olacağı (AP-rol ataması) ve ağdaki aktif olması gereken dijital birim sayısı da verilecek diğer kararları oluşturmaktadır. Kurulan tüm matematiksel modellerdeki temel amaç, hücresiz bir yaklaşımla belirli bir SE değeri için AP-UE ve AP-rol atamalarını belirleyerek ağdaki operatörler arasındaki maksimum toplam güç tüketimini en aza indirmektir. Bu kapsamda öncelikle, tüm senaryoların farklı SE değerlerine göre güç tüketimlerindeki değişimleri ince-

lenerek senaryolar karşılaştırılmıştır. Senaryoların farklı boyutlardaki davranışı incelenmiştir. Son olarak V-CRAN mimarisi içerisinde güç tüketimine yol açan tüm parametrelerin etkisi her bir senaryo üzerinden ayrıca ele alınarak, en fazla güç tüketimine yol açan parametrenin hangi SE değerinde ve hangi senaryolarda ortaya çıktığı belirlenmiştir. Sayısal sonuçlar, farklı yerleşim varsayımlarının güç tüketimi üzerindeki etkisini göstererek, bazı senaryoların güç tüketimini önemli ölçüde azalttığını vurgulamaktadır. Ayrıca, hücresiz devasa MIMO V-CRAN ağına kaynak yönetiminin optimize edilmesine yönelik önemli bilgiler sunarak, enerji açısından verimli kablosuz ağ uygulamalarını desteklemektedir.

59. Çok Yönlü Depo Süreci Analizi Ve Uygulamalı İyileştirme Stratejileri

Kübra Kahya

Gazi Üniversitesi

Sedef Badin

Gazi Üniversitesi

Arzu Özdemir

Gazi Üniversitesi

Yaren Çalışkan

Gazi Üniversitesi

Sena Aydoğan

Bu çalışmada Erkunt Traktör Fabrikasında stok yönetim süreçlerinde karşılaşılan problemler analiz edilerek; sürdürülebilir, veri temelli ve çalışan katılımıyla çözümler geliştirilmiştir. Proje sektörde artan rekabetle birlikte lojistik ve depo süreçlerinde yalınlık, verimlilik ve dijital dönüşümü destekleyici çözümler sunmaktadır. Çalışma, nicel analiz araçları ve yönetsel karar destek sistemlerini kullanarak çok yönlü bir yaklaşım geliştirmiştir. Amacımız; depo operasyonlarındaki iş gücü dengesizlikleri, malzeme akış problemleri, bekleme süreleri ve stok kontrol zorlukları gibi darboğazları ortadan kaldırmaktır. İlk aşamada depo içindeki malzeme hareketleri gözlemlenmiş ve darboğaz noktaları belirlenmiştir. İkinci aşamada, Arena simülasyon yazılımı ile alternatif senaryolar oluşturulmuş ve en uygun yapı belirlenmiştir. Üçüncü aşamada Z-Skor yönteminin kullanılmasıyla malzeme sınıflandırmasıyla stok kontrol süreçleri optimize edilmiş. Buna ek olarak ABC-XYZ analizi ile önemli malzeme grupları belirlenmiş ve takip strateji oluşturulmuştur. Son olarak bir Çalışan Öneri Sistemi tasarlanmış ve AHP-TOPSIS metoduyla öneriler değerlendirilmiştir. Bu sistem, çalışan motivasyonunu artırmış ve yenilikçi fikirlerin yönetici kontrolünde sürece dâhil edilmesi sağlanmıştır. Özetle bu projede; Erkunt Traktör Fabrikası'nın stok yönetim süreçlerinde karşılaşılan problemler analiz edilerek; veri temelli, sürdürülebilir ve çalışan katılımı çözümler geliştirilmiştir. Bu kapsamda geleneksel iş etüdü yöntemlerinden simülasyona, istatistiksel sınıflandırmadan karar destek sistemlerine, saha verilerinden çalışan katılımına kadar geniş bir yelpazeyi bir araya getiren holistik bir yaklaşım sunmaktadır. Elde edilen çıktılar doğrultusunda iş gücü verimliliğinde artış, depo süreçlerinde zaman tasarrufu, stok doğruluğunda iyileşme ve karar alma süreçlerinde daha yüksek doğruluk elde edilmiştir. Uygulama sonuçları, depo süreçlerinin sadece teknik değil aynı zamanda katılımcı ve dijital yaklaşımla yönetilmesinin sürdürülebilir bir verimlilik artışına katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

60. Conflict-Free Routing Of Heterogeneous Vehicles For Part Delivery In Assembly Lines

Gül Gündüz Mengübaşı

University Of Antwerp

Kenneth Sörensen

University Of Antwerp

This study focuses on enhancing the efficiency of internal logistics in production systems through the conflict-free routing of heterogeneous vehicles used for part delivery to assembly lines. Assembly lines rely on various line-feeding policies such as line stocking, boxed supply, sequencing, and kitting to ensure the timely and accurate delivery of parts. Each of these policies has specific requirements that align with different vehicle types, including tow trains, forklifts, Automated Guided Vehicles (AGVs), and conveyor chutes. The selection of a suitable vehicle depends on factors such as the part's size, weight, fragility, and the required delivery frequency. Tow trains are commonly used to deliver boxed components along predefined paths, making them ideal for line stocking and boxed supply. AGVs, equipped with sensors and autonomous navigation, are suitable for short and straight routes, while forklifts are versatile in handling heavy or palletized items. Conveyor chutes are typically used when standard vehicles are unsuitable or would disrupt production flow. Among these, tow trains are the most frequently preferred, while forklifts are used less often due to their manual operation requirements. These vehicles differ in both velocity and physical size, which significantly affects their routing capabilities. For instance, AGVs move faster and occupy less space, while forklifts are slower and larger. Tow trains have moderate speed but take up more layout space due to their length. These differences are critical when designing conflict-free routes, especially in shared and narrow aisle environments. This research addresses a critical challenge in internal logistics: traffic congestion and route conflicts between different vehicle types on shared factory layouts. A conflict-free routing model is proposed to minimize delays and potential safety risks caused by vehicle interactions. By aligning feeding policies with the most suitable vehicle types and incorporating systematic routing strategies, the study aims to improve overall delivery performance, reduce operational disruptions, and support lean manufacturing principles.

61. Coping With Uncertainty In Dynamic And Stochastic Electric Vehicle Routing Problems: Limitations Of Current Approaches

Emine Gülşen Torunoğlu Aslan

Gazi Üniversitesi

Gonca Yıldırım

Gazi University

Selçuk Kürşat İşleyen

Gazi Üniversitesi

The growing use of electric vehicles (EVs) in logistics has introduced additional complexity to vehicle routing problems due to factors such as limited driving range, charging requirements, and sensitivity to environmental conditions, which collectively make route planning for EVs more challenging than for traditional internal combustion engine vehicles. The energy consumption of EVs is strongly affected by factors such as driving behavior, traffic fluctuations, ambient temperature, and elevation changes, making uncertainty a critical concern in EV routing. Among the variants of classical vehicle routing problems, the Dynamic and Stochastic Electric Vehicle Routing Problem (DS-EVRP) addresses this concern, where dynamic elements arise from the sequential revelation of customer demands, and stochasticity is associated with uncertainty in energy consumption. Existing solution approaches to DS-EVRP in the literature often attempt to simplify this dynamic and stochastic complexity by relying on deterministic assumptions or pre-defined scenario sets. While such methods offer a useful starting point, they often fail to fully capture the dynamic and uncertain nature of EV routing in practice. Additionally, traditional optimization-based strategies – such as robust optimization and dynamic programming – are limited in their ability to adapt to real-time information and frequently struggle with issues of scalability and responsiveness. As a result, these approaches may fall short in supporting effective decision-making in complex, real-world EV routing scenarios. This study presents a focused review of how uncertainty is addressed in the DS-EVRP literature. Rather than proposing a new algorithm, it aims to contribute by examining the adequacy of existing approaches to uncertainty in electric vehicle routing. The objective is to support a clearer understanding of where current methods fall short and to encourage the development of more responsive, data-driven strategies capable of operating effectively under uncertain and varying conditions. The study highlights key gaps in the literature – such as the limited use of adaptive or learning-based mechanisms capable of adjusting to dynamic inputs over time – and is particularly relevant for researchers aiming to bridge the gap between theoretical modeling and practical implementation in electric vehicle routing.

62. Dağıtık Esnek Akış Tipi Çizelgeleme Probleminin Cıvık Mantar Optimizasyon Algoritması İle Çözülmesi

Sena Nur Ölmez

Kocaeli Üniversitesi
Mühendisliği Bölümü

Endüstri

Celal Özkale

Kocaeli Üniversitesi

Murat Çolak

Kocaeli Üniversitesi

Dağıtık hibrit akış tipi çizelgeleme problemi, her iş için bir fabrika tahsis edilmesi, her fabrikadaki iş sırasının belirlenmesi ve her aşamada her iş için bir makine tahsis edilmesi olmak üzere üç alt problemten oluşmaktadır. Problemin NP-zor yapısı sebebiyle kesin çözüm yöntemleri kullanılarak ancak küçük boyutlu problemler optimum olarak çözülebilmektedir. Problem boyutu büyüdükçe optimuma yakın çözüm elde etmek amacıyla meta-sezgisel optimizasyon algoritmaları önerilmektedir. Bu doğrultuda, bu çalışmada dağıtık esnek akış tipi çizelgeleme probleminin maksimum tamamlanma zamanının minimizasyonu amaç fonksiyonu ile çözümü için özgün bir meta-sezgisel yöntem olarak Cıvık Mantar Optimizasyon Algoritması (CMOA) önerilmiştir. CMOA, doğada cıvık mantarların besin arama ve ağ oluşturma davranışlarından esinlenerek geliştirilmiş bir meta-sezgisel algoritmadır. Algoritma MATLAB ortamında kodlanmış ve deneysel analizler literatürde yer alan bir kıyaslama problemi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Deneysel analizler sonucunda, algoritmanın dağıtık hibrit akış tipi çizelgeleme probleminin çözümü için etkinliği ve uygulanabilirliği gösterilmiştir. Algoritma, başlangıçta verilen rastgele iş sıralarından yola çıkarak, hızlı yakınsama ve yüksek uyarlanabilirlik özellikleri sayesinde çizelgeleme performansını önemli ölçüde artırmıştır. Gelecek çalışmalarda, CMOA'nın keşif ve faydalanma dengesini daha da iyileştirmek adına yerel arama, mutasyon ve çaprazlama gibi stratejilerin entegrasyonu ile çözüm kalitesinin artırılması planlanmıştır.

63. Dağıtım Kapasitesi Ve Süresi Olan Yer Seçimi Problemleri

Eser Karaçeper

Doğu Akdeniz Üniversitesi

Hüseyin Güden

Doğu Akdeniz Üniversitesi

Tesis yer seçimi kararları genellikle stratejik seviye kararlardır. Bu sebeple yer seçimi problemleri üzerine geniş bir literatür vardır. Bu çalışmalarda genellikle tesis yer seçimi ile ilgili olarak uzaklık, talep ve tesis kapasitesi faktörleri ele alınmıştır. Ancak özellikle servis sektöründe olmak üzere birçok yer seçimi probleminde tesis dağıtım kapasitesi ve dağıtım süresi oldukça önemli faktörler olarak ortaya çıkmaktadır. Literatürde bu kapsamdaki çalışmalar oldukça azdır. Bu çalışmada iki farklı dağıtım kapasiteli ve dağıtım süresi sınırlı yer seçimi problemi ele alınmıştır. Bu problemlerden biri p-merkez diğeri ise en fazla kapsama probleminin anlatılan durumu da kapsayan genellemesidir. Her iki problemin kesin çözümü için karışık tamsayılı matematiksel modeller geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Yanı sıra, problemlerin alt problemlere bölünerek ve yine karışık tamsayılı modeller kullanılarak kademeli olarak çözülmesine dayanan sezgisel bir yöntem de önerilmiştir. Hem kesin hem de sezgisel yöntemlerin performansları sayısal deneylerle incelenmiştir. Son olarak, bu çalışmaya da başlangıç motivasyonu oluşturan bir gerçek hayat problemi üzerinde uygulama yapılmıştır.

64. Dağıtım Merkezlerinde Kullanılan El Terminal Cihazlarının Optimizasyonu İçin Sistem Geliştirilmesi

Yunus Emre Kahraman

Migros

Hasan Bağdadioğlu

Migros

Dilan Yıldırım

Migros

Dağıtım merkezlerinde kullanılan el terminalleri, mal toplama ve mağazalara mal dağıtımını yapmak için kullanılmakta ve operasyonun önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Buradaki envanter yönetimini aktif bir şekilde yapmak ve kaynakları verimli kullanmak oldukça önemlidir. 18 büyük ölçekli dağıtım merkezinde yaptığımız ölçümlerde, El Terminali kullanım verilerine göre, dağıtım merkezinin envanterinde kayıtlı olan el terminallerinden aktif olarak kullanılmayan cihaz sayısının oranı %20-%30 civarlarındadır. Yapılan analizler sonucu, 18 büyük ölçekli dağıtım merkezindeki atıl durumda kalan el terminallerinin toplam envanterin %13'ünü oluşturduğu gözlemlenmiştir. Projenin ana amacı, dağıtım merkezlerinde kullanılmakta olan el terminallerinin operasyon büyüklüğüne göre ideal kullanım oranını belirleyerek envanterindeki cihaz adetini optimize etmektir. Bu sayede, kullanılmayan ihtiyaç fazlası cihazlar tespit edilerek operasyonel verimlilik sağlanacak ve bütçeden tasarruf sağlanabilecektir. Proje kapsamında, cihaz kullanım oranlarını daha doğru bir şekilde belirlemek için ek bir yöntem geliştirilmiştir. Mobil Device Management sistemindeki cihaz aktiflik durumlarına bakılarak, uzun süredir aktif edilmemiş cihazlar tespit edilmiştir. Haftalık olarak mobil el terminallerinin son görülme tarihleri ve ilgili cihazın veri kullanım oranları sorgulanarak çıktının otomatik rapor haline getirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, Network üzerinden Cisco Meraki tool'unun API'si kullanılarak saatlik olarak dağıtım merkezi ağına bağlı aktif cihaz sayıları ve bu cihazların kullandığı data boyutları raporlanmıştır. Bir yıllık veri analizine göre, cihazların ortalama kullanım oranı %78 olarak hesaplanmıştır. Genel envanterin %22'lik kısmını oluşturan atıl cihazların geri kazandırılması hedeflenmiştir. Yapılan envanter optimizasyonu sonrasında büyük ölçekli bir dağıtım merkezindeki el terminali kullanım oranının %86 seviyelerine çıkması sağlanmıştır. Proje kapsamında, el terminallerinin ideal kullanım oranı belirlenmiş olacak ve fazla cihazlar tespit edilerek, 18 büyük ölçekli Dağıtım Merkezinde kullanılan 4000 adete yakın el terminalinden yaklaşık 400 adet el terminali başka operasyonlarda kullanılmak için envantere geri kazandırılarak önemli bir tasarruf sağlanacaktır. Dağıtım merkezi operasyonel süreçlerindeki verimliliğin artırılması ve envanterdeki kaynakların optimal sayıda kalması sağlanacaktır. Dağıtım merkezleri operasyonlarında kullanılmakta olan el terminalleri ve benzeri mobil cihazları kullanan, benzer süreçlere sahip firmalar için model oluşturabilecek ve kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayacak bir döngü oluşturulmuştur.

65. Deep-Learning Aided Crowdshipping Network Design With External Delivery Vehicles

Ali Şardağ

Koç Üniversitesi

Ramazan Çevik

Koç Üniversitesi

Barış Yıldız

Koç Üniversitesi

Crowdshipping is an alternative delivery method wherein ordinary members of the society take part in delivery processes by agreeing to carry a package along their pre-determined trips in exchange for a small compensation. Crowdshipping has been garnering increasing attention thanks to its economical and environmental benefits, as it can help reduce traffic and related emissions while completing delivery operations cheaper. However, crowdshipper arrivals are sporadic by nature; which hinders the effectiveness and reliability of such systems along routes that experience particularly high amounts of package flow. The aim of this study is to design a crowdshipping network, augmented with dedicated delivery vehicles along specific routes to aid in the delivery of packages in large volumes; thereby assisting crowdshipping systems and enhancing their usability in heterogeneous demand networks. The aim of this study is to find the best segments on the delivery network to supplement with external vehicles, along with the optimal number of vehicles to dispatch and their routes. We model this problem on a time-extended network and solve it in two stages: First stage is a Dynamic Programming (DP) algorithm which can output the optimal routing and crowdshipper compensation decisions for a package, upon being given the locations of the routes to be supplemented. We formulate this problem as a Markov Decision Process (MDP) and demonstrate that leveraging the acyclic structure of the delivery network, it can be solved efficiently. In the second stage, this MDP is used to solve numerous instances of the problem with random network initializations to generate a dataset, which is then fed into a Feedforward Neural Network (FNN) that predicts the total crowdshipping costs based on the network configuration. This FNN is then embedded into a MIP model and solved jointly with the resulting vehicle routing problem. We show that the deep learning model we choose exhibits competitive experimental performance in predicting the expected crowdshipping costs, and under mild conditions it can be embedded into a Mixed Integer Quadratic Programming model with appropriate transformations and convexifications without impacting the model's performance significantly.

66. Değer Akış Haritalama Ve Simpy Simülasyon Entegrasyonu İle Hava Kilidi Üretim Sürecinin İyileştirilmesi

Muhammed Mustafa

Hitit Üniversitesi

Meryem Yalçınkaya

Hitit Üniversitesi

Pnömatik taşıma sistemlerinde temel bir bileşen olan hava kilidi makineleri, sistem içerisindeki basınç farklarını dengeleyerek malzeme geçişi sırasında hava sızıntılarını engelleyen ve böylece enerji verimliliğini artıran basit yapıları mekanizmalardır. Ancak üretim süreci yapısal olarak sade görünse de; operatör hareketlerinin standartlaştırılmaması, iş istasyonları arasındaki gereksiz taşıma ve bekleme süreleri gibi mikro düzeyde ihmal edilen unsurlar, zaman kaybına, kaynakların verimsiz kullanımına ve toplam çevrim süresinde gereksiz artışlara neden olmaktadır. Bu tür süreçsel verimsizliklerin sistematik biçimde analiz edilebilmesi ve iyileştirme fırsatlarının ortaya konabilmesi adına, çalışmanın yürütüldüğü tahıl işleme makineleri üreten bir firmada Değer Akış Haritalama (DAH) yöntemi uygulanmıştır. DAH, bir ürünün müşteri talebinden teslimine kadar geçen süreçteki bilgi ve malzeme akışlarını görselleştirerek, katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetleri sistematik biçimde ayırt etmeye yarayan etkili bir yalın üretim aracıdır. Bu yöntem sayesinde montaj, boyama ve kalite kontrol gibi süreçlerde oluşan darboğazlar ile fazla stok birikimi ve taşımaya dayalı operasyonel kayıplar açık biçimde ortaya konmuştur. Üretim süreci ayrıca, Python SimPy kütüphanesi kullanılarak bir aylık üretim planı dikkate alınarak simüle edilmiştir. Modelleme sürecinde sadece hava kilidi değil, aynı üretim hattını kullanan diğer makine türleri de göz önünde bulundurulmuş; kaynak kısıtları, işlem öncelikleri ve paralel yürütülen operasyonlar doğrultusunda süreç tabanlı dinamik bir simülasyon ortamı oluşturulmuştur. Simülasyon çıktılarında her işlem için kuyruk süreleri hesaplanmış ve darboğaz oluşturan noktalar detaylı biçimde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, montaj süreci için ayrı bir istasyon kurulması, iş gücü sayısının artırılması ve boyama ekipmanlarının kapasitesinin iyileştirilmesi önerilmiştir. Simülasyon sonuçlarına göre, bu iyileştirmelerin uygulanması üretim çevrim süresinde azalmaya, kaynak kullanımında artışa ve maliyetlerde yaklaşık %20 oranında tasarruf sağlanmasına olanak tanımaktadır. Bu çalışmanın özgün yanı, hava kilidi makinelerinin üretim sürecine hem Değer Akış Haritalama (DAH) yöntemi hem de Python SimPy tabanlı dinamik simülasyonun birlikte uygulanarak analiz edilmesidir. DAH'nin bu alandaki ilk sistematik kullanımıyla israflar ve darboğazlar görselleştirilmiş, simülasyonla önerilen iyileştirmelerin etkisi sayısal olarak değerlendirilmiştir. Bu yönüyle çalışma, yalın üretim uygulamalarına bütüncül ve veri temelli bir katkı sunmaktadır.

67. Depo İçi Dağıtım-toplama Problemine Yönelik Bir Literatür Araştırması

Gülşah Şahin

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Selçuk Çebi

Yıldız Teknik Üniversitesi

Tedarik zinciri yönetiminin temel yapı taşlarından biri olan depo içi operasyonlar, firmaların genel verimliliği ve müşteri memnuniyeti üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Depo içi dağıtım-toplama problemi, lojistik süreçlerinde kritik öneme sahip operasyonel faaliyetlerden biridir. Bu problem, gelen ürünlerin depoya yerleştirilmesi ve siparişlerin depo içerisinde en verimli şekilde toplanması için araçların, işçilerin ve kaynakların nasıl organize edilmesi gerektiği üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmada depo içi dağıtım-toplama problemine yönelik bir literatür araştırması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yazım dili İngilizce olmayan yayınlar hariç tutulmuştur. Yapılan analiz sonuçları iki başlık altında sunulmuştur. İlk olarak çalışmalar için betimsel sonuçlar ortaya konmuştur. İkinci aşamada çalışmaların içerikleri analiz edilerek matematiksel modellerde dikkate alınan amaç fonksiyonları ile kısıtlar ve sıklıkla kullanılan yöntemler ortaya konmuştur. Çalışma sonucunda, mevcut yaklaşımların güçlü ve zayıf yönleri karşılaştırmalı olarak sunulmuş ve gelecek çalışmalara yönelik öneriler geliştirilmiştir. Bu çalışmanın depo içi dağıtım-toplama probleminin mevcut durumunu ortaya koyması ile tedarik zinciri süreçlerini geliştirmeyi hedefleyen firmalara ve gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalara yol göstermesi beklenmektedir.

68. Depo Yönetiminde Operasyon Verimliliği Artırmaya Yönelik Yerleşim Optimizasyonu İçin Veri Madenciliği Model Önerisi Ve Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama

Semiha Alan
Süleyman Ersöz

Kırıkkale Üniversitesi

Kübra Aydoğan
Emine Katırcı
Kader Duman

Kırıkkale Üniversitesi
Kırıkkale Üniversitesi
Kırıkkale Üniversitesi

Bu çalışmada, bir otomotiv yan sanayi işletmesinin sevkiyat deposunda karşılaşılan sistematik yerleşim eksikliği problemi ele alınarak veri madenciliği yöntemleriyle iyileştirme potansiyeli araştırılmıştır. Mevcut uygulamada ürünlerin sevkiyat tarihine göre istiflenmesi, ürün bulma süresini uzatmakta ve gereksiz elleçleme işlemlerine neden olmaktadır. Çözüm önerisi olarak, depolanan 160 ürünün aylık ortalama sipariş miktarlarına göre ABC analizi yapılmış ve A grubuna giren 39 ürün belirlenmiştir. Bu 39 ürün arasında, geçmiş sipariş verileri kullanılarak birliktelik analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizde Apriori algoritması kullanılarak sıklıkla birlikte sipariş edilen ürün grupları tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda özellikle bazı ürünlerin yüksek sıklıkla ve birlikte sipariş edildiği gözlemlenmiştir. Tespit edilen sonuçlarda 3 adet parçanın birlikte sipariş edilme olasılığı % 99, Lift değeri ise 3,96 çıkmıştır. Benzer şekilde diğer bir 4 parçanın birlikte sipariş edile olasılığı %87, Lift değeri ise 3,97 olarak hesaplanmıştır. Geriye kalan 32 parçasında confidence oranlarının %80'in, üzerinde olması; ürünlerin birlikte sipariş edilme olasılığının tesadüfi olmadığını, alışkanlık haline geldiğini göstermiştir. Lift değerlerinin ise çoğunlukla 3 ila 4 aralığında olması, bu ürünlerin birlikte gelme ihtimalinin rastlantısal beklentinin oldukça üzerinde olduğunu ortaya çıkartmıştır. Bu analiz sonuçlarına dayanarak önerilen raf yerleşim stratejisinde; yüksek birliktelik gösteren ürünlerin yan yana konumlandırılması, yüksek sipariş sıklığına sahip ürün gruplarının sevkiyat noktasına yakın yerleştirilmesi ve güçlü tek yönlü ilişkilerde ürünlerin ardışık dizilmesi planlanmaktadır. Çalışmada geliştirilen bu yöntem sayesinde herhangi bir donanımsal yatırım yapılmaksızın, sadece geçmiş sipariş verilerine dayalı olarak depo yerleşiminde sistematik iyileştirme önerileri sunulmuştur. Bu iyileştirmelerin gerçekleştirilmesiyle birlikte ürün bulma süresinde kısalma, depo içi yürüyüş mesafesinde azalma ve iş gücünün daha dengeli kullanımı gibi operasyonel kazançların elde edilmesi öngörülmektedir. Ayrıca yöntemin esnek yapısı sayesinde farklı dönemlerdeki sipariş desenlerine göre kolayca güncellenebilmesi, uygulamanın sürdürülebilirliğini desteklemektedir.

69. Deprem Enkaz Toplama Alanlarının Belirlenmesi İçin Hibrit Bir Yöntem: İstanbul Avrupa Yakası Örneği

Duygun Fatih Demirel
Eylül Damla Gönül Sezer

İstanbul Kültür Üniversitesi
Yeditepe Üniversitesi

Deprem sonrası oluşan enkazın etkin bir şekilde lojistik operasyonlarla tahliye edilmesi, belirlenen döküm sahalarına yönlendirilmesi ve bu sahalarda uygun bertaraf yöntemleriyle yönetilmesi, afet sonrası müdahale sürecinin kritik bir bileşenidir. Özellikle sürekli sismik risk altında bulunan İstanbul gibi kentlerde, afet gerçekleşmeden önce bütünsel afet yönetim planlarının hazırlanması ve bu planların uygulanabilirliğinin sağlanması müdahale kapasitesinin artırılması açısından gereklidir. Bu noktada ele alınması gereken konulardan biri de deprem sonrası oluşacak enkazın toplanacağı uygun alanların belirlenmesidir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde özellikle enkaz yer seçimine ilişkin araştırmaların ekonomik ve çevresel birçok kriteri bir arada gözetmeye yönelik farklı yöntemler kullandığı, bazı çalışmalarda da yer seçimine ilişkin izlenecek stratejilerin olası sonuçlarının çeşitli yaklaşımlarla analiz edildiği görülmektedir. Ancak benzer bir bilimsel çalışmanın İstanbul için gerçekleştirilmemiş olması büyük bir eksiktir. Bu çalışmada İstanbul'un Avrupa Yakası için deprem enkazlarının toplanacağı alanların belirlenmesinde çevreci yaklaşımları içeren hibrit bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntem kapsamında öncelikle İstanbul Avrupa Yakası için deprem enkaz alanları belirlenmesi ve ardından oluşturulan sistem dinamiği modeli ile farklı senaryoların incelenmesi sağlanmaktadır. Burada enkaz alanlarının belirlenmesinde maliyet, çevresel etkiler, enkaz alanlarına ve geri dönüşüm merkezlerine uzaklık, su kaynaklarına ve doğal yaşam alanlarına etkiler gibi kriterlerin gözetildiği çok nitelikli fayda teorisine (ÇNFT) dayanan bir seçim modeli oluşturulmakta, bu modelle alternatif enkaz toplama alanları uygunluk açısından sıralanmaktadır. Sıralanan bu alanlara deprem senaryolarına göre ilçelerde oluşacak enkaz bir atama modeli ile atanmaktadır. Daha sonra bu seçilen alanların çeşitli deprem senaryolarına göre kapasite kullanımları, enkaz toplama süresi, enkazın bu alanlara taşınması sırasında oluşacak CO2 salımı ve diğer çevresel etkiler doğrultusunda uygunlukları bir sistem dinamiği (SD) modeli ile analiz edilmektedir. Bu proje ile ÇNFT ve SD ilk defa birleştirilmekte olup olası İstanbul Depremi için yapılacak bu uygulama literatüre yeni bir katkı sağlamaktadır. Ayrıca çalışmadan elde edilen sonuçlar İstanbul'un olası bir depreme hazırlığı için geliştirilecek planlar açısından yol gösterici niteliktedir.

70. Derin Öğrenme Destekli Gerçek Zamanlı Ergonomik Risk Değerlendirme Sistemi: Mmpose Tabanlı Reba Uygulaması

Mehmet Ali Demirci

Hitit Üniversitesi

Mustafa Uncuoğlu

Hitit Üniversitesi

Eren Töre

Hitit Üniversitesi

Meryem Yalçınkaya

Hitit Üniversitesi

Ergonomik risk değerlendirmeleri, iş gücüne dayalı sektörlerde çalışan sağlığının korunması ve iş verimliliğinin artırılması açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları (KİSR), hem üretim hem hizmet sektörlerinde yaygın meslek hastalıkları arasında yer almaktadır. Geleneksel yöntemlerden biri olan Rapid Entire Body Assessment (REBA), vücut duruşlarını değerlendirerek ergonomik riskleri sınıflandırır; ancak manuel gözlem ve yorumlara dayalı olması nedeniyle öznel, zaman alıcı ve dinamik analizlere kapalı bir yapı sunmaktadır. Bu çalışmada, çalışanlara ait video kayıtları üzerinden MMPose kütüphanesi kullanılarak 3D iskelet duruş tahmini yapılması ve elde edilen vücut koordinatları aracılığıyla REBA algoritması ile ergonomik risk skorlarının otomatik olarak hesaplanması amaçlanmaktadır. Önerilen yöntem sayesinde, her bir duruşa ilişkin pozisyon verileri işlenerek anlık risk düzeyleri değerlendirilebilecektir. Geliştirilecek model, bilgisayarlı görü tabanlı yapay zekâ algoritmaları üzerine inşa edilecek ve masaüstü ya da web tabanlı bir kullanıcı arayüzüyle entegre edilerek iş sahasında pratik bir şekilde uygulanabilir hâle getirilecektir. Bu sistem, manuel gözleme dayalı klasik ergonomi değerlendirmelerinin yerine geçebilecek; daha objektif, tekrarlanabilir ve kullanıcı dostu bir analiz altyapısı sunmayı hedeflemektedir. Önerilen yöntemin beklenen çıktıları arasında; insan kaynaklı hataları en aza indiren, zamandan tasarruf sağlayan ve ergonomik riskleri anlık olarak tespit edebilen bir sistemin geliştirilmesi yer almaktadır. Bununla birlikte, farklı departman ve pozisyonlara ait risk yoğunluklarının görselleştirilebilmesi sayesinde, yöneticilere stratejik karar alma süreçlerinde destek sağlanması amaçlanmaktadır. Geliştirilen modelin performansı; test aşamalarında elde edilecek duruş tahmini doğruluğu, kullanıcı geri bildirimleri ve klasik değerlendirme yöntemleriyle yapılacak karşılaştırmalı analizler yoluyla değerlendirilecektir. İlk testlerde sistemin, %90'ın üzerinde doğruluk oranıyla hem duruş tahmini hem de ergonomik risk sınıflandırması gerçekleştirmesi hedeflenmektedir. Bu başarımlı düzeyi, çalışmanın yalnızca akademik alanda yayınlara konu olmasını değil, aynı zamanda sanayiye yönelik yazılım ürünlerine dönüştürülmesini de mümkün kılacaktır. Sonuç olarak, bu çalışma; yapay zekâ destekli yerli REBA analiz sistemleri arasında öncü nitelik taşımakta olup, hem akademik literatüre hem de endüstriyel uygulamalara somut katkılar sunma potansiyeline sahiptir.

71. Derin Öğrenme İle Tarımsal Böcek Tespiti

Mustafa Kemal Civaner

İstanbul Beykent Üniversitesi

Ayça Maden

İstanbul Beykent Üniversitesi

Tarımda yoğun pestisit kullanımı, çevresel sürdürülebilirliği tehdit eden önemli bir sorundur. Zararlı böceklerle mücadelede geliştirilen yapay zeka tabanlı erken tespit sistemleri, yalnızca gerekli bölgelere müdahale edilmesini mümkün kılarak pestisit kullanımını azaltmakta, böylece hem çevre korunmakta hem de tarımsal verimlilik artırılmaktadır. Ülkemizde de, Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları doğrultusunda, özellikle Amaç 12: Sorumlu Üretim ve Tüketim kapsamında çevre dostu ve verimli üretim süreçleri teşvik edilmektedir. Kimyasal girdilerin azaltılması yönündeki bu çabalar, aynı zamanda diğer birçok sürdürülebilir kalkınma hedefiyle de doğrudan ilişkili olup, tarımsal üretimde yapay zeka çözümlerinin önemini daha da artırmaktadır. Araştırma kapsamında, 10 farklı zararlı böcek türünü içeren özel bir veri kümesi oluşturulmuştur. Her bir sınıf için yaklaşık 460 adet olmak üzere toplamda 4.623 fotoğraf etiketlenmiştir. Problem, bilgisayarla görme alanında bir nesne tespiti problemi olarak tanımlanmış ve çözüm için derin öğrenme tabanlı bir yöntem tercih edilmiştir. Bu bağlamda, evrimsel sinir ağları mimarisi temelinde çalışan ve nesne tespitinde yüksek başarı sağlayan güncel bir model olan YOLO11s kullanılmıştır. YOLO11s modeli, yaklaşık 9.416.670 parametre içermektedir ve yapılan ön testlerde ortalama hassasiyet değeri mAP %47.0 olarak ölçülmüştür. Model, oluşturulan veri seti ile eğitilmiş ve zararlı böceklerin gerçek zamanlı olarak tespiti hedeflenmiştir. Elde edilen sonuçlar, YOLO11s modelinin sınırlı veriyle bile tatmin edici performans gösterebileceğini ve tarımsal uygulamalar için uygulanabilir bir çözüm sunduğunu ortaya koymaktadır. Model eğitimi, Google Cloud Platform (GCP) üzerinde sağlanan Tesla T4 GPU kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Eğitilen YOLO11s modeli, test aşamasında genel mAP0.5 değeri %78.7, mAP0.5:0.95 değeri ise %63.9 olarak elde edilmiştir. Tespit başına ortalama 3.7 ms gibi düşük bir süre ile çalışan sistem, gerçek zamanlı uygulamalar için uygunluğunu kanıtlamaktadır. Ancak, modelin işlem süresi ve performans değerleri, kullanılan donanıma bağlı olarak farklılık gösterebilir. Bu çalışmada elde edilen süreler, GCP T4 GPU mimarisinin sunduğu donanımsal hızlandırmalar sayesinde optimize edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, YOLO11s modelinin sürdürülebilir tarım uygulamalarında zararlı böcek tespiti için hem etkili hem de uygulanabilir bir çözüm sunduğunu göstermektedir. Bu çalışma, tarım alanlarında zararlı böceklerin tespiti için derin öğrenme tabanlı nesne tanıma yöntemlerinin sürdürülebilirlik perspektifiyle uygulanabilirliğini ortaya koymuştur. YOLO11s modeli ile gerçekleştirilen deneylerde, özellikle yüksek doğruluk oranları ve düşük işlem süreleri elde edilmesi, modelin gerçek zamanlı uygulamalara uygunluğunu kanıtlamıştır. Bazı sınıflarda mAP0.5 değerlerinin %95'in üzerine çıkması, veri kümesinin dengeli hazırlanması ve modelin mimari başarımıyla ilişkilendirilebilir. Bununla birlikte, bazı sınıflarda nispeten düşük doğruluklar gözlenmiş olup, bu durum veri çeşitliliği, örnek sayısı ve sınıf içi benzerlik gibi faktörlere bağlanabilir. Modelin GCP T4 GPU üzerinde eğitilmesi, sürecin önemli ölçüde hızlandırılmasını sağlamış; ancak donanım farklılıklarının performansa doğrudan etki edebileceği unutulmamalıdır. Elde edilen bulgular, tarımda gereksiz pestisit kullanımının önlenmesi ve çevresel etkilerin azaltılması açısından yapay zeka tabanlı çözümlerin önemli bir

potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Gelecek çalışmalarda, veri kümesinin genişletilmesi, açık alan testlerinin yapılması ve modelin mobil ve IoT cihazlara entegrasyonu gibi adımlar, sistemin saha koşullarına uyumunu daha da artıracaktır.

72. Determining User Preferences In Online Shopping Platforms: A Multi-Criteria Decision-Making Approach

Nagihan Karılı

Erzurum Teknik Üniversitesi

Zeynep Sude Çiğdem

Erzurum Teknik Üniversitesi

Emine Dadaşoğlu

Erzurum Teknik Üniversitesi

Şeyma Emeç

Erzurum Teknik Üniversitesi

With the rapid advancement of digitalization, online shopping platforms have become the most frequently preferred channels for consumers. This study aims to determine the importance levels of criteria affecting users' preferences for online shopping sites and to rank different shopping sites based on these criteria using multi-criteria decision-making (MCDM) methods. The criteria weights were determined using the Analytic Hierarchy Process (AHP), while site alternatives were evaluated through the TOPSIS and VIKOR methods. The data collection process was carried out through surveys created via Google Forms, and data was obtained from a sample group of 25 participants consisting of both male and female individuals residing in different cities, all of whom had prior experience with online shopping. As a result of the study, the most important criteria for users in selecting shopping sites, as well as the prominent platforms, were identified. The findings contribute to the development of decision support systems in the online retail sector while also demonstrating how multi-criteria decision-making methods can be effectively utilized in the era of artificial intelligence. This study highlights how classical MCDM methods can adapt to the digital needs of today, emphasizing the importance of integrating Operations Research and Industrial Engineering approaches into AI-supported data-driven decision processes.

73. Developing A Green Maturity Model For Technology-Based Start-Up Companies Using Fuzzy Ahp

Reyhan Selen Şen

None

Mehmet Safa Özoğlu

İstanbul Medipol Üniversitesi

Ali Gökay Özdemir

İstanbul Medipol Üniversitesi

İlayda Hanlı

İstanbul Medipol University

Özgür Erol Yeşilsirt

İstanbul Medipol University

In today's business environment, adopting sustainable and green practices has emerged as a critical strategic goal for companies. In today's business world, adopting sustainable practices has emerged as a critical strategic goal for companies. While many organizations invest in sustainability strategies, changing from existing operations to greener approaches creates many challenges. However, if green and sustainable practices are adopted early in the start-up phase, those companies can achieve suitability in a better way. This paper presents the outcomes of a study focused on developing a Green Maturity Model for technology-based start-up companies using the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP). This maturity model offers a structured roadmap for technology-based start-ups to invest in sustainability in the early stages. The research is aligned with both national and international sustainability goals, integrating insights from Türkiye's Twelfth Development Plan ('On İkinci Kalkınma Planı', 2024-2028) and the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) (THE 17 GOALS Sustainable Development, 04.05.2025). The proposed Green Maturity Model has five levels: Initial, Repeatable, Defined, Managed, and Optimizing. Each level represents a phase in the adoption of green and sustainable practices. The Maturity Model also provides a roadmap for establishing a continuous improvement approach for creating sustainability for technology-based start-ups. These maturity levels are established based on a comprehensive set of criteria identified through a thorough review of existing literature. As a result, 15 sub-criteria were selected and organized into four main categories: environmental impact, sustainable product manufacturing, sustainability in the supply chain, and automation and digitalization. These criteria were ranked according to their weights using the Fuzzy AHP method and integrated into the Green Maturity Model.

74. Development Of An Autoencoder, Vae, And Gan-Based Anomaly Detection Model In Industrial Production Lines

Çağrı Yaman

İstanbul Kültür Üniversitesi

İbrahim Ethem Tarhan

İstanbul Kültür Üniversitesi

Boran Toktay

İstanbul Kültür Üniversitesi

Introduction and Purpose: This study explores the development of a deep learning-based anomaly detection model that integrates autoencoders, variational autoencoders (VAEs), and generative adversarial networks (GANs) for early fault detection in industrial production lines. Using performance data from the Bosch manufacturing line, the model aims to detect process anomalies before they escalate, support quality assurance, and improve operational efficiency. Within the Industry 4.0 framework, reliable anomaly detection is considered essential for minimizing maintenance costs, reducing downtime, and optimizing resource use (Wang et al., 2021). **Methodology:** The model will be trained using the publicly available Bosch production dataset from Kaggle, which includes numerical, categorical, and time-stamped manufacturing data. The hybrid approach includes the following components: • **Autoencoder:** Learns normal operational patterns and flags deviations via reconstruction error. • **Variational Autoencoder (VAE):** Models the probabilistic distribution of standard data and identifies low-likelihood samples as anomalies (Kingma & Welling, 2014). • **Generative Adversarial Network (GAN):** Uses a generator-discriminator structure to detect outliers through low discriminator confidence scores (Goodfellow et al., 2014). **Principal Component Analysis (PCA)** is applied for dimensionality reduction to handle the dataset's high feature space. Anomalies are identified using reconstruction error and discriminator metrics, with thresholds optimized through Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis. **Expected Findings:** The model is expected to detect anomalies with high precision, particularly those correlated with product defects. By combining the distinct strengths of autoencoders, VAEs, and GANs, the system should sensitively detect rare deviations and abrupt measurement shifts. Similar GAN-based strategies have demonstrated success in unsupervised anomaly detection tasks (Schlegl et al., 2017), supporting the model's architecture. These capabilities may also improve predictive maintenance and reduce production disruptions (Zhao & Lin, 2022). **Conclusion and Recommendations:** The proposed hybrid framework contributes to Industry 4.0 goals by improving data-driven fault detection in complex manufacturing environments. It may also offer measurable gains in maintenance efficiency and operational continuity (Martínez-Plumed & Hernández-Orallo, 2023). Future research will focus on real-time deployment, evaluation in diverse industrial settings, and benchmarking against other hybrid approaches.

75. Dijitalleşme Çağında Literatür Taramasının Yönü

Alp Ay

Yalova Üniversitesi

Dijitalleşmenin imkanlarından faydalanma arzusuna hiçbir bilim dalı karşı duramamaktadır. Yapay zekâ kullanımının artması akademik çalışmaların yönünü belirleyici unsuru olan insanı etkilemektedir. Sosyal hayatın akışı içerisindeki herkes gibi akademisyenlerin de bu yönlendirmeden etkilenmesi kaçınılmazdır. Bu çalışmanın esas konusunu her akademik çalışmanın temel bölümlerinden olan literatür taraması ve referansların incelenmesine dijitalleşme çağında bir bakış sunmaktır. Dijitalleşmenin sağladığı imkanlardan faydalanırken, literatür taraması ve analizinin geldiği noktada referansları büyük veri kaynağı olarak kullanmanın yeni yollarını keşfetmek amaçlanmaktadır. Bu çalışma özellikle sosyal bilimlerin faydalandığı istatistik programlarının veri işleme hızını kullanarak, literatür taramasında referansların bir veri olarak kullanımı için AI tarafından analiz edilebilir büyük veri haline getirilmesinin önemine işaret etmektedir. Çalışma evrenini literatür tarama yöntemleri ve kullanılan internet- bilgisayar tabanlı programları keşfetmek için son dönemdeki araştırmalar oluşturmakla birlikte örneklem olarak 2020-2025 yılları arasındaki endüstri mühendisliği alanındaki doktora çalışmaları seçilmiştir. Örneklemde kullanılan literatür tarama yöntemlerinin analizi ile elde edilen veri YÖK Sorgu'dan elde edilmiştir. Bulgu; literatür taramalarının kaynak noktası olan referansların listelenip excel tablosunda toplanması her bilimsel çalışma için standart hale getirilmesi ile oluşturulacak big-data, bilimsel çalışmaların AI tarafından incelenebilmesini sağlar ve bu şekilde AI tarafından referans önerisi getirilmesinde doğruluk artırılabilir.

76. Dijital Dönüşüme Geçişte Yaşanan Zorlukların Önceliklendirilmesi

Duygu Köksal

Evrencan ÖZCAN

Kırıkkale Üniversitesi

Kırıkkale Üniversitesi

Dijital dönüşüm, çağımızın hızla değişen teknolojik ortamında kurumların rekabet gücünü artırmak ve verimliliklerini sürdürülebilir kılmak adına kritik bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Ancak dijitalleşme süreci, yalnızca teknolojik altyapı yatırımlarıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda stratejik planlama, organizasyonel adaptasyon ve insan faktörünün de dikkate alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu süreçte ihtiyaçların doğru analiz edilmemesi veya uygun yöntemlerle ele alınmaması, dönüşümün başarısını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, yapılan bu çalışmada dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan zorlukların sistematik bir yaklaşımla önceliklendirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (Bulanık AHP) yöntemi kullanılmıştır. Bulanık AHP, klasik AHP yöntemine kıyasla karar vericilerin belirsizlik içeren ve öznel yargılarının daha etkin bir şekilde modele yansıtılmasını sağlamaktadır. Çalışmada, literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda dijital dönüşümde karşılaşılan temel zorluklar belirlenmiş; bu kriterler Bulanık AHP yöntemi kullanılarak karşılaştırılmış ve ağırlıklandırılarak sıralanmıştır. Elde edilen bulgular, işletmelerin dijital dönüşüm süreçlerini daha sağlıklı planlamalarına ve sınırlayıcı faktörlere karşı önceden önlem almalarına yardımcı olabilecek stratejik çıktılar sunmaktadır. Ayrıca bu çalışma, dijital dönüşüm stratejilerinin daha bilimsel temellere oturtulması açısından literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir.

77. Disaster Management: A Multi-Echelon Optimization Approach

Mustafa Mehmet Bayar

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

In the context of post-disaster planning, a critical need arises to holistically integrate front-end operational processes—such as resource mobilization, communication setup, and early response protocols—with back-end routing decisions that dictate how and when aid is delivered. An essential component of this integration is the establishment of a centralized command center that orchestrates the coordination between affected areas and available resources. Despite the significance of such integrative strategies, the triad of routing, scheduling, and facility location decisions—often encountered in operations research—has not been sufficiently explored or formalized in disaster response planning literature. This study addresses this gap by proposing a comprehensive mathematical model that encapsulates these interrelated decision-making components. Specifically, we formulate the problem as a mixed integer program (MIP), applied to synthetically generated disaster scenarios to test its performance. We further compare the effectiveness of exact solution methods with heuristic approaches. While the refined MIP model demonstrates high computational efficiency, we recognize that in real-world post-disaster environments, the urgency of response often necessitates rapid, near-optimal solutions rather than computationally expensive, globally optimal ones. Therefore, the study also emphasizes the practical trade-offs between optimality and timeliness, offering insights into how operational decision-support systems can be calibrated for maximum impact under uncertainty and time pressure.

78. Diyaliz Hastalarının Taşınmasında Elektrikli Araç Rotalama

Melek Hocaoglu

İnci Sarıççek

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Sağlık hizmetlerinde taşımacılık planlaması, yalnızca maliyet etkinliği açısından değil, aynı zamanda hastaların yaşam kalitesi ve tedaviye erişim hakkı bakımından da kritik rol oynamaktadır. Özellikle kronik rahatsızlıklara sahip olan diyaliz hastaları için tedaviye ulaşım, tedavinin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu kapsamda, şehir içi taşımacılıkta önemli avantajlar sunan Elektrikli Araçlarla hastaların taşınması gerek maliyet gerek karbon emisyonunu azaltmak açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Özellikle elektrikli araçlar (EV) ile taşımacılık faaliyetlerinin sürdürülebilirliği ve enerji verimliliği kapsamında literatürde Elektrikli Araç Rotalama Problemi (Electric Vehicle Routing Problem-EVRP) olarak bilinen probleme ilgi artmıştır. Bu çalışmada bir hastaneye diyaliz için gelen hastaların evlerinden hastaneye ve hastaneden evlerine taşınmasında kullanılacak elektrikli aracın menzil kısıtlaması dikkate alınarak rota optimizasyonu amaçlanmıştır. Fosil yakıtlı araçlardan farklı olarak, elektrikli araçlarda şarj olma süresi dikkate alınmak durumundadır. Şarj süresinin uzun olması sebebiyle fosil yakıtlı araçlarda yakıt alma süresinin ihmal edildiği durum burada geçerli değildir. Ele alınan problemde araç, başlangıç noktasından (hastane) hareket etmekte, önceden bilinen hastaları evlerinden almaktadır. Aynı rota içerisinde hastanede diyaliz işlemi bitip evlerine bırakılacak hastalara da hizmet sunulmaktadır. Hastaların evden alınması ve bırakılması için zaman penceresi kısıtları bulunmaktadır. Bu kapsamda kapasitesiz, zaman pencereli al-bırak problemi elektrikli araçlar için (Pickup And Delivery Electric Vehicle Routing Problem With Time Windows- EVRP-PDPTW) çözülmüştür. Modelde amaç, toplam mesafenin en küçüklenmesidir. Ayrıca çalışmada enerji tüketimini en küçükleme amacıyla oluşturulan rotalarla bir karşılaştırma sunulmaktadır. Not: Sorumlu yazar olan Melek Hocaoglu EKER SÜT ÜRÜNLERİ Ar-Ge merkezinde araştırmacı olarak çalışmaktadır. Bu çalışma EKER SÜT ÜRÜNLERİ tarafından desteklenmiştir.

79. Doğal Afetlerde İhtiyaç Tahmini Ve Kaynak Dağıtım Optimizasyonu: 2023 Türkiye Kahramanmaraş Depremleri Uygulaması

Mehmet Demir

Hacettepe Üniversitesi

Erdi Daşdemir

Hacettepe Üniversitesi

Bu çalışmada, doğal afetler sonrasında yardıma ihtiyaç duyan bölgelere kaynakların en uygun şekilde dağıtılabilmesi amacıyla, bölgesel yardım talebinin tahmin edilmesi ve bu tahminlere dayalı kaynak dağıtımının planlanması problemi ele alınmaktadır. Bu kapsamda, afetten etkilenen bölgelerin erken dönem çevrimiçi davranış verileri ile demografik, coğrafi ve yapısal özelliklerine ilişkin veriler kullanarak, bölgeler arasındaki görece talep yoğunluğunu tahmin etmekteyiz. Çevrimiçi davranış verileri, bireylerin internet ortamında gerçekleştirdiği etkileşimler ve dijital faaliyetler sonucunda oluşan verilerdir. Bu veriler, kullanıcıların bilgi arama, içerik paylaşma, sosyal medya etkileşimi gibi çevrimiçi aktivitelerinden elde edilir ve bireylerin ihtiyaçları, tercihleri veya acil durumlara verdikleri tepkiler hakkında önemli ipuçları sunmaktadır. Çalışmamızdaki çevrimiçi davranış verileri, afetlerden etkilenen bölgelerdeki sosyal medya platformlarında yapılan paylaşımlar (örneğin, yardım taleplerini içeren tweetler) ile arama motorlarında gerçekleştirilen arama trendlerini (örneğin, “enkaz yardımı,” “acil yardım,” “hastane” gibi) kapsamaktadır. Talep tahminlerinin yapılmasının ardından, bu tahminlere dayanarak, kurtarma ekipleri, tıbbi yardım, kolluk kuvvetleri ve ekipman gibi kaynakların afet bölgelerine dağıtımını optimize eden bir ağ akış modeli geliştirmekteyiz. Çalışmamızda, genel bir metodoloji önermekle birlikte, asıl olarak deprem afeti kapsamında 2023 Kahramanmaraşlı depremleri üzerine bir uygulama gerçekleştirmekteyiz. Çalışmamız 5 temel aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada 6–10 Şubat 2023 tarihleri arasında depremle ilgili anahtar kelimeler kullanarak Google Trends verilerini topladık ve il ve gün düzeyinde ölçekleyerek dijital arama davranışlarını yansıtan bir popülerlik endeksi oluşturmaktayız. İkinci aşamada, aynı dönemde X (eski adıyla Twitter) üzerinden toplanan paylaşımları, BERT tabanlı bir doğal dil işleme modeli sınıflandırmaktayız. Üçüncü aşamada Google Trends ve X verileri birleştirilerek, her il ve gün için afetin dijital yansımasını temsil eden Sosyal-Web İndeksi (SWI) adlı bir gösterge geliştirmekteyiz. Dördüncü aşamada, her ilin ilk gün (SWI değeri ve demografik özelliklerini kullanarak, sonraki günlere ait SWI değerlerini tahmin eden regresyon tabanlı modeller geliştirmekteyiz. Son aşamada ise, tahmin edilen SWI değerlerini talep kısıtı olarak içeren ve kaynak dağıtımını optimize eden bir ağ akış modeli geliştirmekteyiz. Bu matematiksel optimizasyon modeli ile kurtarma, ekipman, tıbbi yardım ve kolluk kuvveti gibi farklı yardım ekiplerinin günlük dağıtımını optimize ederek lojistik kısıtlar altında varış süresi ve transfer maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlamaktayız.

80. Düzce İli Elektrik Üretimini Makine Öğrenmesi Teknikleri İle Tahmini

Ahmet Cihan

Düzce Üniversitesi
Mühendisliği Bölümü

Endüstri

Elektrik üretiminin günümüzde hem üretim sektörü hem de hizmet sektörü açısından önemi yadsınamaz bir gerçektir. Elektrik enerjisinin, enerji pazarında doğrudan parasal bir karşılığının bulunması dolayısı ile elektrik enerjisinin üretimi ile tüketimi parasal olarak bir değer ifade etmektedir. Elektrik üretim miktarının tahminlenmesi hem yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji üretiminin belirsizliği hem de tüketimin belirsizliğinin karşılanabilmesi için doğal gaz çevrim santrallerinden üretilmesi gereken enerjinin belirsizliğine sebep olmasından dolayı önem kazanmaktadır. Elektrik üretiminin tahmini, hem rüzgar ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin kullanımına hem de doğalgaz çevrim santrallerinin daha az kullanılması ile karbon ayak izinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Bu çalışmada, üç farklı makine öğrenmesi tekniğinin eğitimi Düzce ilinde üretilen elektrik gücünün 2016-2023 yılları verileri ile gerçekleştirilmiştir. Eğitilen modeller ile 2024 yılı için üretim tahmini XGBoost, Prophet ve Destek Vektör Regresyonu tahminleyicileri ile elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, modellerin başarımlarının karşılaştırılması için Ortalama Karesel Hatanın Karekökü, Ortalama Mutlak Hata ve R2 değerlendirme ölçütleri için karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır.

81. Dynamic Management Of Order Picking In Dark Stores And Urban Warehouses

Arsham Atashi Khoei

University of Bath

Melih Çelik

University of Bath

Vaggelis Giannikas

University of Bath

Niccolo Corsini

Logidot

With the current trends towards ever faster fulfilment and deliveries (e.g., e-commerce) and the need for ever more predictable fulfilment and delivery times for better synchronisation, there has been more pressure on efficient management of warehouses. The resulting demand for increased online shopping has meant that many retailers have converted locations into dark stores and urban micro-fulfilment centres. These new warehouses operate in an environment where the order pattern is dynamic and lead time requirements are very stringent. In collaboration with an industrial partner developing innovative Internet-of-Things technologies and platforms for smart warehousing, we consider a warehouse setting with multiple pickers and dynamic order arrivals in this study. Given the need to address decisions in short timescales and the complexities of the orders associated with urban fulfilment, we propose a heuristic approach that decomposes the problem into the picker assignment and re-routing decisions. We present the efficiency of our heuristic and benefits of a dynamic picking system using computational experiments on randomly generated instances and two case studies.

82. Ekol Lojistik Deposu İçin Farklı Sipariş Ayırıştırma Teknolojilerinin Bütünleşik Bir Yaklaşım İle Değerlendirilmesi

Beyzanur Kıldacı

İstanbul Kültür Üniversitesi

Bilal Çumak

İstanbul Kültür Üniversitesi

Selin Atıcı

İstanbul Kültür Üniversitesi

Emrullah Yıldırım

İstanbul Kültür Üniversitesi

Tülin Aktin

İstanbul Kültür Üniversitesi

1990 yılında kurulmuş olan Ekol, kontrat lojistiği, uluslararası dağıtım ve tedarik zinciri yönetimi alanlarında çeşitli sektörlerle hizmet vermektedir. Bu çalışma, Ekol Lojistik'in Orkide Tesisi'ndeki e-ticaret operasyonlarına odaklanmaktadır. Sürecin ilk aşamasında, sipariş edilen ürünler 100'erli gruplar halinde ilgili raflardan toplanarak sepete yerleştirecek olan personele atanmaktadır. Grup tamamlandıktan sonra sepet, içindekilerin siparişlere göre ayrıştırılması için ilgili personele teslim edilmektedir. Ayrıştırılan sepetler daha sonra paketleme personeline iletilmekte ve paketlenen ürünler sevk edilmek üzere kargo şirketlerine dağıtılmaktadır. E-ticaret siparişleri, mevcut durumda ışıık destekli bir yöntem kullanılarak ayrıştırılmaktadır. Ekol yöneticileri, beklenen verimliliği artırmak, zaman ve iş gücü kaybını en aza indirmek amacıyla, farklı sipariş ayırıştırma teknolojilerinin araştırılması ve karşılaştırılması üzerine bir çalışma talep etmişlerdir. Çalışma, sahadan veri toplanması ile başlamıştır. İnovasyon ekibi ve saha çalışanlarıyla periyodik toplantılar yapılarak, alternatif sipariş ayırıştırma teknolojilerini değerlendirmek üzere altı hedef ve bu hedeflerin değerleri belirlenmiştir. Uygun teknolojiler araştırılarak, aralarında mevcut ışıık destekli, RFID destekli ve NFC destekli ayırıştırma sisteminin de bulunduğu dört alternatif sipariş ayırıştırma teknolojisinin değerlendirmeye alınmasına karar verilmiştir. Hedeflerin önceliklendirilmesi, Analitik Hiyerarşi Süreci yardımıyla yapılmıştır. Buradan bulunan ağırlıklar, oluşturulan Hedef Programlama modelinin amaç fonksiyonunda kullanılmıştır. En iyi teknolojiyi seçerken hedeflerden sapmaları en aza indirmeyi amaçlayan karma tamsayılı model, GAMS/CPLEX yazılımı ile çözülmüştür. Bunun yanı sıra, mevcut ve önerilen sistemlerin karşılaştırılmasında fayda-maliyet oranı, başabaş analizi ve geri ödeme süresi yöntemi gibi ekonomik değerlendirme tekniklerinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda önerilen sipariş ayırıştırma teknolojisinin, Ekol Lojistik Orkide Tesisi'ndeki e-ticaret operasyonlarının verimliliğini artıracağına inanılmaktadır.

83. Elektrikli Araçlarda Enerji Tüketimi Tahmini İçin Makine Öğrenmesi Algoritmalarına Dayalı Karşılaştırmalı Analiz

Pınar Kıramanlıoğlu

Begüm Erol

İstanbul Beykent Üniversitesi

Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi

Günümüzde sürdürülebilir ulaşım çözümlerine olan ilgi, elektrikli araçların (EV) yaygınlaşmasını hızlandırmıştır. Elektrikli araçların enerji tüketiminin doğru tahmini, hem sürüş stratejilerinin optimizasyonu hem de şarj altyapısının planlaması açısından kritik öneme sahiptir. Elektrikli araçların enerji tüketimi hız, eğim, sıcaklık ve batarya durumu gibi çok sayıda değişkene bağlı olarak değiştiği için karmaşık ve zorlu bir tahmin problemidir. Bu nedenle, çok değişkenli ve doğrusal olmayan ilişkileri modelleyebilen güçlü yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır ve makine öğrenmesi teknikleri bu gereksinimi karşılamak adına etkili bir çözüm sunmaktadır. Bu kapsamda, bu çalışmada gerçek zamanlı sürüş verilerine dayalı olarak elektrikli araç enerji tüketimini tahmin etmeye yönelik makine öğrenme yaklaşımlarının karşılaştırmalı bir analizi sunulmuştur. Literatürde açık kaynak olarak paylaşılan Extended Vehicle Energy Dataset(eVED) veri setindeki elektrikli araçlara ait veriler kullanılmıştır. eVED; hız, motor devri, dış ortam sıcaklığı, eğim, batarya durumu, klima kullanımı ve konumsal bilgiler gibi çeşitli fiziksel ve çevresel özniteliklerden oluşmaktadır. Veri ön işleme ve öznitelik artırımı sonrası güçlendirilen veri seti üzerinde çeşitli makine öğrenme yöntemleri uygulanmıştır. Performans metriklerine göre yapılan değerlendirmelerde topluluk öğrenme yöntemlerinin performans üstünlüğü sağladığı görülmüştür. Bu çalışma, elektrikli araç enerji tüketiminin zamana bağlı ve çok değişkenli verilerle yüksek doğrulukta tahmin edilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sayede akıllı ulaşım sistemlerine ve şarj altyapısı planlamalarına veri odaklı katkılar sunmaktadır.

84. Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Optimizasyonu Ve Stratejik Yerleşimi

Ezgi Nagihan Gökler

Çankaya Üniversitesi

S. Shah Sultan M. Qadri

Çankaya Üniversitesi

Ertan Yakıcı

Elektrikli araçların (EV) hızla yaygınlaşması, verimli ve erişilebilir şarj altyapısının geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu altyapının planlanmasında karşılaşılan temel zorluklardan biri, şarj istasyonlarının optimum konumlandırılmasıdır. İstasyon yerleşimi, kullanıcı erişilebilirliğini, operasyonel maliyetleri ve genel hizmet kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu tez çalışmada, elektrikli araç şarj istasyonu yer seçimi problemi, talep ve kapasite kısıtlarını dikkate alarak kurulum maliyetleri ile mesafe temelli hizmet maliyetlerini bütünlükten Karışık Tamsayılı Doğrusal Programlama (MILP) modeliyle ele alınmıştır. Problemin NP-zor yapısı nedeniyle, klasik optimizasyon yöntemlerinin çözüm üretme kapasitesi, problem boyutu arttıkça hızla sınırlanmakta ve pratik uygulanabilirliğini yitirmektedir. Bu sınırlamanın üstesinden gelebilmek için etkili sezgisel yaklaşımlar olarak Genetik Algoritma (GA) ve çok amaçlı Sıralı Genetik Algoritma II (NSGA-II) yöntemleri önerilmiş ve uygulanmıştır. Araştırma kapsamında dört farklı problem boyutu üzerinde kapsamlı deneyler gerçekleştirilmiştir. Gerçekçi mekân ve talep özelliklerini yansıtacak şekilde sentetik olarak üretilen veri setlerinin her biri, geliştirilen yöntemlerin çözüm kalitesini ve genellenebilirliğini test etmek amacıyla çeşitlendirilmiştir. Yapılan deneylerde çözüm kalitesi ve hesaplama verimliliği açısından kapsamlı değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın önemli katkılarından biri, önerilen Genetik Algoritma'nın (GA) kesin yöntemle detaylı olarak karşılaştırılmasıdır. Küçük ölçekli problemler için kesin yöntemle optimal çözümler bulunabilmiş olsa da, problem boyutu büyüdükçe kesin yöntemin performansı ciddi şekilde düşmüştür. Orta boyutlu problemlerin bir kısmında 48 saatlik hesaplama süresinde dahi çözüm bulunamazken, büyük boyutlu problemler için kesin yöntem tamamen yetersiz kalmıştır. Bu durum, büyük ölçekli karmaşık problemler için kesin çözüm yöntemlerinin pratikteki sınırlılıklarını açıkça göstermektedir. Kesin çözümlerle karşılaştırıldığında, GA'nın çok daha kısa sürelerde iyi sonuçlar üretebildiği gözlenmiştir. Çok amaçlı optimizasyon yöntemi olan NSGA-II deneylerinde problem kısıtları ele alınmaksızın amaç fonksiyonu üzerindeki performans değerlendirilmiştir. NSGA-II kurulum maliyetleri ve hizmet kalitesi arasında farklı ağırlıklandırmalarla elde edilen Pareto-optimal çözümler sunarak, GA çözümleri için bir alt limit teşkil etmiştir. Sonuç olarak, bu tez çalışması elektrikli araç şarj altyapısı planlaması için farklı kentsel koşullara adapte edilebilen bir çözüm metodolojisi sunmaktadır. Gelecekteki çalışmaların, dinamik talep profillerinin entegrasyonu, yenilenebilir enerji kaynaklarının dahil edilmesi ve kullanıcı dostu etkileşimli karar destek sistemlerinin geliştirilmesi yönünde ilerleyebileceği öngörülmektedir.

85. Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Kurulum Yerlerinin Belirlenmesi İçin Yaklaşımlar

Gülşah Kınacı Çelik

Gülşah Karakaya

Ceren Tuncer Şakar

Odtü

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Küresel karbon emisyonunu azaltmak için iyi bir strateji olarak görülen elektrikli araçların popülerliği her geçen gün artmaktadır. Elektrikli araçların benimsenmesi dünya çapında hızlanırken yaygın kullanımını sağlamak için iyi konumlandırılmış ve erişilebilir şarj altyapısına duyulan ihtiyaç, şarj istasyonu işletmecileri ve kullanıcıları açısından kritik hale gelmektedir. Bu kapsamda, dünya genelinde şarj istasyonlarının yer seçimine ilişkin yapılan birçok çalışma olmasına karşın, Türkiye özelinde kapsamlı bir optimizasyon çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, elektrikli araç şarj istasyonlarının kurulum yerlerinin belirlenmesine yönelik matematiksel modeller kullanılmaktadır. Uygulanan modellerde; talep noktalarının mekânsal dağılımı ve talep yoğunluğu gibi parametreler dikkate alınarak şarj hizmetine erişilebilirliğin maksimize edilmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanında, modellerde şarj istasyonlarının konumlarının etkin şekilde belirlenmesiyle daha az istasyon ile talebin karşılanması mümkün olacağından, maliyetin de azalması sağlanacaktır. Küme kapsama, maksimum kapsama ve talep ağırlıklı yer seçimi yaklaşımları kullanılarak geliştirilen modeller, farklı senaryolar altında test edilmiş ve sonuçlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Çalışma, şarj altyapı yatırımlarını daha verimli planlayabilmeleri için karar vericilere, politika yapıcılara ve araştırmacılara destek sunmayı amaçlamaktadır.

86. Elektronik Kart Üretiminde Veri Madenciliği Destekli Süreç İyileştirme

Tuğçe şaşmaz

İstanbul Kültür Üniversitesi

Melike Zeynep Gör

İstanbul Kültür Üniversitesi

Güneş Yücel

İstanbul Kültür Üniversitesi

Didem Tatlı

İstanbul Kültür Üniversitesi

İlayda Arslan

İstanbul Kültür Üniversitesi

Zeynep Gergin

İstanbul Kültür Üniversitesi

Tüm sektörlerde faaliyet gösteren firmalar için müşteri memnuniyetini sağlamak ve sürdürülebilirliği korumak önem taşımaktadır. Bu bağlamda etkin kalite yönetimi firmalar için önem arz etmektedir. Etkin kalite yönetimi, firma için tüm süreçlerin planlanmasını ve uygun ölçüde kalite kontrol faaliyetleri ile sürekli iyileştirme faaliyetlerinin uygulanmasını gerektirir. Firmalar süreçlerini müşterilerin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda planlamazlarsa rekabet güçlerini kaybederek ekonomik sürdürülebilirliklerini sağlayamazlar. İlave olarak, müşteri beklentilerini karşılamayan kusurlu ürünlerin yeniden üretilmesi, yeniden işlenmesi veya ıskartaya çıkarılması, hem firmaya hem de çevreye zarar vermektedir. Bu motivasyonla, bu çalışma küçük ev aletleri için elektronik kart üreten bir firmada kalite planlamasına destek olmak hedefiyle başlatılmıştır. Küçük ev aletleri ana kart üretiminde süreçlerde oluşan kusurların sonradan düzeltilmesi bazı durumlarda mümkün olsa da, bu işlemler ek zaman ve maliyet gerektirmektedir. Hataların üretim süreci içinde erken aşamalarda tespit edilmesi ve önlenmesi, hem ürün kalitesini artırmakta hem de buna bağlı olarak firmanın verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Üretim süreçlerinde oluşan hataların belirlenerek azaltılmasına yönelik aksiyonların alınması, kalite kontrol süreçlerinin iyileştirilmesi ve böylece müşteri memnuniyetinin artırılması amaçlanmaktadır. Çalışmanın gerçekleştirildiği firmada üretim süreçlerinden elde edilen veri miktarı oldukça yüksektir; bu yüksek veri hacmi, verinin kolaylıkla anlamlı bilgiye dönüştürölmesini güçleştirmektedir. Bu sebeple, veri madenciliği tekniklerinden yararlanılmış, çeşitli algoritmalar kullanılarak daha derinlemesine analizler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, her bir ürünün üzerindeki barkodlar aracılığıyla üretim ve kalite kontrol süreçlerine ilişkin kapsamlı veriler toplanarak, bu veriler sınıflandırma, kümeleme ve ilişki analizi gibi çeşitli veri madenciliği metotları ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda benzer hata tipleri gruplanarak hataya sebep olabilecek değişkenlerle oluşan hatalar arasında anlamlı ilişkiler ortaya konmuş ve üretim süreçlerini iyileştirmek üzere üretim/kontrol faktörlerine yönelik karar ağaçları oluşturulmuştur. Çalışmanın çıktıları elektronik kart üretimi için hatalı ürün oranlarının düşürölerek müşteri memnuniyeti ve verimliliğin artırılmasının yanı sıra firmanın rekabet gücünün artırılmasına hizmet edecektir. Ayrıca bu çalışma, hatalı ürün atıklarından kaynaklanan çevresel zararların azaltılması ve kaynak kullanımının optimize edilmesi ile sürdürülebilirliğe bütünsel katkı sağlayacaktır.

87. Embedding Trained Machine Learning Models In Gamspy

Hamdi Burak Usul

GAMS Software GmbH

GAMSPy is a powerful mathematical optimization package that combines Python's flexibility with GAMS's modeling performance. GAMSPy enables previously challenging applications in the area of combining machine learning (ML) and mathematical modeling. To support these ML applications, our work introduces essential ML operations into GAMSPy, such as matrix multiplication, transposition, and norm calculations. Building on this foundation, we introduce GAMSPy "formulations", a straightforward way to model common neural network constructs like linear (dense) layers, convolutional layers, and activation functions (ReLU, tanh and so on). When there are many good ways to formulate a construct, we implement many of them and to let user decide depending on their use case. In addition to neural network construct, we also introduce formulations for classical ML constructs such as regression trees and so on. In this talk, we demonstrate these enhancements by generating adversarial images for the German Traffic Sign Recognition Benchmark (GTSRB) using GAMSPy. We selected GTSRB because it requires a neural network that is significantly larger than many other toy examples neural networks like the ones trained for MNIST. Recognizing the challenges of embedding large-scale neural networks, we also propose a method for incorporating large models via black-box embeddings. We highlight our new black-box formulation and its complementary formulations, emphasizing their potential in ML research and development.

88. Endüstri 4.0'ın Yönetim Bilişim Sistemleri Üzerindeki Yansımaları: Scopus Verileri Üzerinden Bibliyometrik Ve Tematik Bir Analiz

Fatma Akgün
Hakan Özköse
Cevriye Gencer

Bartın Üniversitesi
Bartın Üniversitesi
Gazi Üniversitesi

Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS), kurumların bilgiye dayalı karar alma süreçlerini destekleyen ve bilgi teknolojilerini kurumsal stratejilerle bütünleştiren kapsamlı bir sistem yaklaşımı sunmaktadır. YBS, doğası gereği teknolojik gelişmelerden etkilenmekte ve bu gelişmelere hızlı biçimde adapte olmaktadır. Bu bağlamda Endüstri 4.0; süreçlerin iyileştirilmesi, verilerin gerçek/yakın zamanlı analizi, karar mekanizmalarının etkinliği ve dijital iş modelleri aracılığıyla iş akışlarının daha verimli hâle getirilmesi gibi birçok alanda işletmelere önemli avantajlar sunmaktadır. Bu gelişmeler doğrutusunda, Endüstri 4.0 bileşenlerinin Yönetim Bilişim Sistemleri üzerindeki etkilerinin sistematik olarak incelenmesi, alanın mevcut durumunu ve gelecekteki yönelimlerini ortaya koymak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Endüstri 4.0'ın temel bileşenleri olan siber-fiziksel sistemler, nesnelerin interneti (IoT), bulut bilişim, büyük veri, yapay zekâ, makine öğrenmesi, otonom sistemler, robotik teknolojiler, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve siber güvenlik gibi kavramların YBS üzerindeki etkileri detaylı bir bibliyometrik analiz aracılığıyla incelenmiştir. Bu kapsamda, "Industry 4.0" anahtar kelimesi ile ilişkilendirilen ve 2013–2025 yılları arasında yayımlanmış YBS odaklı akademik çalışmaların başlıkları, anahtar kelimeleri, özetleri ve yayın yıllarına ait bibliyometrik veriler SCOPUS veri tabanından elde edilmiştir. Elde edilen veriler, bibliyometrik ve tematik analiz yöntemleri ile değerlendirilerek Endüstri 4.0 bileşenlerinin YBS ile entegrasyon düzeyleri ve bu bağlamda öne çıkan konu başlıkları ortaya konulmuştur. Ayrıca, yıllık bazda anahtar kelimelerdeki eğilimler analiz edilerek, araştırma alanının zaman içerisinde hangi yönlelere evrildiği belirlenmiştir. Veri analiz sürecinde VOSviewer, SciMat, SQL Server ve Power BI gibi yazılımlar kullanılarak analizler yürütölmüş ve alanı betimleyen çeşitli görselleştirmeler üretilmiştir. Bu sayede, oluşturulan anahtar kelime haritaları üzerinden Endüstri 4.0 bileşenlerinin YBS ile entegrasyon düzeyleri, dönemsel olarak öne çıkan teknolojiler ve zaman içinde değişen araştırma eğilimleri ayrıntılı biçimde sunulmuştur. Araştırma bulguları, Endüstri 4.0 ile YBS arasındaki ilişkiyi kavramsal ve yöntemsel açıdan derinleştirerek, bu iki alanın karşılıklı etkileşimini daha iyi anlamaya yönelik önemli katkılar sunmaktadır. Ayrıca, Endüstri 4.0 ve YBS alanlarının kesişim noktasını sistematik ve bütöncöl bir bakış açısıyla ele alan bu çalışma, iki disiplin arasındaki ilişkinin derinlemesine incelenmesine olanak tanımaktadır.

89. Enhancing Warehouse Risk Management Through An Integrated Fmea And Promethee Framework Approach: A Case Study

Reihaneh Salahiesfahani

Eastern Mediterranean University

Oğuzhan Kırılmaz

Doğu Akdeniz Üniversitesi

An important technique for early and proactive risk management is Failure Mode and Effects Analysis (FMEA). Full application of this traditional method across supply chain risk management (SCRM) has normally been one of the challenges encountered by the subjective prioritization of failure modes. The aim of this research is to enhance the accuracy and robustness of SCRM by designing a framework that incorporates FMEA with the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (PROMETHEE). Within this study, three main criteria are considered: severity, occurrence, and detection. Furthermore, in order to improve the decision process, three sub-criteria for severity as cost, time, and health are also taken into consideration. This integrated FMEA-PROMETHEE framework is applied to a warehouse to investigate its performance and functionality. In the first step, PROMETHEE is applied to the cost, time, and health components of severity to create a severity score for each failure mode and in the second step, PROMETHEE again is used to rank and prioritize failure modes on three main criteria. In this approach, the decision maker is not restricted to evaluate the impact of a failure mode in terms of single criteria (as cost, time, and health) but he/she has the ability to make the impact measurement in more than one criteria simultaneously. The case study findings indicate that the proposed framework not only offers a better and more reliable prioritization of risks but can also provide more effective risk mitigation strategies and better decision-making in warehouse operations. In particular, the framework simplifies the process of comparing failure modes by using different criteria, assigning weights to those criteria, and selecting the appropriate preference function for each criterion. This allows the organization to allocate available resources on specific causes of failures and to proactively prevent related incidents resulting better resilience throughout the entire supply chain.

90. Eniyileme Konularının Öğretilmesinde Etkin Öğrenme Yaklaşımları Ve Yapay Zeka Kullanımı

Hakan Gultekin

Sultan Qaboos University

Eniyileme konularının öğretilmesi, öğrencilerin yüksek düzeyde bilişsel beceriler geliştirmesini ve karmaşık problem çözme yetkinliklerini artırmasını gerektiren zorlu bir süreçtir. Bu çalışmada, etkin öğrenme yaklaşımlarının ve yapay zekâ teknolojilerinin eniyileme derslerinde kullanımı üzerine tecrübe paylaşımı yapılacak ve uygulanabilir yöntemler sunulacaktır. Etkin öğrenme, öğrencilerin bilgiyi yalnızca pasif bir şekilde almadığı; bunun yerine bilgiyi analiz ettiği, sentezlediği, tasarladığı ve eleştirel düşündüğü bir öğrenme sürecini ifade eder. Bu bağlamda, öğretim stratejileri Bloom'un Taksonomisinin özellikle analiz, tasarım ve eleştirel düşünme aşamalarını destekleyecek şekilde kurgulanmıştır. Öğretim içerikleri kapsamında, matematiksel modelleme, Simpleks Algoritması, Dal ve Sınır Algoritması ve Şebeke Modelleri gibi temel eniyileme konularının öğretimi ile CPLEX gibi matematiksel model çözümleyicilerin kullanımı örneklerle ele alınacaktır. Böylece öğrencilerin hem teorik bilgilerini hem de uygulamalı çözüm becerilerini etkin öğrenme çerçevesinde nasıl geliştirebilecekleri ortaya konulacaktır. Öğrenme ortamının öğrenci merkezli sınıf yaklaşımı temel alınarak nasıl tasarlanabileceği ve öğretim yöntemlerinin öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda öğrencilerle birlikte nasıl şekillendirilebileceği ele alınacaktır. Ayrıca, akran öğretimi, proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, grup tartışmaları, düşün-eşleş-paylaş, bir dakikalık yazı, en belirsiz nokta, ters yüz sınıf ve oyunlaştırma gibi etkin öğrenme yöntemlerinin eniyileme konularının öğretiminde kullanımına dair örnekler sunulacaktır. Günümüz teknolojileriyle birlikte bu yöntemlerin desteklenmesinde interaktif ve dijital araçların etkin kullanımı da önemli bir yer tutmaktadır. Öğrencilerin aktif katılımını artırmak ve öğrenme deneyimini desteklemek amacıyla Google Classroom, MentiMeter, ClassPoint ve Moodle gibi dijital platformların kullanımı anlatılacaktır. Bunun yanında, yapay zekâ (YZ) ve üretken yapay zekâ (Generative AI) araçlarının etkin öğrenme süreçlerine entegrasyonu da çalışmada ele alınacaktır. Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş içerik sunumu, problem çözme desteği ve otomatik geri bildirim sağlama gibi alanlarda YZ teknolojilerinin kullanımı; ChatGPT, Copilot, Gemini gibi üretken YZ araçlarının proje bazlı çalışmalar ve bireysel öğrenme aktivitelerine nasıl entegre edilebileceği örnek uygulamalarla gösterilecektir. Böylece öğrenme süreçlerinin daha etkileşimli, verimli ve kişiselleştirilmiş hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Etkin öğrenme süreçlerinin önemli bir parçası olan ölçme ve değerlendirme sistemleri de ele alınacaktır. Bu kapsamda, biçimlendirici değerlendirme (formative assessment) ve sonuç değerlendirme (summative assessment) yöntemlerinin planlanması ve uygulanmasına yönelik değerlendirmeler yapılacaktır. Son olarak, çalışmada etkin öğrenme yöntemlerinin avantajları ve dezavantajları, karşılaşılabilecek potansiyel güçlükler (örneğin zaman yönetimi, öğrenci motivasyonu, öğretim için gerekli hazırlık süresi ve efor) tartışılacak ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri sunulacaktır. Ayrıca, öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu üstlenmelerini destekleyecek stratejilere de yer verilecektir.

91. E-pazaryeri Verilerinin Analiziyle Tüketici Davranışlarının Modellenmesi Ve Dijital Dönüşüme Etkileri

Kadriye Ergün

Balıkesir Üniversitesi

Teknolojinin gelişmesi iş yapış şekillerini, iş süreçlerini ve tüketici alışkanlıklarını köklü bir şekilde değiştirmiş ve bu değişim kurum ve işletmeleri dijital dönüşüme zorlamıştır. E-pazaryerleri dijital dönüşümün etkisinin en yoğun hissedildiği alanların başında gelmektedir. Dijitalleşmenin müşteri ilişkileri yönetimi, tedarik zinciri ve satış stratejileri üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Müşteri deneyimini iyileştirmek ve rekabet avantajı sağlamak amacıyla işletmeler, büyük veri analizleri ve yapay zeka teknolojileri kullanarak dijital platformlarını optimize etmektedir. Bu kapsamda e-ticaret platformlarından elde edilen kullanıcı verileri, davranışlarını modellemek ve buna dayanarak kişiselleştirilmiş deneyimler sunmak adına önemli bir kaynak haline gelmiştir. Bu çalışmada, bir e-ticaret platformundan elde edilen ürün yorumları ve kullanıcı verileri aracılığıyla tüketici davranışları analiz edilmiştir. Türkçe doğal dil işleme (NLP) teknikleri kullanılarak veri ön işleme gerçekleştirilmiş, ardından danışmanlı öğrenme algoritmaları (k-NN, ID3, C4.5, Random Forest) ile tüketici segmentasyonu yapılmıştır. Danışmansız öğrenme yöntemlerinden k-means algoritması ile de tüketici kümeleri oluşturulmuştur. Makine öğrenmesi ve veri madenciliği teknikleriyle tüketici profilleri çıkarılmış, satın alma eğilimleri modellenmiş ve öneri sisteminin geliştirilmesi için çerçeve belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda, dijital dönüşümün iş süreçleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve dijitalleşme ile tüketici davranışları analizi arasındaki etkileşim tartışılmıştır.

92. Eşzamanlı Topla Dağıt Yer Seçimi Veya Araç Rotalama Problemi

Büşra Olgun

Süleyman Demirel Üniversitesi

Çağrı Koç

Hacettepe Üniversitesi

Okan Arslan

Hec Montreal

Fulya Altıparmak

Gazi University

Lojistik ağ tasarımı, tesis yer seçimi ve araç rotalama kararlarının entegrasyonu operasyonel verimliliği önemli ölçüde artırmaktadır. Bu çalışmada, hem toplama hem de dağıtım talepleri bulunan müşterilere hizmet verecek optimal dağıtım ağı tasarımı amaçlayan, Eşzamanlı Topla Dağıt Yer Seçimi veya Araç Rotalama Problemi (EZTD-YSvyARP) ele alınmaktadır. Problemde, bir müşteri ya kapsama alanı içerisinde bulunduğu bir tesis tarafından kapsanmalı ya da bir araç rotasına dahil edilmelidir. Bir tesis tarafından kapsanan müşteriler kendi imkanlarıyla tesislere ulaşabilirken, bu alanın dışındaki müşterilerin toplama ve dağıtım talepleri aynı araçla eşzamanlı olarak karşılanmaktadır. Problem, bu amaçla geliştirilen bir karma tamsayılı doğrusal programlama modeli ile formüle edilmiştir. Modelin amaç fonksiyonu taşıma maliyeti, tesis açma maliyeti, kapsama maliyeti ve sabit araç maliyetlerinden oluşan toplam maliyetin en küçüklenmesinden oluşmaktadır. Modeli güçlendirmek amacıyla geçerli eşitsizlikler tanımlanmış ve etkilerinin incelenmesi amacıyla deneysel analizler yapılmıştır. Analizler sonucunda önerilen geçerli eşitsizliklerin, doğrusal gevşetme ile elde edilen alt sınırları iyileştirerek modelin çözüm performansını önemli ölçüde iyileştirdiği gözlemlenmiştir.

93. Ethereum Coin Transfer İşlemleri Ne Anlatıyor?

Hüseyin Ünözkan

Fenerbahçe Üniversitesi

Merkeziyetsiz yapısı ve akıllı sözleşme yetenekleri ile öne çıkan Ethereum, ne yazık ki yasa dışı faaliyetler için bir araç haline gelmiştir. İşlemlerin takibindeki zorluk ve doğal anonimlik, para aklama, dolandırıcılık ve diğer yasa dışı operasyonlarla iştigel eden suçlular için çekici bir platform oluşturmaktadır. Ethereum'un merkeziyetsiz yapısı, kolluk kuvvetlerinin failleri izlemesinde zorluklar yaratmakta ve bu da suç amaçlı kullanımının cazibesini artırmaktadır. Örnek olarak, çalınan fonların aklanması veya yasa dışı mallar için ödemelerin kolaylaştırılması amacıyla kullanılması en bilinen kullanım alanlarıdır. Bununla birlikte, Ethereum'un şeffaflığı, suçlular için bir risk de teşkil etmektedir. Blok zincirindeki tüm işlemlerin kamuya açık bir şekilde kaydedilmesi, yetkililer tarafından şüpheli faaliyetlerin izlenmesini kolaylaştırmaktadır. Ethereum'un suç amaçlı kullanımını engellemek amacıyla, kolluk kuvvetleri daha katı düzenlemeler ve gelişmiş takip araçları geliştirmektedir. Ek olarak, işletmeler ve bireyler, dolandırıcılık ve diğer yasa dışı faaliyetlerin mağduru olmaktan kaçınmak için önlemler almaktadır. Bu çalışmada, öncelikle blok zincirde yaygın olan bazı suç türleri tanıtılmıştır. Bunlardan kara para aklama, ticarete dayalı kara para aklama, yığın ticareti, dolandırıcılık ve üretime yatma faaliyetleri tanımlanarak, muhtemel suç tipolojileri hakkında bilgi verilmiştir. Bu yöntemleri uygulayan ve davası devam eden şirket, kurum ve faaliyetler örnek olması açısından nitel olarak analiz edilmiş, bu faaliyetlerin bıraktığı teknik izlerin neler olabileceği hakkında araştırma yapılmıştır. Arkasından, Ethereum'u içeren suçların giderek karmaşılaştığı dikkate alınarak 7 Ağustos 2015 ile 10 Eylül 2024 tarihleri arasındaki tüm Ethereum işlemleri çekilmiş ve bu araştırmadaki analizler, temizlenmiş 668.205.714 satırlık veri ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda, zaman serisi modelleri kullanılarak şüpheli günler tespit edilmiştir. Daha sonra, zaman serisi modellerinin şüpheli günleri belirlemedeki gücünü ortaya çıkarmak amacıyla, tespit edilen günlerin haber akışları incelenmiştir. Analiz sonucunda, en az 28 farklı zamanda Ethereum'daki büyük coin akışları için haber akışlarının var olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma, modern dijital finans ekosisteminin kritik bir bileşeni olan Ethereum ağındaki yasa dışı işlemler ve suç faaliyetlerinin karmaşık yapısını derinlemesine incelemiştir. 668.205.714 işlem kaydının kapsamlı bir incelemesi ile Ethereum'un teknik mimarisinin ve akıllı sözleşmeler ile dApp'leri kolaylaştırmadaki rolünün analizi aracılığıyla, blok zinciri teknolojisinin anonimlik ve merkeziyetsizlik özelliklerinin yarattığı doğal zorluklar vurgulanmıştır. Literatür taraması, yasa dışı kripto para faaliyetlerinin yaygınlığını ve takibindeki zorluğu ortaya koyarken, temel tanımlar ve risk faktörlerinin tartışılması, suçluların istismar ettiği belirli zayıflıkları aydınlatmıştır. Kripto piyasalarındaki dolandırıcılık faaliyetlerinin analizi, işlem verilerinin ampirik incelemesiyle birlikte, gelişmiş gözetim ve sofistike soruşturma tekniklerine yönelik acil ihtiyacı güçlendirmektedir. Önemli transfer hareketleri ile haber akışı arasındaki gözlemlenen korelasyon, potansiyel olarak yasa dışı faaliyetleri tespit etmedeki önerilen metodolojinin etkinliğini doğrulamaktadır. Bu araştırma, Ethereum'un finansal işlemler için dönüştürücü potansiyel sunarken, siber suçlular, kara para aklayıcıları ve dolandırıcılar için de verimli bir zemin sunduğunu vurgulamaktadır. İleriye dönük olarak, kolluk kuvvetleri, düzenleyici kurumlar ve daha

geniş kapsamda finansal topluluğun, blok zincir tabanlı suçları izlemek ve azaltmak için sağlam çerçeveler geliştirmek üzere işbirliği yapmasını zorunlu kılmaktadır. Bu faaliyetler, gelişmiş analitik araçların uygulanmasını, sınır ötesi işbirliğinin teşvik edilmesini ve kripto para alanında daha fazla şeffaflığın desteklenmesini içermelidir. Bu zorlukların ele alınmasıyla, dijital finans ekosisteminin bütünlüğünü korumak ve blok zinciri teknolojisinin faydalarının meşru ve güvenli amaçlar için kullanılmasını sağlamak mümkün olabilir.

94. E-ticaret Firmalarında Kısa Vadeli Talep Tahmini İçin Bir İnceleme

İhsan Erozan

Kübra Kara

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Talep tahmini hem geleneksel hem de modern işletmelerde üretim planlamanın ve stok yönetiminin önemli bir parçasıdır. Geleneksel firmalar genelde sadece geçmiş verilere bakarak uzun vadeli talep tahminlerine odaklanırken, günümüzün modern firmaları bu şekilde bir talep tahminini hem hatalı hem de israflı olarak görmektedir. Bu tez çalışmasında e-ticaret üzerinden ürün satan bir tekstil firmasında kısa vadeli (bir haftalık) talep tahmini yapılabilmesi için gerekli kriterler incelenmiştir. Bu amaçla ilgili firmanın en çok sattığı bir adet ürünü için e-ticaret verileri toplanmış ve haftalık talep tahmini üzerinde bu kriterlerin etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak, firmadan elde edilen müşteri davranışları verileri (görüntüleme, favorileme, sepete ekleme) haftalık olarak düzenlenmiştir. Talep üzerindeki etkilerini analiz etmek amacıyla e-ticaret sitesinin ilgili tarihlerdeki kampanya dönemleri ve özel günler modele dahil edilmiştir. Daha sonra, mevsimsellik ve trend bileşenlerini makine öğrenmesi modellerine entegre edebilmek için tarih değişkeni ve bağımlı değişken olan geçmiş satış verileri kullanılarak yeni değişkenler türetilmiştir. Bu yeni değişkenler, klasik zaman serisi yaklaşımlarının ötesine geçerek, problemimize birden fazla faktörü dahil eden bir makine öğrenmesi modeline geçişi sağlamıştır. Bu yaklaşım, daha dinamik ve esnek bir çözüm sunarak kısa vadeli talep tahmininde doğruluğu artırmayı, stok yönetimini optimize etmeyi ve işletmenin üretim planlama süreçlerine önemli katkılarda bulunmayı hedeflemektedir.

95. E-ticaret Sistemlerinde Dinamik Fiyatlandırma İçin Makine Öğrenmesi Tabanlı Bir Yaklaşım

Ayça Zenginoğlu

Aksaray Üniversitesi

Hilal Karamancioğlu

Tarsus Üniversitesi

Yusuf Kuvvetli

Çukurova Üniversitesi

Dijitalleşmenin yaygınlaşması ve çevrimiçi alışverişin günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmesiyle birlikte, e-ticaret platformlarında rekabet avantajı sağlayan stratejik karar destek sistemlerine duyulan ihtiyaç artmıştır. Bu bağlamda, ürün fiyatlarının gerçek zamanlı olarak belirlenmesi ve güncellenmesi süreci olan dinamik fiyatlandırma, hem kâr maksimizasyonu hem de müşteri memnuniyetinin artırılması açısından kritik bir rol üstlenmektedir. Geleneksel fiyatlandırma yöntemlerinin durağan yapısı, değişen piyasa koşulları, kullanıcı davranışları ve rekabet dinamiklerine yeterince hızlı yanıt verememektedir. Bu nedenle, makine öğrenmesi tabanlı yaklaşımların dinamik fiyatlandırma süreçlerine entegrasyonu, daha esnek ve öngörüye dayalı karar mekanizmalarının oluşturulmasını mümkün kılmaktadır. Müşterilerin profil ve ürün bilgilerine bağlı olarak hangi fiyattan ürünü satın alacağının tahminlenmesi, kampanya yönetimi gibi farklı alanlarda karar vericilere bilgi sunabilir. Bu çalışma, e-ticaret sektöründe dinamik fiyatlandırma stratejilerinin geliştirilmesine yönelik olarak Random Forest, AdaBoost ve XGBoost gibi güçlü ve yaygın olarak kullanılan makine öğrenmesi algoritmalarının karşılaştırmalı analizini sunmaktadır. Analizlerde, müşteri, ürün ve sipariş bilgileri gibi çok boyutlu değişkenleri içeren birden fazla açık kaynaklı veri seti kullanılmakta; elde edilen bulgular, e-ticaret işletmeleri için fiyatlandırma stratejilerinin veri temelli biçimde optimize edilmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca çalışma, dinamik fiyatlandırma alanında makine öğrenmesine dayalı yeni uygulamaların geliştirilmesine de zemin hazırlamaktadır.

96. Etki Enbüyükleme Problemi Üzerine Kuantum Eniyileme Yaklaşımları Ve Etkin Modelleme Yöntemleri

Evren Guney

Mef Üniversitesi

Sosyal ağlardaki yayılım süreçlerini eniyilemek için ele alınan Etki Enbüyükleme Problemi (EEP), NP-zor sınıfında yer almakta olup bu niteliği dolayısıyla kuantum hesaplama yaklaşımlarının araştırılmasını teşvik etmektedir. Standart kuantum eniyileme yöntemleri genellikle Kısıtsız Karesel İkili Optimizasyon (KKİE - QUBO) formülasyonlarına dayanır; ancak eşitsizlik kısıtlarının dönüştürülmesi genellikle yardımcı değişkenlerin modele eklenmesi ile gerçekleştirilir ve bu da ciddi bir ek yük oluşturarak ölçeklenebilirliği sınırlar. Bu çalışma, yaygın olarak karşılaşılan kapsama türündeki kısıtlar ($y \leq \sum x_{-j}$) için, toplamda az sayıda terim olması durumunda çarpım biçimli bir gösterim kullanarak yardımcı değişkenleri ortadan kaldıran bir kısıt oluşturma tekniği sunmaktadır. Bu yaklaşım, daha yüksek dereceli ikili terimlerin karmaşıklığı ile değişken azaltımı arasında ödünleşerek bir denge sağlayan parametrik bir Yüksek Dereceli İkili Optimizasyon (YDİO-HOBO) modeli ile sonuçlanır. Önerilen formülasyonda kullanılan ceza parametrelerine dair teorik sınırlar sunulmakta ve Erdős-Rényi ile Ölçek-Serbest (Scale-Free) gibi sentetik ağ örnekleri üzerinde yapılan kapsamlı benzetim tavlama deneyleri ile ilgili yöntemin performansı test edilmiştir. Standart KKİE'ye kıyasla, önerilen YDİO formülasyonları ortalama 4 kata varan (bazı durumlarda 15 katı aşan) hız kazanımı sağlamış, daha düşük örnekleme hassasiyeti göstermiş ve yüksek çözüm kalitesini korumuştur. Elde edilen bulgular, EEP için kuantum tavlama yaklaşımlarında daha verimli bir modelleme stratejisi ortaya koyarak hem kapsama türündeki çeşitli optimizasyon problemleri için genelleştirilebilir bir temel sunmakta hem de daha büyük problem örneklerinin çözülebilirliğine dair umut vermektedir.

97. Etkileşimli Önlemler Yaklaşımı Altında Risk Matrisi Tabanlı Kaynak Tahsisine Yönelik Stokastik Bir Optimizasyon Yaklaşımı

Gökhan Özkan

None

Burak Birgören

Tobb Etü

Risk matrisleri iş sağlığı ve güvenliği (İSG) ve operasyonel risk yönetiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun başlıca nedenleri arasında görsel basitlikleri, yapılandırılmış risk önceliklendirme mantıkları ve risk görselleştirme ve paydaşlar arasında risk iletişimini teşvik etme kapasiteleri yer almaktadır. Bununla birlikte, risk matrisleri karmaşık durumları basitleştirdiği, belirsizliği yeterince modelleyemediği ve özellikle çoklu etkileşimli risklerin ve kısıtlı kaynakların bulunduğu ortamlarda öznellik ve tutarsızlıkları nedeniyle sıklıkla eleştirilmektedir. Bu çalışma, risk matrislerinin sistematik bir analizine dayanan ve girdi olarak uzman görüşü ile elde edilen olasılık ve şiddet skorlarını kullanan stokastik bir sırt çantası modeli önermektedir. Model, bağımlı güvenlik önlemlerine ve bunların birden fazla risk üzerindeki birleşik stokastik etkilerine özellikle vurgu yaparak, belirsiz koşullarda sınırlı güvenlik kaynaklarının optimum tahsisini sağlamaktadır. Bu da önlemler arasındaki karşılıklı bağımlılıkların açıkça ele alındığı daha gerçekçi ve bütünlük bir risk yönetimi çerçevesi sunmaktadır. Modelin uyarlanabilirliği, çok dönemli karar verme ve etkileşimli risk ortamlarında madencilik, enerji ve kritik altyapı gibi yüksek belirsizlikle karakterize edilen sektörler için modeli özellikle uygun hale getirir. Risk matrisinin nicel bir optimizasyon çerçevesine entegre edilmesi, nitel değerlendirmeler ile operasyonel kararlar arasındaki boşluğun giderilmesine katkı vermekte ve böylece esnek, dinamik ve ölçeklenebilir bir karar destek aracı sağlamaktadır. Bu yaklaşımın benimsenmesi, risk matrislerinin sınırlamalarının ele alınmasını ve hem teorik hem de pratik alanlara katkıda bulunan yapısal olarak sağlam ve pratikte uygulanabilir bir çerçeve sunulmasını sağlar.

98. Etkili Bir Afet Yönetimi Planı İçin Deprem Zarar Azaltma Kararlarının Optimize Edilmesi

Aslıhan Fatma Kula

Alper Döyen

Konya Teknik Üniversitesi

Konya Teknik Üniversitesi

Afet öncesi zarar azaltma faaliyetlerinin, afet sonrası ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik açısından önemi afet yönetimi literatüründe yaygın bir şekilde vurgulanmaktadır. Zarar azaltma faaliyetlerinden olan bina ve yol güçlendirmeleri de afet sonrası müdahale ve iyileştirme çabalarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bir deprem meydana geldiğinde, binaların ve ulaşım ağlarının hasar görmesi müdahale operasyonlarını geciktirerek kayıpların artmasına neden olacaktır. İlaveten, zarar gören yapıların yeniden inşası gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, afet öncesi ve sonrası için karar alma sürecini yönlendiren bir optimizasyon modeli geliştirmektir. Bu kapsamda önerilen iki kademeli tam sayılı stokastik programlama modeli; afet zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme aşamalarını bütüncül bir şekilde ele almaktadır. Modelde; bina ve yol güçlendirme kararları birinci kademe kararlarını oluştururken, ihtiyaç malzemelerini ulaştırma kararları ile karşılanamayan talep kararları ikinci kademe kararlarını oluşturmaktadır. Bina güçlendirme kararları bölgesel olarak değil, her bina için ayrı ayrı alınmıştır. Bu yönüyle, söz konusu model; zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme aşamalarını birlikte ele alması ve bina düzeyinde karar alma yapısını içermesiyle literatürdeki bina güçlendirmeleri ile ilgili diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Model çıktıları, afet öncesinde binaların ve yolların güçlendirilmesinin afet sonrasında kayıpların en aza indirilmesinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir. Bina düzeyinde karar alınması sebebiyle geliştirilen modelde çok sayıda ikili karar değişkeni bulunmaktadır. Modeli etkin bir şekilde çözebilmek amacıyla Tam Sayılı L-Şekilli ayrıştırma yöntemi kullanılmıştır. Sayısal sonuçlar, yöntemin iyi bir performans sergilediğini yani modeli alt problemlere ayrıştırarak çözmenin hem çözüm kalitesi hem de hız üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

99. Evaluation Of Current And Potential Evacuation Assembly Areas In Flood-Risk Zones Of Antalya Using Fuzzy Ahp: A Case Study Of The Boğaçay And Sarısu Flood Plains

Ali Engin Dorum

Özgün Akdeğirmen

Antalya Bilim Üniversitesi

Antalya Bilim Üniversitesi

In Antalya's flood-prone Boğaçayı and Sarısu river basins, ensuring safe and accessible disaster assembly areas is critical for effective emergency preparedness. However, the suitability of current designated assembly zones under flood conditions has not been systematically assessed. This study evaluates the suitability of existing and potential alternative assembly areas by integrating flood risk mapping with urban spatial data using a multi-criteria decision framework. Applying a Fuzzy Analytic Hierarchy Process (Fuzzy AHP), locations are ranked according to criteria of flood safety (low inundation risk), road network accessibility, capacity relative to local population, and proximity to disaster stockpile locations. While data on disaster stockpile locations is currently limited, collaboration with Turkey's Disaster and Emergency Management Authority (AFAD) is expected to allow incorporation of this factor into the analysis. The study assesses whether current designated assembly areas align with current flood vulnerabilities and identifies alternative areas better aligned with urban infrastructure and flood resilience priorities. Results reveal how existing assembly areas compare with recommended alternatives in terms of safety and accessibility, highlighting mismatches where some official areas lie in higher-risk flood zones or have limited capacity. The findings provide a comparative evaluation of assembly areas, demonstrating the benefits of possibly re-locating or improving them to safer, more accessible areas. As a methodological contribution, this work demonstrates the application of spatial Fuzzy AHP as a decision support tool for emergency planning in flood-prone urban environments.

100. Evlerde Elektrik Tasarrufu İçin Kullanıcılara Otomatik Dilsel Tavsiye Üretimi

Metin İfraz

Tahsin Çetinyokuş

Gazi University

Gazi Üniversitesi

Günümüzde artan elektrik ihtiyacı ve buna bağlı olarak oluşan çevresel etkiler, elektrik tüketiminin azaltılmasını her zamankinden daha önemli hâle getirmiştir. Evlerdeki elektrik tüketimi, toplam enerji tüketiminin ve karbon salımının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu nedenle bireysel tüketim alışkanlıklarında yapılacak küçük değişiklikler bile, hem çevresel sürdürülebilirlik hem de ekonomik tasarruf açısından büyük etkiler oluşturabilmektedir. Enerji verimliliğini artırmak, yalnızca hane halkı bütçesine katkı sağlamakla kalmaz; aynı zamanda doğal kaynakların korunmasına ve iklim değişikliği ile mücadeleye de katkıda bulunur. Bu çalışmada, konutlardaki elektrik tüketimini azaltmak amacıyla veri temelli dilsel tavsiyeler üreten bir sistemin tasarımı ve uygulaması pratik bir vaka çalışması ile gösterilmektedir. Tüketiciler için üretilecek tavsiyelerin oluşturulabilmesi, elde edilen sensör verilerinin etkin bir şekilde yorumlanmasını ve analiz edilmesini gerektirir. Bu noktada, veriden metin üretimi gibi ileri analitik teknikler devreye girmektedir. Veriden metin üretimi, ham veriyi anlamlı ve okunabilir metinlere dönüştürerek işletmelerin karar verme süreçlerini kolaylaştırmakta ve veriye dayalı stratejik avantajlar elde etmelerine olanak tanımaktadır. Çalışmada, evlerdeki elektrik kullanım verileri karmaşık olayların dilsel modellenmesi yaklaşımı ile analiz edilerek kullanıcı davranışları anlamlandırılmış ve buna bağlı olarak kişiselleştirilmiş öneriler doğal dilde otomatik olarak üretilmiştir. Sistem, enerji verimliliğini artırmaya yönelik tavsiyeleri açık, anlaşılır ve tavsiye edici biçimde sunarak kullanıcıların farkındalık düzeylerini yükseltmeyi hedeflemektedir. Sonuçlar, dilsel tavsiyelerin enerji tasarrufu davranışlarını teşvik etmede etkili bir araç olabileceğini göstermektedir.

101. Farklı Örnekleme Ve Modelleme Yaklaşımlarıyla Servikal Kanseri Tanısına Yönelik Bir Karar Destek Sistemi

Salih Bütüner

İstanbul Beykent Üniversitesi

Begüm Erol

Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi

Rahim ağzı (servikal) kanseri, Dünya Sağlık Örgütü'ne göre kadınların hayatını etkileyen dünyadaki en yaygın kanser türlerinden biridir. Rahim ağzı kanseri ölümcüldür. Erken teşhis edilebilirse tedavisi mümkün ve önlenabilir iken ilk evrelerde kanserin teşhis ve tanısı zordur. Bu çalışma, rahim ağzı kanserinin tanısı için aşırı örnekleme ve yapay zekâ algoritmalarına dayalı bir çözüm yaklaşımı sunmaktadır. Bu kapsamda, çalışmada California Irvine Üniversitesi (UCI) deposunda bulunan, çok miktarda eksik ve gürültülü değer içeren gerçek hayattan bir servikal kanser veri kümesi kullanılmıştır. Bu veri kümesi 858 hastanın demografik bilgilerini, alışkanlıklarını ve geçmiş tıbbi kayıtlarını içermektedir. Hinselmann, Schiller, Sitoloji ve Biyopsi olmak üzere dört hedef (tanısal) öznelite olmak üzere toplamda 36 öznelite bulunan dengesiz bir veri setidir. Bu nedenle, çalışmanın ilk aşamasında, farklı metodolojik temellere (geometrik, istatistiksel ve derin öğrenme) dayanan beş aşırı örnekleme yöntemiyle veri setindeki sınıf dengesizliği giderilmiştir. Bu yöntemler sentetik azınlık sınıfı aşırı örnekleme tekniği (SMOTE), uyarlanabilir sentetik örnekleme (ADASYN), Gaussian Copula, koşullu tabular üretici çekişmeli ağ (CTGAN), tabular varyasyonel otokodlayıcı (TVAE) yöntemleridir. Çalışmanın ikinci aşamasında, elde edilen bu dengeli veri kümeleri ile çeşitli yapay zekâ algoritmaları uygulanarak rahim ağzı kanseri tahmini yapılmıştır. Aşırı örnekleme yöntemlerinin rahim ağzı kanseri verilerine uygulanan tahmin modellerinin sınıflandırma yeteneğini iyileştirmeye yardımcı olduğu görülmüştür. Özellikle istatistiksel modellemeye dayalı Gaussian Copula yönteminin tüm yapay zekâ algoritmalarındaki tahmin performansını arttırdığı tespit edilmiştir. Performans metriklerine göre sınıflandırma modelleri içinde topluluk öğrenme algoritmalarının daha üstün performansa sahip olduğu gösterilmiştir. Sonuçlar, önerilen karar destek sisteminin, rahim ağzı kanserinin yüksek doğrulukla önceden teşhis edilmesine yardımcı olabileceğini göstermektedir. Farklı örnekleme ve modelleme yaklaşımlarının kombinasyonu, bu sistemin etkinliğini artırarak klinik kullanıma uygun hale getirilmesini sağlamaktadır.

102. Farklı Üretim Hızlarına Sahip Paralel Üretim Hatlı Üretim-envanter Sistemlerinin Kontrolü

Fuat Emre Zengin
Sinem Özkan

İzmir Demokrasi Üniversitesi
İzmir Demokrasi Üniversitesi

Bu çalışma, farklı hızlarda (hızlı ve yavaş) çalışan paralel hatlara sahip tek ürünlü bir stoğa-üretim sisteminin üretim-envanter kontrolünü ele almaktadır. Talep Poisson süreciyle, hat-özgül üretim süreleri ise heterojen hız farklarını yansıtan üstel dağılımla modellenmiş; üretime başlatma, stok tutma ve kayıp satış maliyetleri karar problemine dahil edilmiştir. Sistem durumu üç boyutlu bir vektörle ifade edilmiştir: (i) mevcut envanter seviyesi, (ii) hızlı hat grubunda aktif hat sayısı ve (iii) yavaş hat grubunda aktif hat sayısı. Bu tanım altında kurulan Markov karar süreci için dinamik programlama formülasyonu geliştirilmiş ve değer yineleme algoritmasıyla optimal üretim politikası elde edilmiştir. Sayısal analizler, optimal politikanın stok seviyesi ile her iki hat grubundaki aktif hat sayısına bağlı dinamik eşik değerler içerdiğini göstermektedir. Uygulamada uygulanabilirliği artırmak amacıyla, literatürdeki Genişletilmiş İki Kritik Seviye Politikası heterojen hat hızlarını göz önüne alacak şekilde uyarlanmış ve sezgisel bir politika adayı olarak sunulmuştur. Önerilen yaklaşımın performansı, optimal çözümlerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek hızları farklı paralel hatlara sahip üretim-envanter sistemleri için teorik ve pratik katkılar sağlanmıştır.

103. Fiyatlandırma Probleminde Pazar Yapısını Öğrenen Makine Öğrenme Uygulamaları

Khosro Naderi

Sabancı Üniversitesi

Ezgi Karabulut Türkseven

Sabancı Üniversitesi

Burak Gökgür

Sabancı Üniversitesi

Bu çalışma, e-ticaret ve perakende ortamlarında geliri maksimize etmeye yönelik fiyatlandırma stratejileriyle pazar yapısını öğrenmenin entegrasyonunu incelemektedir. Heterojen tüketicilerden oluşan ve ürün değerlemelerine göre segmentlere ayrılmış bir pazarda, tek bir ürün için geliri maksimize eden fiyatın belirlenmesi problemi ele alınmaktadır. Pazar yapısına dair farklı düzeylerde ön bilgi altında fiyatlandırma stratejileri çalışılmıştır. Problemimizde satıcı, ürüne ait fiyatı müşterilerin profillerinden bağımsız olarak belirlemekte; yalnızca müşterinin kendi ürün değerlemesine bağlı olarak ürünü satın alıp almadığı bilgisini gözlemlemekte; ve bu satın alma tercih verilerine göre bilinmeyen pazar parametreleri ve yeni müşteri için belirlenen fiyat tahminlerini güncellemektedir. Önerilen fiyatlandırma mekanizmaları, müşteri tercih verilerini kullanmakta ve iki aşamalı bir yaklaşım benimsemektedir: Segmentlerin sayısı, büyüklükleri ve değerlemeleri gibi pazar yapısını öğrenmeye odaklanan çevrimdışı (offline) öğrenme aşaması; ve geliri maksimize etmeye öncelik veren, bu tahminleri yinelemeli olarak güncelleyerek fiyatlandırma stratejilerini dinamik biçimde iyileştiren çevrimiçi (online) öğrenme aşaması. Bu satıcı-müşteri etkileşiminde, farklı ön bilgi düzeylerinin elde edilen gelir üzerindeki etkisi analiz edilmiş ve algoritmalar bu bilgi düzeylerine göre özelleştirilmiştir. Deney sonuçları, önerilen yöntemlerin farklı pazar ön bilgi seviyelerine uyum sağlama konusundaki etkinliğini göstermekte ve pazar yapısını öğrenmenin ekonomik değerini, optima yakın gelir düzeylerine ulaşmadaki katkısını ortaya koymaktadır. Bulgularımız, sınırlı pazar bilgisiyle dahi firmaların öğrenme stratejileri sayesinde tam bilgiye sahip senaryolara yakın kârlılık düzeylerine ulaşabileceğini göstermektedir.

104. Fiziksel İş Yükü İle İş Performansı Arasındaki İlişkinin Regresyon Ve Kümeleme Analizleriyle Değerlendirilmesi

Selin Işık

Başkent Üniversitesi

Gülün Feryal Ural

Başkent Üniversitesi

Burcu Yılmaz Kaya

Gazi Üniversitesi Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Pelin Toktaş

Başkent Üniversitesi

Elle yapılan kaldırma işlerinde çalışan performansı değerlendirmesinde işin tamamlanma süresi önemli bir değişken olarak dikkate alınmakta; söz konusu sürenin kısa veya uzun olması durumlarında işçi çalışma performansının yüksek veya düşük olduğu değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, üretim alanlarında işin tamamlanma süresini etkileyen en önemli unsurlardan birisi çalışanın maruz kaldığı fiziksel iş yükü düzeyidir. Fiziksel iş yükü, çalışanın işini gerçekleştirirken harcadığı enerjinin nicel bir göstergesi olarak tanımlanmakta, iş sağlığı ve güvenliği açısından kritik bir parametre olarak değerlendirilmektedir. Yüksek fiziksel iş yüküne maruz kalmak, işgücü veriminin azalması, erken yorgunluk, iş kazaları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları gibi olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Bu çalışmada, iş ortamında fiziksel iş yükünü etkileyen ergonomik faktörler ile işin tamamlanma süresi arasındaki ilişkinin makine öğrenmesi modelleri kullanılarak analiz edilmesi ve bu ilişkinin açıklanması için en uygun modelin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada bir gerçek hayat uygulaması yürütülmüş ve kullanılan veriler elektrikli motor üretim sürecinde yer alan, yüzey temizliği, bileşen montajı, elektriksel bağlantıların yapılması, mekanik ve elektriksel testler ile paketleme gibi fiziksel efor gerektiren üretim aşamalarında yapılan ölçümlerden ve bu aşamalarda çalışan işçilerin bireysel özelliklerinden yola çıkılarak elde edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen bu üretim aşamaları boyunca iş ortamında gerçekleştirilen elle kaldırma işlerinin analizi için hazırlanan veri seti çalışma performansına etki edecek fiziksel özellikler ve iş tasarımı temelli veriler olarak geniş bir çerçevede oluşturulmuştur. Kullanılan veri seti yaş, deneyim süresi, kalp atış hızı, REBA postür skoru, standart zaman, kaldırma indeksi ve iş tamamlama süresi değişkenlerinden oluşmaktadır. Analizlerde bağımlı değişken olarak “iş tamamlama süresi” esas alınmış, bu değişkenin açıklanmasında etkili olan diğer değişkenler veri ön işleme süreçlerinden geçirilmiştir. Veri seti üzerinde sırasıyla Doğrusal (Linear), Logaritmik-Doğrusal (Log-Linear), Doğrusal-Logaritmik (Linear-Log), Log-Log, Reciprocal ve Log(Reciprocal) dönüşümleri uygulanarak toplam altı farklı regresyon modeli geliştirilmiştir. Her bir modelin determinasyon katsayısı (R^2) hesaplanmış ve modellerin performansları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Doğrusal Regresyon Modeli, en yüksek açıklayıcılık düzeyine ulaşarak diğer modeller arasında öne çıkmış ve bağımlı değişkenin tahmininde en başarılı yapı olarak belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, işçilerin maruz kalınan fiziksel iş yükü değerini etkileyen ergonomik faktörler açısından benzer alt gruplar oluşturup oluşturmadığı denetimsiz öğrenme yaklaşımıyla kümeleme analizi kullanılarak araştırılmıştır. Bu kapsamda, optimum küme sayısının belirlenmesi amacıyla Dirsek Yöntemi uygulanmış ve dirsek noktasının üç ile dört küme arasında konumlandığı gözlemlenmiştir. Her iki küme sayısı için K-Ortalamlar (K-Means) algoritması ile analizler gerçekleştirilmiş ve her bir kümenin dikkate alınan değişkenler açısından karakteristik özellikleri değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, re-

gresyon ve kümeleme analizleri neticesinde elde edilen bulgular, işçilerin fiziksel iş yükü düzeyleri ile işin tamamlanma süresi arasında anlamlı ilişkiler bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, iş gücü planlaması ve iş tasarımı süreçlerinde bireysel farklılıkların ve fiziksel iş yükünü etkileyen faktörlerin sistematik biçimde dikkate alınmasının gerekliliğine işaret etmektedir. Böylelikle hem çalışan sağlığının korunması hem de üretim verimliliğinin artırılması yönünde önemli katkılar sağlanabileceği öngörülebilmektedir.

105. Flexible Flow-Shop Scheduling For Cutting-Tool Manufacturing In Turkish Aerospace Industries (Tai)

Hacı Mahmut Demirkutlu

İstanbul Kültür Üniversitesi

Şevval Aygün

İstanbul Kültür Üniversitesi

Selay Berker

İstanbul Kültür Üniversitesi

Ayşe Ulaşlı

İstanbul Kültür Üniversitesi

Gizem Özcan

İstanbul Kültür Üniversitesi

Murat Ermiş

İstanbul Kültür Üniversitesi

Flow shop scheduling addresses the problem of determining the optimal sequence and assignment of jobs to machines in a production system where each job is processed sequentially through multiple stages. The objective is to optimize performance metrics such as makespan, total tardiness, or the number of late jobs. Since Johnson's fundamental work on the two-machine flow shop problem, numerous approaches have been proposed in the literature for various types of flow shop scheduling problems over the past seventy years. This study focuses on a high-tech production environment where manufacturing occurs across more than two stages, and some stages contain multiple identical machines. At this production line, carbide cutting tools are manufactured. In each stage, identical machines are performing different operations, and incoming parts follow a specific routing sequence. The presence of identical machines at certain stages differentiates the problem from classical flow shop scheduling, categorizing it as a Flexible Flow Shop Scheduling Problem (FFSP) in the literature. For FFSPs, the literature presents various mathematical models—such as Mixed Integer Linear Programming (MILP), Stochastic Programming, and Fuzzy Mathematical Programming—depending on real-world constraints. Two main approaches are typically used for solving these models: exact (structural) algorithms and heuristic/metaheuristic methods. However, due to the NP-hard nature of the problem, optimal solutions are achievable only for small-sized instances under specific assumptions. While exact algorithms can be successful in limited cases, they often fail to handle medium and large-scale instances and may be overly complex for practical applications. In contrast, heuristic and metaheuristic methods—though not guaranteeing optimality—offer effective and scalable solutions to scheduling problems. This project investigates the scheduling of production and regrinding tasks on a multi-machine carbide tool production line, where each machine performs distinct operations. Due to the availability of identical machines at some stages, the problem qualifies as a flexible flow shop. MILP models from the literature were revised and extended by incorporating constraints specific to the industrial partner, TAI. To solve the model, exact solutions were first obtained using the GAMS CPLEX solver for problems of varying sizes. Furthermore, for large-scale problem instances where exact solutions cannot be found, heuristics like SPT, LPT, and metaheuristic methods (namely, Evolutionary Algorithms) are designed and implemented in Python. The performance of these approaches—exact, heuristic, and metaheuristic—will be compared using real-world datasets of different scales obtained from TAI. This study aims to improve the continuity of flow, increase the machine utilization, and reduce delivery times on TAI's carbide cutting tool production line. The developed scheduling framework is intended to

offer a more effective alternative to current manual planning processes, while contributing a generalizable solution approach to FFSPs. Furthermore, a user-friendly interface will be developed to improve data flow between technicians and planners and to generate reports for production scheduling. This approach is expected to provide lasting improvements in TAI's production processes and boost overall efficiency.

106. Gams Engine Saas: A Cloud-Based Solution For Large-Scale Optimization Problems

Merve Demirci

GAMS

GAMS Engine SaaS is a cloud-based service that allows users to run GAMS jobs on a scalable and flexible infrastructure, currently provided by Amazon Web Services (AWS). It was launched in early 2022 and has since attracted a variety of customers who benefit from its features, such as horizontal auto-scaling, instance sizing, zero maintenance, and simplified license handling. GAMS Engine SaaS is especially suitable for workloads that require large amounts of compute power and can be adapted to many different scenarios. In this presentation, we show a case study of a large international consultant agency that uses GAMS Engine SaaS to run Monte-Carlo simulations of a large energy system model in response to varying climate change scenarios. We describe how they leverage the GAMS Engine API to submit and monitor their jobs, how they select the appropriate instance type for each job, and how they can use custom non-GAMS code on Engine SaaS. We also discuss the challenges and benefits of using GAMS Engine SaaS for this type of application, and provide some insights into the future development of the service.

107. Geçici Barınma Alanlarının Kümeleme Ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi: Seyhan İlçesi Örneği

Adem Erik

Tarsus Üniversitesi

Sakhi Mohammad Hamidy

Endüstri Mühendisliği Bölümü,
İstanbul Arel Üniversitesi

Birsen İrem Kuvvetli

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi

Afet sonrası geçici barınma alanlarının doğru planlanması, etkilenen nüfusun temel ihtiyaçlarının hızlı ve güvenli şekilde karşılanabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Barınma alanlarının stratejik olarak konumlandırılması, hem müdahale sürecinin etkinliğini artırmakta hem de uzun vadede sosyal toparlanmaya katkı sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan mahalleler için nüfus büyüklükleri ile mahallelerin birbirlerine olan uzaklıkları dikkate alınarak bir kümeleme gerçekleştirilmiştir. Kümelenen bölgeler içerisinde bulunan mevcut geçici barınma alanları; hizmetlere yakınlık, alan uygunluğu, çevre güvenliği gibi kriterler doğrultusunda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada belirlenen kriterlerin ağırlıklandırması için SWARA yöntemi kullanılırken, mevcut olan barınma alanlarının sıralanmasında ise RAM yöntemi tercih edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, her küme özelinde mevcut alanların yeterliliğinin belirlenmesine ve yetersizlik tespit edilen kümeler için yeni barınma alanı ihtiyaçlarının ortaya konulmasına imkân sağlamaktadır. Çalışma, afet sonrası karar verme süreçlerine sistematik ve çok kriterli bir bakış açısı kazandırarak, geçici barınma planlamasında veri temelli stratejilerin geliştirilmesine katkı sunmaktadır.

108. Gen Ekspresyon Verileriyle Alzheimer Risk Tahmini Ve Yolak Analizi

Kerim Alper Kavuşan
Mehmet Güray Güler

İstanbul Teknik Üniversitesi
İstanbul Technical University

Alzheimer hastalığı (AD), ilerleyici nörodejenerasyon ve bilişsel gerilemeyle karakterize edilen, bireyin yaşam kalitesini derinden etkileyen ve küresel sağlık sistemleri için ciddi bir yük oluşturan bir sinir sistemi hastalığıdır. Modern tedavi yöntemleri hastalığın semptomlarını yönetme konusunda sınırlı başarı sağlarken, Alzheimer'ın moleküler düzeyde anlaşılması, hem erken müdahale hem de bireye özgü tedavi stratejileri geliştirilmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Gen ekspresyon verilerinin sistem biyolojisi yaklaşımlarıyla incelenmesi, Alzheimer'a özgü biyobelirteçlerin ve işlevsel gen kümelerinin ortaya konmasında etkili bir yöntemdir. Bu çalışmada, Alzheimer hastalığının genetik temellerine odaklanılarak, bireylerin hastalıkla ilişkili biyolojik desenleri taşıyıp taşımadığını ortaya koymak amacıyla makine öğrenmesi tabanlı bir analiz süreci geliştirilmiştir. Analizlerde Gene Expression Omnibus (GEO) veri tabanından elde edilen ve beynin fusiform gyrus bölgesine ait gen ekspresyonu verilerini içeren toplam 287 örnek kullanılmıştır. Bu örnekler Alzheimer tanısı almış bireyler ve sağlıklı kontrollerden oluşmaktadır. Çok Katmanlı Perseptron (MLP) modeli, Alzheimer hastalığına özgü genetik desenlerin yolak bazında sınıflandırılmasında kullanılmış ve modelin performansı yaygın kullanılan diğer makine öğrenmesi algoritmaları olan Gradyan Arttırmalı Makine Öğrenmesi Algoritması (GBM) ve Rassal Ağaçlar (RF) modelleri ile karşılaştırılmıştır. Bu modellerde ham veriler ve işlenmiş veriler uygun kombinasyonlarla kullanılarak model parametreleri ve sonuçları yorumlanmıştır. RF modeli özelinde tüm genlerin olduğu modele kıyasla genlerin sadece %10'u kullanılan modelde ROC_AUC ve doğruluk (accuracy) değerlerindeki düşüşlerin çok küçük olduğu gözlemlenmiştir. MLP modelinde ise gauss çekirdekleri kullanılarak benzer oranlarla ancak daha az işlem gücü gerektiren bir model ile yolak bazında veri değerlendirme şansı doğmuştur. Sonuç olarak, hallmark yolak verisi ve fusiform gyrus dokusu üzerinden gerçekleştirilen bu bütünsel biyoinformatik analiz, Alzheimer hastalığının moleküler düzeydeki biyobelirteçlerinin ve yolaklarının belirlenmesinde güçlü bir çerçeve sunmakta; ayrıca hastalığa özgü genetik paternlerin yapay zeka destekli yöntemlerle ortaya çıkarılabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, Alzheimer'ın daha iyi anlaşılması ve ileride geliştirilecek tedavi ve yaklaşımlar için önemli bir temel oluşturabilir.

109. Genelleştirilmiş Birebir Topla-dağıt Araç Rotalama Problemi İçin Sezgisel Bir Yöntem

Nurşah Yılmaz Erdeş
İsmail Karaoğlu

Konya Teknik Üniversitesi
Konya Teknik Üniversitesi

Lojistik sektörünün en önemli problemlerinden biri olan Araç Rotalama Problemi (ARP)'nin amacı, müşteri taleplerini karşılayan araçlar için en uygun rotaları oluşturmaktır. En temel haliyle ARP'de her müşteriye yalnızca bir ziyaretin gerçekleşmesi, her rotanın depoda başlayıp depoda bitmesi ve araç üzerindeki yük miktarının aracın kapasitesini geçmemesi gibi kısıtlar yer almaktadır. ARP, farklı varyasyonlar altında incelenmekte olup bunlardan biri olan Topla-Dağıt Araç Rotalama Problemi'nde (TDARP), müşterilerin hem dağıtım hem de toplama talepleri karşılanmaktadır. Bu problem; Birden çoğa-çoktan bire TDARP, Çoktan-çoğa TDARP ve Birebir TDARP olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir. Birden çoğa-çoktan bire TDARP'de, depodan müşterilere ve müşterilerden de depoya taşınacak ürünler bulunmaktadır. Çoktan-çoğa TDARP'de, bir düğüm birden fazla ürünün kaynağı veya hedefi olabilirken Birebir TDARP'de, her ürün için tek bir kaynak ve tek bir hedef düğümü vardır. Bu çalışma, bir müşterinin hem toplama hem de dağıtım düğümü olabildiği ve araçların depodan ürünlerle ayrılıp teslim edilemeyen ürünlerle geri dönebildiği Birebir TDARP'nin genel bir varyasyonunu açıklamaktadır. Problemde her bir müşterinin belirli bir talebi bulunmakta ve bu talepler belirli bir yük kapasitesine sahip homojen araçlar ile karşılanmaktadır. Ayrıca, araçlar belirli bir tur süresi içerisinde depoya geri dönmek zorundadır. TDARP, NP-Zor bir yapıya sahip olan Klasik ARP'nin bir varyasyonu olduğundan dolayı problemin çözümü için matematiksel modeller ile makul sürelerde çözüm bulunamayacaktır. Bu nedenle bahsi geçen problemde kısa sürede optimal/optimale yakın çözümler elde etmek için ilk kez bir sezgisel yöntem geliştirilmiştir. Kullanılan yöntemde başlangıç çözümünü elde etmek için En Yakın Ekleme Sezgiseli'ne başvurulmuş, daha sonrasında ise dört farklı komşu arama mekanizması ile Yerel Arama Algoritması uygulanmıştır. Yöntemin etkinliğini araştırmak için rassal oluşturulmuş 45 adet test örneği üzerinde deneysel çalışmalar yapılmış ve sonuçlar, literatürdeki bir matematiksel model kullanılarak elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Buna göre, sezgisel yöntemin bir saniyeden kısa sürede 15 adet test örneğinde en uygun çözümleri bulabildiği, geri kalan örneklerde ise rekabetçi çözümler sağlayabildiği görülmektedir.

110. Genetik Algoritma İle İnsansız Hava Aracı Destekli Araç Rotalama

Muhammet Bahadır Tüzün

İstanbul Ticaret Üniversitesi

İbrahim Akay

İstanbul Ticaret Üniversitesi

Berk Ayvaz

İstanbul Ticaret Üniversitesi

İnsansız hava araçlarının (İHA) lojistik sektöründe kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Kargo dağıtımında İHA kullanımının önemi, maliyetleri düşürme ve çevre dostu çözümler sunma potansiyelinden kaynaklanmaktadır. İHA'ların elektrikle çalışması karbon ayak izini azaltırken enerji maliyetlerini de düşürmektedir. Bununla birlikte İHA teknolojisinin kargo dağıtımında yaygın kullanımının önünde sınırlı batarya kapasitesi gibi fiziksel ve uçuşa yasak bölgeler gibi yasal zorluklar vardır. Bu zorlukların en aza indirilmesi teslimat aracı ve İHA'nın beraber çalıştığı İHA destekli araç rotalama problemi ile mümkündür. Uluslararası literatürde "flying sidekick travelling salesman problem" olarak bilinen bu problemde İHA, teslimat aracının içerisinde birlikte hareket etmektedir. İHA'nın gideceği teslimat noktasından bir önceki noktada, teslimat aracı İHA'yı bir sonraki düğüme yollayıp kendi teslimatını yaptıktan sonra İHA'nın gittiği noktayı atlayarak rotadaki bir sonraki noktaya gider. İHA, teslimatını yapıp sonraki noktaya giderek araç ile buluşur. Bu problemin çözümünü yaparak teslimat aracının gitmesinin en maliyetli olacağı noktalara araç yerine İHA gidecek şekilde bir rotalama yapacak ve bu rotayı harita üzerinde gösterecek bir rotalama uygulaması geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmada, İHA Destekli Araç Rotalama Probleminin çözümü için Genetik Algoritma (GA) kullanan bir yazılım geliştirilecektir. Proje konusu, operasyonel verimliliği artırmak ve maliyetleri düşürmek isteyen lojistik sektöründe büyük öneme sahiptir. İHA ve kamyonun senkronize çalışarak dağıtım yapmasını sağlayan bu çözüm, geleneksel rotalama yöntemlerinden farklı bir yaklaşım sunar ve mesafe ile maliyetlerin en aza indirgenmesine katkı sağlar. İHA ve kamyonun koordine çalışmasını sağlayacak genetik algoritma geliştirilmesiyle halihazırda kullanılmayan yeni bir yöntem geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

111. Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması Sorununa İki Seviyeli Optimizasyon Yaklaşımı

Onur Karabulut

Gebze Teknik Üniversitesi

Zeynep Sude Mıdikoğlu

Gebze Teknik Üniversitesi

Hüseyin Sarsar

Gebze Teknik Üniversitesi

Figen Öztoprak Topkaya

Gebze Teknik Üniversitesi

Günümüzde artan atık miktarları ve geri dönüşüm ihtiyacı, atık toplama süreçlerinde etkin planlamayı zorunlu hale getirmektedir. Yerel yönetimler, atık toplama merkezlerinin konumlarını ve türlerini en doğru şekilde belirleyerek geri dönüşüm oranlarını yükseltmek istemektedir. Diğer yandan, geri dönüştürülebilir atıklarını ayrıştırarak bu toplama merkezlerine getirmek vatandaşların inisiyatifindedir. Bu çalışmada, belediyelerin altyapı oluşturmaya ilişkin kararları ve vatandaşların geri dönüşüm merkezlerini kullanma tercihleri aynı anda dikkate alınarak, iki tarafın da fayda fonksiyonlarını içeren iki seviyeli bir optimizasyon modeli önerilmiştir. İki seviyeli (bilevel) optimizasyon, lider ve takipçi rollerinin olduğu, çok taraflı karar yapılarının optimizasyonu için uygundur. Önerilen modelde, lider karar verici atık toplama merkezlerinin sayısı, konumu ve türlerini belirleyen yerel yönetimler, takipçiler ise bu merkezleri ne derece kullanacaklarına karar veren vatandaşlardır. Tipik bir iki seviyeli optimizasyon yapısında olduğu gibi, takipçilerin kararları liderin kararlarına bağlıdır, aynı zamanda liderin kararları da takipçilerin kararlarına bağlıdır. Klasik tesis yeri seçimi modellerinden farklı olarak, teşvik mekanizması içeren yeni tip atık toplama merkezlerinin kullanımı, bunun kullanıcı kararlarına etkisi ile yerel yönetimlere maliyeti gibi hususlar iki seviyeli modelleme ile aynı anda ele alınabilmektedir. Kurulan matematiksel modelde lidere ait üst problem tamsayı değişkenlere sahiptir, ancak takipçilere ait alt seviye problem sürekli değişkenler içeren bir konveks kuadratik programdır. Bu özellikleri, iki seviyeli modelin bir karışık tamsayılı doğrusal olmayan optimizasyon (MINLP) problemine indirgenerek çözülmesini mümkün kılmıştır. Çalışmada, İstanbul Büyükçekmece ilçesinin dört mahallesini kapsayan bir bölgenin verileri kullanılarak önerilen model çözülmüştür. Geri dönüşüm toplama merkezlerinin yerleşimi, tipleri ve kullanıcı teşvikleri gibi operasyonel düzeyde kararlar hakkında, modelin dayandığı parametrelerin farklı değerlerine dayalı senaryolar için analizler sunulmuştur.

112. Gezgin Satın Alıcı Problemi İçin Bir Matematiksel Programlama Tabanlı Sezgisel Algoritma

Mustafa Avcı

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Çok sayıda gerçek hayat uygulaması olan Gezgin satın alıcı problemi (GSAP), gezgin satıcı probleminin genelleştirilmiş versiyonlarından biridir. İlgili problemde, bir ürün listesinin tek bir rota içerisinde verilen market kümesinin bir bölümünün ziyaret edilerek satın alınması gerekmektedir. Satın alıcının amacı, toplam seyahat ve satın alma maliyetlerini en aza indirmektir. GSAP, marketlerde satılan ürün miktarlarının sınırlı olup olmamasına bağlı olarak sınırlı ve sınırsız GSAP olarak ikiye ayrılır. Problemin NP-zor yapısı nedeniyle GSAP'ye makul hesaplama sürelerinde kaliteli çözümler elde edebilmek için sezgisel yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, sınırsız GSAP için Kernel arama algoritması tabanlı bir sezgisel algoritma önerilmiştir. Önerilen algoritmada öncelikle problemin doğrusal programlama gevşetmesi çözülerek marketler gruplara ayrılmaktadır. Sonraki aşamada ise bu market grupları kullanılarak problemin sınırlı versiyonları yinelemeli bir şekilde bir karışık tamsayılı programlama çözücüsü ile çözülmektedir. Önerilen algoritmanın performansı sayısal deneylerle test edilmiştir. İlgili sayısal deneylerde, önerilen algoritma ile literatürde yer alan test problemleri için çözümler oluşturulmuş, elde edilen çözümlerin kalitesi önceki çalışmalarda sunulan sezgisel çözüm algoritmalarının elde ettikleri çözümler baz alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, önerilen algoritmanın GSAP için kaliteli çözümler üretebildiğini ortaya koymaktadır.

113. Giysi Üretiminde Görsel Veriye Dayalı Operasyonlarının Belirlenmesi : Derin Öğrenme İle Uygulama

Nursena Koçak

Hilal YILMAZ

Bursa Teknik Üniversitesi

Bursa Teknik Üniversitesi

Günümüz dünyasında yapay zeka ve özellikle görselleri tanımanın hızla ilerlemesiyle birlikte, görüntü tanıma teknolojisi güvenlik, sağlık ve üretim endüstrisi dahil olmak üzere birçok sektörde geniş uygulama alanı fırsatı taşımaktadır. Bununla birlikte, üretim süreçlerini otomatik olarak tanımlamak için görsel girdiye dayalı akıllı sistemler, özellikle karmaşık süreçler içeren ürünlerin oluşturulmasında, üretim aşamalarında hala eksiktir. Şu anda üretim süreçlerinin proses bazlı çıkarımı için sistematik bir yöntem yoktur ve ilgili araştırmaların çoğu ürün sınıflandırması, kusur tespiti veya kalite kontrolüne odaklanmaktadır. Bu proje, görüntü tanıma tekniklerini kullanarak giysiye ait tek bir görüntü verildiğinde, ürünün geçirdiği üretim sürecini otomatik olarak tahmin edebilen ve kapsamlı bir açıklama sağlayabilen yeni bir sistem oluşturmayı amaçlamaktadır. Eğer bu sınıflandırmalar geliştirilirse bu, sistemin çeşitli ürün türlerinde kullanılmasına olanak tanır. Bu proje, yapay zeka teknolojisinde yeni tekniklerin kullanımının yanı sıra işletmelerdeki var olan görsel bilgiyi analiz ederek üretim süreci modellemesini, kişiye ve tecrübeye bağlı kalmaksızın yapabilecektir. Ayrıca bu proje, gelecekte akıllı fabrikaların geliştirilmesi için çok önemli bir adımdır. Çünkü “digital twin” olarak adlandırılan fabrikaların oluşturulmasına da yardımcı olacaktır. Temel olarak bakıldığında Bir ürünün tüm üretim süreci sadece görüntüsünden yola çıkılarak nasıl açıklanabilir?” sorusu bu çalışmanın araştırma sorusudur. Ayrıca görselin projeyi bir adım daha ileriye taşıyacak olursak, sistemin çeşitli ürün alanlarına bu görsel işlemeyi yayabilir miyiz? Nasıl mümkün olabilir? Gibi sorularda araştırma soruları arasındadır. Eğer tüm ürünleri tek bir görsel üzerinden tersine mühendislikle yani nasıl üretildiğine götürülebilecek bir uygulama haline getirilebilirse sadece hazır giyim ve tekstil sektörü ile sınırlı kalmayıp; tıbbi cihazlar, elektronik aletler veya yapı malzemeleri gibi farklı sektörlerde kolayca dönüştürülebilir. Böylece proje, yapay zekanın endüstriyel süreçlere entegre edilmesinde öncü bir uygulama olacak ve teknik açıdan literatüre özgün bir katkı sağlayacaktır. Giysilerin görsel verileri ile, onların özelliklerine dayalı olarak kategorize edilmesi ve bu kategorilerin analiz sonuçlarına göre etiketlenmesini sağlayan bir yapay zeka uygulaması çözümü ile ilgili literatürde herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle yapılacak olan çalışmada literatüre önemli ve özgün bir katkı sağlayacaktır. Bu projenin, üretimde görsel zekanın daha kapsamlı kullanımı için öncü bir paradigma sunması ve ilgili alanlarda yeni teorik ve pratik araştırma yollarının önünü açması beklenmektedir.

114. Gıda Bankacılığı Rotalama Problemi İçin Matsezgisel Yaklaşım

Ceyda Oğuz
İstenç Tarhan

Koç Üniversitesi
University College Dublin

Gıda israfının azaltılması, yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda küresel gıda güvenliğinin sağlanması ve kaynakların daha verimli kullanımı açısından da büyük bir önem taşımaktadır. Gıda bankaları, tüketilebilecek durumdaki ancak ticari değeri azalmış gıdaların, özellikle süpermarketler gibi büyük tedarikçilerden toplanarak ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmasında hayati bir rol oynamaktadır. Bu çalışma, bozulabilir ve son kullanma tarihi yaklaşan ürünlerin toplanması ve ihtiyaç sahiplerine adil biçimde dağıtılması sürecini ele alan çok amaçlı bir toplama-dağıtım rotalama problemini incelemektedir. Model, bazı gıda bankalarının taşıma kapasitesine sahip olmaması nedeniyle, daha büyük ve donanımlı gıda bankalarının daha küçük ölçekli kurumlara lojistik destek verebildiği bir iş birliği yapısını da içermektedir. Bu karmaşık yapıyı etkili şekilde çözmek amacıyla, matematiksel programlama ve sezgisel arama tekniklerini birleştiren matsezgisel bir yaklaşım geliştirilmiştir. Modelin hedefleri arasında toplanan gıda değerinin en üst düzeye çıkartılması, dağıtım eşitsizliğinin, toplam mesafenin ve karbon salımının ise enazlanması yer almaktadır. Önerilen yöntem, Türkiye’den elde edilen gerçek veriler ve sentetik örneklem setleri üzerinde test edilerek hem pratik uygulanabilirliği hem de hesaplama performansı açısından değerlendirilmiştir.

115. Göç Maliyetli Sanal Makine Yerleştirme Problemine Geçici Kutu Paketleme Tabanlı Bir Yaklaşım

Eda Ayaz

Özyeğin Üniversitesi

Dilek Günneç

Özyeğin Üniversitesi

Ali Ekici

Özyeğin Üniversitesi

Bulut bilişim, esnek, ölçeklenebilir ve etkin kaynak kullanımı sağlaması nedeniyle günümüzde birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemlerde kullanıcılar, fiziksel sunucular üzerinde çalışan sanal makineleri (SM) aracılığıyla hizmet alır. Sanal makineler, fiziksel kaynakları dinamik olarak paylaşan mantıksal birimlerdir ve bu SM'lerin hangi fiziksel sunuculara yerleştirileceği kararı, sistem performansı ve kaynak verimliliği açısından kritik öneme sahiptir. Etkili bir yerleştirme stratejisi, veri merkezlerinde hem performansı artırmakta hem de enerji ve operasyonel maliyetleri azaltmaktadır. Ancak bu karar, zamanla değişen CPU talepleri ve sanal makinelerin fiziksel sunucular arasında gerçekleştirdiği göç (migration) işlemleri nedeniyle karmaşık bir hal almaktadır. Göçler sistem yükünü dengelemeye yardımcı olmaktadır fakat aynı zamanda ek maliyet gerektirmektedir. Bu çalışma, SM yerleştirme problemini göç maliyetleri çerçevesinde ele almaktadır. Literatürdeki geleneksel modeller çoğunlukla sabit zaman dilimlerini ve göçe dayalı olmayan stratejileri esas alırken, bu çalışmada zamanla değişen CPU kullanımını dikkate alan ve değişken uzunlukta zaman periyotları ile çalışan yeni bir matematiksel model önerilmektedir. Modelin temel amacı, başlangıçta yapılacak yerleştirme kararlarının ilerleyen zamanlarda daha az göçle ve daha düşük sunucu kullanım maliyetiyle sonuçlanmasını sağlamaktır. Böylelikle kısıtları sağlayarak SM yerleştirmesi yapılırken toplam maliyet de azaltılmış olacaktır. Önerilen modelin doğruluğunu ve etkinliğini değerlendirmek amacıyla, veri merkezlerinde gözlemlenen zamana bağlı değişkenlik içeren örnek CPU kullanım verileriyle test çalışmaları yapılmıştır.

116. Görüntü İşleme Tabanlı Duruş Bozukluğu Erken Uyarı Sistemi: Masa Başı Çalışanlar İçin Bir Yaklaşım

Uğur Özbalkan

Fenerbahçe Üniversitesi

Hüseyin Ünözkan

Fenerbahçe Üniversitesi

Ekin Uğur Canöz

Fenerbahçe Üniversitesi

Bu çalışma, işyeri ergonomi değerlendirmelerinde doğruluk ve verimliliği artırmak amacıyla ileri teknolojik araçların geleneksel yöntemlerle entegrasyonunu ele almaktadır. MediaPipe, OpenCV ve Pandas gibi araçlar kullanılarak, insan vücudundaki 33 anahtar noktanın gerçek zamanlı tespiti ve analizi gerçekleştirilmiştir. Bu sayede duruş, eklem hizalanması ve hareket gibi ergonomik parametreler ayrıntılı bir şekilde incelenebilmiştir. Çalışmada, makine öğrenmesi tabanlı çözümler ile geleneksel Hızlı Tüm Vücut Değerlendirme (REBA) yöntemi birleştirilmiş ve manuel hata oranlarının azaltılması ile analiz doğruluğunun artırılması hedeflenmiştir. Önerilen yaklaşım; düşük maliyet, temel araçlarla (kalem ve kâğıt gibi) kolay uygulanabilirlik ve kritik ergonomik sorunların belirlenebilmesi gibi önemli avantajlar sunmaktadır. Ayrıca, gerçek zamanlı veri toplama ve görselleştirme olanakları sayesinde farklı işyeri ortamlarında pratik bir şekilde uygulanabilir hale gelmiştir. Bu yenilikçi metodoloji, geleneksel ergonomi uygulamaları ile modern veri odaklı yaklaşımlar arasındaki boşluğu kapatmakta ve iş sağlığı ile güvenliğinin geliştirilmesine yönelik kapsamlı bir çözüm sunmaktadır. Çalışmada önerilen yöntem sayesinde masa başı çalışanlarının performanslarının ve çalışma ortamı koşullarının iyileştirilmesi de mümkün olabilecektir.

117. Gpu Tabanlı Paralel Genetik Algoritma Yaklaşımı İle İki Boyutlu Kesme Problemlerinin Çözümü

Erdener Özçetin

Hitit Üniversitesi

Furkan Özpav

Hitit Üniversitesi

İki boyutlu kesme problemleri, dikdörtgen levhaların içine mümkün olan en fazla sayıda geometrik parçanın yerleştirilmesi hedefiyle çözülmeye çalışılan problemidir. Üretim sektörlerinde malzeme israfını minimize etme ve verimliliği artırma açısından kritik derecede öneme sahiptir. Ancak bu problemler, kombinatoryal yapılarına bağlı olarak NP-zorluk sınıfında yer almakta ve geleneksel yöntemlerle çözüm süreleri hızla artmaktadır. Bu çalışmada, iki boyutlu kesme problemlerine yönelik olarak Grafik İşlem Birimi (GPU) mimarisinde çalışacak yenilikçi bir paralel genetik algoritma önerilmektedir. Önerilen yöntem, klasik genetik algoritmaların keşif ve çeşitlilik özelliklerini korurken, paralel hesaplama gücü sayesinde büyük boyutlu problemlerde önemli ölçüde hız kazanımı sağlamaktadır. Algoritmanın temel bileşenleri olan seçim, çaprazlama ve mutasyon operatörleri CUDA programlama modeli ile optimize edilerek, çözüm popülasyonunun aynı anda değerlendirilmesi sağlanmıştır. Gerçekleştirilen deneyler, önerilen paralel yapının, CPU tabanlı geleneksel yaklaşımlara kıyasla hem çözüm kalitesi hem de hesaplama süresi açısından üstün performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, büyük ölçekli endüstriyel uygulamalarda önerilen metodun uygulanabilirliğini ve etkinliğini göstermektedir.

118. Güneş Enerjisi Santralleri Yatırımlarının Artırılmasına Yönelik Bir Çalışma: Kayseri Örneği

Eda Nur Atagül	İstanbul Sağlık Ve Teknoloji Üniversitesi
Afra Sudenaz Uslu	İstanbul Sağlık Ve Teknoloji Üniversitesi
Mustafa Yıldırım	İstanbul Sağlık Ve Teknoloji Üniversitesi

Bu projede, Kayseri ve Konya bölgelerinde güneş enerjisi santrali (GES) yatırımlarının finansal fizibilitesi karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının artan önemi doğrultusunda güneş enerjisi, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik getirileri bakımından öne çıkan bir alternatif olmuştur. Proje kapsamında her iki şehir için 1 MW kapasiteli GES yatırımı için gerekli ekipmanlar, kurulum ve işletme giderleri, yatırım teşvikleri, üretim kapasitesi ve elektrik satış fiyatları üzerinden ekonomik analiz gerçekleştirilmiştir. Kayseri’de yıllık 1.825 MWh ve Konya’da 2.007 MWh enerji üretimi yapılacağı öngörülmüştür. Elektrik gelirleri, yatırım geri dönüş süreleri ve Net Bugünkü Değer (NBD) hesaplamaları ile projelerin kârlılığı analiz edilmiştir. Pareto analizi ile maliyetlerin yoğunlaştığı kalemler tespit edilerek optimizasyon önerileri sunulmuştur. Konya bölgesinin daha yüksek güneşlenme süresi sayesinde yatırım açısından daha avantajlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu kapsamda, her iki şehir için yerel koşullar, teşvik sistemleri ve ekonomik getiriler dikkate alınarak çeşitli öneriler sunulmuştur. Elde edilen bulgular, GES yatırımı planlayan yatırımcılar ve karar vericiler için karşılaştırmalı ve yol gösterici bilgiler sağlamaktadır.

119. Güneş Paneli Kurulumu Yer Seçim Problemi

Buse Nur Sağlam

Ankara Bilim Üniversitesi

Rümeysa Nur Namalan

Ankara Bilim Üniversitesi

Göksu Bahçeci

Ankara Bilim Üniversitesi

Emir Hüseyin Özder

Bu çalışma, Türkiye’de güneş enerjisi santrali kurulumu için en uygun ilin belirlenmesini amaçlayan çok kriterli karar verme (ÇKKV) temelli bir yer seçimi problemine odaklanmaktadır. Alternatif iller olarak güneş potansiyeli, iklim özellikleri ve coğrafi yapıları farklılık gösteren Konya, Şanlıurfa ve Gümüşhane değerlendirilmiştir. Karar sürecinde 7 ana ve 21 alt kriter, ekonomik, teknik, çevresel ve sosyal boyutlarıyla kapsamlı şekilde ele alınmıştır. Kriter ağırlıkları Bulanık AHP yöntemi ile Super Decisions yazılımı kullanılarak belirlenmiş; alternatiflerin sıralaması ise TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleriyle, Excel programı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Güneşlenme süresi, sıcaklık, eğim, altyapıya yakınlık, maliyet, doğal afet riski ve bakım kolaylığı gibi çok sayıda parametre bu analizde dikkate alınmıştır. Uygulanan yöntemler sonucunda, en uygun ilin Konya olduğu, ardından Şanlıurfa ve Gümüşhane’nin geldiği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, sürdürülebilir enerji politikalarına katkı sağlayacak nitelikte olup, kamu ve özel sektör yatırımcılarına stratejik karar verme süreçlerinde bilimsel bir rehber sunmaktadır. Bu çalışma, çok kriterli karar verme yöntemlerinin enerji yatırımlarında etkinliğini göstermesi açısından önemli bir örnektir.

120. Gün Öncesi Elektrik Piyasasında Piyasa Takas Fiyatının Rnn Tabanlı Derin Öğrenme Metodu İle Tahmini

Hafsa Nur Peker

Gazi Üniversitesi

Gül Didem Batur Sir

Muhammet Ali Akcayol

Gazi Üniversitesi

Elektrik icat edildiği tarihten itibaren dünyadaki en önemli kaynaklardan biri olarak kabul edilmektedir. Doğası gereği üretiminden sonra yüksek miktarlarda depolanması mümkün değildir. Bu yapısı dolayısıyla elektrik üretiminin doğru zamanda ve doğru miktarlarda üretilmesi son derece önem kazanmaktadır. Türkiye elektrik piyasalarından biri olan gün öncesi elektrik piyasası fiziksel elektrik ticaretinden bir gün öncesinde anlaşmaların sağlandığı bir piyasadır. Piyasa içerisindeki katılımcılar belirli bir saat dilimi için sonraki günde üretebilecekleri elektrik için teklif vermektedirler. Sunulan teklifler piyasa takas fiyatı (PTF) ile kıyaslanır ve PTF altında kalan teklifler kabul edilir. Bu yapı içerisinde PTF önceki günden bilinmediği için bir belirsizlik oluşturmaktadır. PTF tahmininin doğru yapılması piyasa katılımcılarının risklerinin minimize ederek katılımcıların stratejik kararlar almasına yardımcı olmaktadır. PTF'nin tahmini için verilerin zaman serisi analizine uygunluğu nedeniyle bu çalışmada Tekrarlayan Sinir Ağları (Recurrent Neural Network - RNN) tabanlı bir derin öğrenme yaklaşımı uygulanmıştır. Yürütülen çalışmada oluşturulan veri setleri farklı boyutlarda ve tatil günleri ve hafta sonları gibi olağan dışı durumların analiz edilmesiyle oluşturulmuş ve karşılaştırılmıştır. Modelin performansı Ortalama Mutlak Sapma (Mean Absolute Deviation - MAD), Ortalama Kare Hata (Mean Squared Error - MSE) ve Ortalama Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error - MAPE) gibi yaygın hata metrikleri ile değerlendirilmiştir. Model eğitiminde epoch, batch size, aktivasyon fonksiyonu, optimizör seçimi, time step değeri gibi hiperparametreler üzerinde optimizasyon çalışmaları yapılmış ve oluşturulan farklı veri setleri üzerinde modelin başarıları karşılaştırılmıştır. Model sonuçları incelendiğinde özellikle hafta sonu ve resmi tatil verilerinin çıkartılarak veri ön işleme adımı gerçekleştirilen veri setinde doğruluk oranlarının anlamlı ölçüde arttığını göstermiştir. Hiperparametre optimizasyonları sonucunda elde edilen sonuçlara göre önerilen RNN model performansının literatürle kıyaslandığında daha önce benzer yöntemlerle yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla rekabet edebilecek düzeyde olduğu görülmektedir. Sonuç olarak bu çalışma RNN tabanlı derin öğrenme yaklaşımının gün öncesi elektrik piyasasında PTF tahmini için alternatif bir yöntem olabileceğini göstermekte ve piyasa katılımcılarının karar süreçlerinde kullanabilecekleri etkili bir tahmin aracı olabileceğini ortaya koymaktadır. İlerleyen çalışmalarda modelin daha büyük veri setleri ile çalışması ve farklı derin öğrenme mimarileri ile model performansının daha da artırılması hedeflenmektedir.

121. Hava Aracı İmalatında Teknisyen Kaynaklı Hataların Veri Madenciliği İle Analizi Ve Tai'de Bir Uygulama

Fatma Özen

Semra Tebrizcik

Süleyman Ersöz

Kırıkkale Üniversitesi

Kırıkkale Üniversitesi

Günümüzde artan dijitalleşme ve teknolojik gelişmelerle birlikte büyük veri kümeleri daha ulaşılabilir hale gelmiş ve bu verilerden anlamlı sonuçlar elde etmek için veri madenciliği yöntemlerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Özellikle kalite yönetimi süreçlerinde veri odaklı analizlerin kullanılması, üretimde ortaya çıkan aksaklıkların önlenmesi ve sürekli iyileştirme yaklaşımlarının desteklenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu kapsamda, güvenlik ve kalite standartlarının ön planda tutulduğu havacılık gibi sektörlerde, veri madenciliği tekniklerinin süreçlerin iyileştirilmesi ve kalite yönetiminin desteklenmesi amacıyla kullanımına yönelik eğilim giderek artmaktadır. Bu çalışmada, TAI firmasının, üretim esnasında karşılaştığı uygunsuzlukların kaydedildiği uygunsuzluklara ilişkin kayıtlar üzerinde veri madenciliği çalışması gerçekleştirilmiştir. Uygunsuzluk raporlarında yer alan veriler kullanılarak, veri madenciliği yöntemleri kapsamında birliktelik analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın temel amacı; bu uygunsuzluklardan teknisyen kaynaklı olanların veri madenciliği tekniklerinden birliktelik kuralları analizi ile veriler arasındaki birlikteliklerin, ilişkilerin ve bağıntıların kurallar halinde bulunması ve teknisyen kaynaklı uygunsuzlukların oluşumunda rol oynayan faktörleri ortaya koymak, bu hatalar arasındaki ilişkileri kurallar halinde tanımlamak ve bu sayede kalite kontrol sürecine katkı sağlayacak önleyici öneriler geliştirmektir. Veri Madenciliği kapsamında bu amaç doğrultusunda Apriori algoritması kullanılmıştır. Apriori algoritması ile teknisyen kaynaklı uygunsuzlukların hangi durumlarda daha sık tekrarlandığı ve birlikte görülen uygunsuzluk türleri belirlenmiştir. Bu analiz sonucunda, bazı hata gruplarının belirli hata düzeyleriyle ya da teknik sebeplerle daha güçlü ilişkiler içerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, en etkili nitelikler belirlenerek yapılan nitelik seçimlerinin birliktelik analizine olan etkisi incelenmiştir. Elde edilen çıktılar, kalite kontrol sürecine kök neden analizlerinin daha etkili yapılmasına olanak sağlayarak, teknisyen kaynaklı hataların azaltılması yönünde stratejilerin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede hem bakım maliyetlerinin azaltılması hem de hava aracı operasyonel güvenilirliğinin artırılması hedeflenmektedir.

122. Havacılık Sektöründe Atölye Çizelgeleme Problemi

Ecem Sena Küçük

Hacettepe Üniversitesi

Banu Yüksel Özkaya

Hacettepe Üniversitesi

Atölye tipi üretim sistemlerinde, sınırlı kapasiteli makinelere belirli sayıdaki parçanın ve bu parçalara ait operasyonların hangi sırayla atanacağı kararı, üretim planlamada sıkça karşılaşılan ve çözülmesi güç olan bir çizelgeleme problemidir. Literatürde bu yapıdaki problemler Atölye Çizelgeleme Problemleri olarak sınıflandırılmaktadır. Parçalar için farklı prosesler ve rotalar olması, makine-zaman kaynaklarının kısıtlı olması nedenleriyle birçok çizelgeleme uygulamasında teslimat takvimini yönetmek zorlaşmaktadır. Ancak, teslimat takvimini aksatmadan belirli öncelikler atanarak üretim süreçleri etkin bir şekilde yönetilebilir. Bu çalışma kapsamında, hava araçlarına üretim yapan, makine kapasite ve parça rota kısıtları bulunan bir atölyede belirli öncelikler dikkate alınarak atölye çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Bu problemde, üretim sürecinde parçaların karmaşık rotaları ve çok farklı işlem süreleri ile beraber, makinelerin ve kapasitelerinin kısıtlı olması nedenleriyle çizelgeleme probleminin çözümü zorlaşmaktadır. Ele alınan atölyede, üretim performansını artırmak amacıyla, farklı matematiksel modeller kullanılarak üretim süreci optimize edilmeye çalışılmıştır. Matematiksel modellerde, parçaların toplam gecikme sürelerinin minimize edilmesi ile toplam üretim(akış) sürelerinin minimize edilmesi olmak üzere iki amaç fonksiyonu dikkate alınmıştır. Bu matematiksel modellerden elde edilen çözümler ve en iyi amaç fonksiyonları, mevcut sistemin simülasyonu ile elde edilen değerler ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca, sistemdeki kapasite değişimleri ve teslimat sürelerinin etkisi incelenmiş, elde edilen sonuçlar çeşitli performans kriterlerine göre analiz edilmiştir. Oluşturulan matematiksel model ile belirli öncelik kurallarıyla ilişkilendirilen farklı amaçlara hizmet edebilen çizelgeler elde edilebildiği gözlemlenmiştir. Bu çalışma, havacılık sektöründe operasyonel çizelgeleme konusunda literatüre özgün bir katkı sunmakta; aynı zamanda öncelik kurallarıyla ilişkilendirilen farklı amaç fonksiyonları ve çizelgeler için çözümler sunmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçlar, gerçek üretim ortamlarında çizelgeleme süreçlerinin iyileştirilmesine ve kaynak kullanımının etkinleştirilmesine doğrudan katkı sağlamaktadır.

123. Havacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Üretilen Kargo Uçağı İç Duvar Aydınlatma Ekipmanında Yaşanan Sorunlara Yönelik Çok Kriterli Karar Verme Destekli Kök Neden Analizi

İlke Can Uğurlu
Gülin Feryal Ural

Başkent Üniversitesi
Başkent Üniversitesi

Rekabetin oldukça arttığı son yıllarda, üretim ve/veya hizmet sektöründe faaliyet gösteren tüm firmalar için ürün uygunluğu ve müşteri memnuniyeti daha fazla önemli kazanmıştır. Üretilen ürün ve/veya sunulan hizmetin müşteri ihtiyaç ve taleplerini karşılaması, hatasız olması ve son teslim tarihlerine uyulması, maliyet, malzeme, işgücü ve zaman tasarrufu açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, üretim sürecinin işleyişi sırasında karşılaşılan hataların ve ürün uygunsuzluklarının tespit edilmesi, düzeltilmesi ve bir daha ortaya çıkmayacak şekilde proses bazlı sistematik iyileştirmeler yapılması sayesinde hem ürün uygunluğu kalitesi hem de müşteri memnuniyeti arttırılacaktır. Havacılık sektöründe kalite, emniyet ve süreklilik gereksinimleri, üretim süreçlerinde yaşanan en küçük bir problemin dahi sistematik ve analitik yöntemlerle ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu çalışma, kargo uçağı üretimi gerçekleştiren bir firmada iç duvar aydınlatma ekipmanlarında ortaya çıkan, tekrarlayan arızaların temel nedenlerini belirlemeye odaklanmaktadır. Problemin analizi sürecinde, geleneksel kök neden analizine çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri entegre edilerek, teknik ve organizasyonel faktörleri dikkate alan kapsamlı bir yaklaşım benimsenmiştir. Çalışmada öncelikle, arızalara ilişkin müşteri geri dönüş verileri incelenmiş, neden-sonuç diyagramları yardımıyla olası sebepler tanımlanmıştır. Belirlenen kök neden adayları belirli kriterler dikkate alınarak önceliklendirilmiştir. Kriterler, İstatistiksel Proses Kontrol (İPK) (Statistical Process Control (SPC)) yöntemiyle ağırlıklandırılmış ve en kritik nedenler 'İki Adımlı Normalizasyonun Hesaplanması için Alternatif Sıralama Yöntemi' ('Alternative Ranking Order Method Accounting for two-step Normalization (AROMAN)') yöntemi kullanılarak sıralanmıştır. Bu çalışma, havacılık sanayisinde kompleks sistemlerin bileşen düzeyinde karşılaştığı teknik problemlerin sistematik şekilde analizine yönelik karar destek temelli bir yaklaşım sunmakta ve benzer mühendislik uygulamaları için örnek teşkil etmektedir.

124. Hava Savunma Füze Sistemlerinin Kriter Değerlendirmesi İçin Wenslo Tabanlı Karar Verme Yaklaşımı

Tolga Boyraz

Kara Kuvvetleri Komutanlığı

Kemal Gürol Kurtay

Milli Savunma Üniversitesi

Hakan Ayhan Dağıstanlı

Milli Savunma Üniversitesi

Aygün Altundaş

Milli Savunma Üniversitesi

Günümüz harp sahasında insansız hava araçları, seyir füzeleri ve hipersonik tehditlerin artmasıyla birlikte hava savunma sistemleri devletlerin güvenlik stratejilerinde kritik bir konuma gelmiştir. Bu önem artışı, literatürde de hava savunma sistemlerine yönelik güncel ve kapsamlı çalışmaların hız kazanmasına neden olmuş; ülkeler, bu sistemleri ya yerli olarak üretmekte ya da ihtiyaçlarına en uygun sistemleri tedarik edebilmek amacıyla değerlendirme süreçlerine yoğunlaşmıştır. Bu değerlendirme süreçlerinde dikkate alınacak kriterler, sistemlerin etkinliğini doğrudan etkilediğinden büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda, mevcut literatürdeki çalışmalar çoğunlukla çok kriterli karar verme (ÇKKV) problem sahası çerçevesinde şekillenmiştir. Ancak incelendiğinde, bu çalışmalarda kullanılan yöntemlerin çoğunlukla klasik ve yaygın tekniklerle sınırlı kaldığı görülmektedir. Oysa askeri karar alma süreçleri gibi yüksek riskli ve stratejik alanlarda, yeni geliştirilen ve doğruluğu bilimsel olarak kanıtlanmış yöntemlerin kullanılması karar vericilerin isabetli seçimler yapabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, etkili hava savunma füze sistemlerinin değerlendirilebilmesi amacıyla literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda 12 değerlendirme kriteri önerilmiş; bu sayede literatürde benzer çalışmalarda kullanılan kriter havuzu genişletilmiştir. Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde ise literatürdeki en güncel yöntemlerden biri olan WENSLO (Weights by Envelope and Slope) yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca çalışmanın sonuçları, literatürde kullanılan diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropy yöntemiyle karşılaştırılarak yöntemin etkinliği test edilmiş ve problem sahası hakkında karar vericilere yol gösterebilecek nitelikte önemli önerilere yer verilmiştir.

125. Hava Trafik Kontrol Sistem Tasarımı: En Yüksek Güvenilirlik İçin Yedek Bileşen Tahsis Problemi

Merve Uzun

Orhan Dengiz

Berna Dengiz

Başkent Üniversitesi

Dvm Teknoloji A.Ş.

Başkent Üniversitesi

Hava trafik kontrol sistemlerindeki haberleşme ağları; uçaklar, yer kontrol birimleri ve diğer çeşitli hava trafik kontrol birimleri arasında güvenli ve güvenilir iletişim sağlamak açısından büyük öneme sahiptir. Bu ağlar; uçuş planları, konum raporları, meteorolojik veriler ve kontrol talimatları gibi kritik bilgilerin iletilmesini sağlar. Radyo frekansları, uydu iletişimi ve veri bağlantıları gibi çeşitli teknolojiler sayesinde, uzak ve okyanus aşırı bölgeler de dahil olmak üzere geniş bir kapsama alanı sağlanmaktadır. Haberleşme ağlarını oluşturan temel bileşenler; yer tabanlı iletişim istasyonları, uydu sistemleri ve uçak üzerindeki haberleşme ekipmanlarıdır. Bu bileşenler, karmaşık iletişim protokolleri ve operasyonel prosedürler aracılığıyla birbirine entegre şekilde çalışmaktadır. Artan hava trafiği nedeniyle bu ağların güvenilirliğini artırmaya yönelik iyileştirme çalışmaları, hava trafik yönetim sistemlerinin sürdürülebilirliği açısından önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Sistem güvenilirliğinin artırılmasına yönelik çalışmalar, alan yazında genellikle "güvenilirlik eniyilemesi problemi" kapsamında ele alınmaktadır. Bu problemin çözümü amacıyla yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri "Yedek Bileşen Tahsis Problemi (YBTP)" dir. Yapılan alan yazın taraması sonucunda, YBTP'nin hava trafik kontrol sistemlerinde güvenilirliğin arttırılması amacıyla henüz kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada, bir hava trafik kontrol sistemi içerisinde yer alan haberleşme ağının yüksek güvenilirliğe sahip tasarımı YBTP çerçevesinde ele alınarak belirlenmiştir. NP-zor bir problem olan YBTP'nin çözümünde etkinliği bilinen sezgisel yöntemlerden biri olan Genetik Algoritma (GA) önerilmiş ve algoritmanın başarımı hesaplamalı analiz ile problem büyüklüğüne bağlı olarak incelenmiştir.

126. Havayolu Ekip Eşleme Problemi Üzerine Sistemik Ve Bibliyometrik Bir İnceleme

Şeyma Özlemiş

Tufan Demirel

Yıldız Teknik Üniversitesi

Yıldız Teknik Üniversitesi

Havayolu operasyonları; uçuş, uçak ve ekip çizelgeleme gibi birbiriyle ilişkili karmaşık planlama süreçlerinden oluşmaktadır. Bu süreçler arasında yer alan ekip eşleme problemi, kapsamı ve yapısal özellikleri bakımından havayolu planlamasında sıkça ele alınan konulardan biridir. Ekip eşleme problemi, belirli bir planlama döneminde tanımlanan tüm uçuşların, mevzuata ve işletme politikalarına uygun olarak operasyonel ekiplere atanmasını; her biri ana üsse dönüş koşulunu sağlayan, görev süreleri, dinlenme aralıkları ve yasal sınırlamalara uyan uçuş dizilerinin oluşturulmasını kapsamaktadır. Bu dizilerin oluşturulmasında amaç, tüm uçuşların eksiksiz kapsanması ve toplam maliyetin minimize edilmesidir. Literatürde bu probleme yönelik çeşitli modelleme ve çözüm yöntemleri geliştirilmiş olup, sezgisel, matematiksel ve hibrit yaklaşımların kullanıldığı görülmektedir. Söz konusu yöntemler, kullanılan çözüm tekniğine, veri boyutuna ve kısıt türlerine göre çeşitlenmektedir. Çalışmalarda, modelleme sürecinde görev dizilerinin oluşturulması, uçuşlar arasındaki bağlantıların tanımlanması, dinlenme süreleri ve yasal düzenlemelere ilişkin kısıtların belirlenmesi gibi unsurlar öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, havayolu ekip eşleme problemiyle ilgili akademik yayınlar sistematik olarak incelenmiş; ayrıca literatürdeki eğilimleri ortaya koymak amacıyla bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz kapsamında belirli yıllar arasında yayımlanan çalışmalar; yıllara göre yayın dağılımları ve sık kullanılan anahtar kelimeler açısından değerlendirilmiştir. Böylece hem içeriksel hem de nicel veriler bir araya getirilerek, ekip eşleme problemine yönelik literatürün yapısı bütüncül biçimde ele alınmıştır.

127. Hazır Beton Tesisinde Veri Madenciliği İle Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi

Halil Erdem Şişman

Kırıkkale Üniversitesi

Şehval Aydın

Kırıkkale Üniversitesi

Semra Tebrizcik

Kırıkkale Üniversitesi

Süleyman Ersöz

Hazır Beton Tesisinde Veri Madenciliği ile Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi Teknolojinin gelişmesiyle birlikte işletmelerde karar alma süreçlerinin daha veri odaklı, esnek ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşması önem kazanmıştır. Bu bağlamda işletmeler elde ettikleri verilerden veri madenciliği yaklaşımları ile anlamlı bilgiler ve kurallar keşfederek karar destek mekanizmalarının kullanımı ile daha stratejik kararlar alabilmekte ve önemli rekabet avantajları elde edebilmektedir. Bu çalışma, OYAK Çimento Fabrikaları A.Ş.'de sürdürülebilir tedarikçi seçimini optimize etmek amacıyla veri madenciliği temelli bir karar destek sisteminin geliştirilmesini kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin yalnızca maliyet odaklı değil; aynı zamanda kalite, çevresel etkiler, müşteri memnuniyeti ve esneklik gibi sürdürülebilirlik boyutlarını da içermesi gerekliliğinden hareketle, proje kapsamında sekiz değerlendirme kriteri belirlenmiş ve beş tedarikçi adayı analiz edilmiştir. Kriterler, uzman görüşlerine dayalı SWARA (Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemiyle ağırlıklandırılmış; alternatifler ise MAIRCA (Multi Atributive Ideal-Real Comparative Analysis) yöntemiyle ideal ve gerçek performans karşılaştırmasına göre sıralanmıştır. Böylece, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri ile analitik ve tutarlı bir değerlendirme süreci oluşturulmuştur. Çalışmanın yenilikçi yönü, karar vericilere kullanıcı dostu bir arayüz sunan veri madenciliği destekli bir uygulamanın geliştirilmesidir. Bu sistem, geçmiş tedarik verilerini veri madenciliği teknikleriyle analiz ederek; kriter ağırlıklandırması, alternatif karşılaştırması, görsel raporlama ve öneri sunma işlevlerini otomatik olarak gerçekleştirecektir. Ayrıca farklı senaryolar altında simülasyon yapma olanağı da sağlayacaktır. Bu veri madenciliği destekli uygulama sayesinde insan faktörüne bağlı hatalar en aza indirilecek; süreçlerin şeffaflığı, izlenebilirliği ve sürdürülebilirliği artırılabilecektir. Aynı zamanda, bu sistemin benzer ölçekteki üretim ve tedarik yapan sanayi işletmelerinde de entegre edilebilir, ölçeklenebilir bir dijital karar destek çözümü olarak kullanılabilmesi hedeflenmektedir.

128. Heterojen Filo Ve Batarya Değişimi İçeren Operatör Tabanlı Statik Tam Yeniden Dengeleme Problemi İçin Matematiksel Model

İpek Akpınar

Başkent Üniversitesi

Barış Keçeci

Başkent Üniversitesi

Fulya Altıparmak

Gazi University

Yusuf Tansel İç

Başkent Üniversitesi

Bu çalışma, bisiklet paylaşım sistemlerinde (BPS) karşılaşılan, heterojen araç filosu ve batarya değişimini içeren yeniden dengeleme problemini ele almaktadır. Söz konusu problem, seyahat ve sabit maliyetleri kapsayan toplam yeniden dağıtım maliyeti ile yeniden dengeleme süresini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. BPS'lerde yeniden dengeleme süreci, bisiklet talebinin fazla olduğu bölgelerde bisiklet bulunabilirliğini kolaylaştırmak ve yeniden dağıtımın fazla olduğu noktalara bisikletleri temin etmek açısından kritik öneme sahiptir. Bu kapsamda, probleme yönelik iki farklı amaç fonksiyonunu dikkate alan bir karma tamsayılı doğrusal programlama (MILP) modeli önerilmiştir. Modelin performansını ve amaç fonksiyonlarının etkilerini analiz edebilmek amacıyla kapsamlı hesaplamalı deneyler gerçekleştirilmiştir. Deneylerde, literatürde yer alan bir vaka çalışmasından elde edilen ve 6 ila 40 düğüm arasında değişen 156 test örneğini içeren bir veri seti kullanılmıştır. Hesaplamalı analiz üç farklı düzeyde yürütülmüştür. Genel sonuçlar, maliyet odaklı amaç fonksiyonu kullanılan MILP modelinin, küçük ve orta ölçekli problemlerin sırasıyla %98 ve %82'sini optimal olarak çözebildiğini göstermektedir. Büyük ölçekli problemler için ise örneklerin %23'ü optimal olarak çözülebilmektedir. Zaman odaklı amaç fonksiyonu kullanılan MILP modeli ise küçük ölçekli problemlerin %77'sini optimal olarak çözebilmektedir.

129. Hibrit Bulanık Bwm-cocoso İle Bir Araç Kiralama Firması İçin Araç Seçimi Uygulaması

Dilara Zeynep Yüzen

Alanya Alaaddin Keykubat
Üniversitesi

Hacer YUMURTACI AYDOĞMUŞ

Alanya Alaaddin Keykubat
Üniversitesi

Bu çalışma, çok kriterli karar verme yöntemlerinden bulanık BWM ve CoCoSo kullanarak bir araç kiralama firmasının araç seçimi problemine uygulama yapmayı amaçlamaktadır. Araç seçimi, küçük ölçekli bir işletmenin başarılı bir şekilde operasyonlarını sürdürebilmesi için kritik bir karardır. Çalışmada bulanık BWM ve bulanık CoCoSo yöntemleri, belirsizlik altında karar verme sürecinin avantajlarını artırmak amacıyla tercih edilmiştir. Bulanık BWM yöntemi, daha az karşılaştırma ile yüksek tutarlılığa sahip kriter ağırlıkları üretirken, uzman görüşlerindeki belirsizliği etkili şekilde işlemektedir. Bulanık CoCoSo ise farklı karar verme yaklaşımlarını birleştirerek dengeli, esnek ve güvenilir bir alternatif sıralaması sağlamaktadır. Her iki yöntem de bulanık verilerle uyumlu çalışarak değerlendirme sürecinin gerçekçiliğini artırmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında, bulanık BWM yöntemi kullanılarak belirlenen 7 kriter için ağırlıklar hesaplanmıştır. Ardından elde edilen ağırlıklar kullanılarak bulanık CoCoSo yöntemi ile çalışmada kullanılan 6 alternatif araç kendi arasında sıralanmıştır. Sıralama sonuçları TOPSIS yöntemi ile karşılaştırılmıştır. ÇKKV çatısı altında geliştirilen yeni yöntemler, bu tür karmaşık problemlerin çözümüne katkı sağlamaktadır. Araç kiralama sektörü, benzer karar problemlerini içererek müşteri taleplerindeki çeşitlilik, araç türleri, kiralama süreçleri gibi faktörlerle başa çıkmaktadır. Bu yöntemde belirsiz ifadeler, üçgen bulanık sayılar kullanılarak modele entegre edilmiştir. Uygulama sonuçları, araç kiralama firmasının uzun vadeli müşteri taleplerini karşılayabilecek ekonomik düzeyde bir araç seçimi yapmasına rehberlik etmektedir. Bu çalışma, küçük ölçekli araç kiralama firmalarının karar verme süreçlerini iyileştirmek ve rekabet avantajı elde etmek için bulanık mantık temelli yöntemlerin etkili bir şekilde kullanılmasına yönelik önemli bir katkı sunmaktadır.

130. Hierarchical Optimization Of Drone Base Station Locations And Mobile Charging Drone Routing For Post-disaster Communication

Farzad Avishan

Mehmet Berk Karasu

İhsan Yanıkoğlu

Melike Çap

Özyeğin Üniversitesi

Özyeğin Üniversitesi

In the aftermath of a disaster, traditional communication systems often become inaccessible, creating significant challenges for rescue teams and affected individuals. This research aims to design an innovative communication system to bridge this gap, ensuring efficient information transfer and establishing reliable communication channels between rescue teams and affected people. The focus is on using drones as communication tools to address this challenge. The study explores the use of drones as data collection and transmission platforms in disaster-stricken areas. By collecting information from individuals, including text messages and location data from different platforms, drones can efficiently transmit vital data to the communication backhaul. An optimization model is formulated to decide on the 3D location of drone base stations while maximizing coverage and service quality. In addition, mobile power drones are also required to supply the power for deployed base stations and data transfer; the model also decides on the routing of multiple power drones. To solve the problem efficiently, a clustering-based matheuristic is developed to determine the locations of the base stations. We also show the solution performance of the model and the effectiveness of our heuristic algorithm in a case study using data from Sultanbeyli province in Türkiye. The heuristic algorithm solves all the case study instances, which consist of 700 nodes, 75–105 stationary drones, and 6–8 mobile drones, in less than an hour. The results show that with 105 stationary and 8 mobile drones, we can cover 82% of the users. Furthermore, we demonstrate how this coverage can be increased to 95% by implementing certain adjustments. The findings offer insights into the potential of using drone base stations in post-disaster scenarios, thereby empowering disaster management agencies with enhanced communication capabilities for improved coordination and response in the face of disaster.

131. Hotelling T² Kalite Kontrol Grafiğinde Değişken Ayırıştırma: Denetimli Öğrenme Yaklaşımı Ve Shap Tabanlı Model Açıklanabilirliği

Kenan Orçanlı

Hasan Boztoprak

İlkay Erarslan

İstanbul Beykent Üniversitesi

İstanbul Beykent Üniversitesi

İstanbul Beykent Üniversitesi

Hotelling T² kalite kontrol grafiği, birden fazla kalite karakteristiğini tek bir istatistiksel ölçüme indirgemek suretiyle süreç değişkenliklerini izlemeye yönelik kullanılan çok değişkenli bir teknik olarak bilinmektedir. Ancak, kontrol dışı bir sinyal tespit edildiğinde, hangi değişkenin bu anomaliye neden olduğunu belirlemek zor olmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelmek için literatürde değişken ayırıştırma yöntemleri geliştirilmiş olsa da, bu yöntemler genellikle kesin ve güvenilir sonuçlar sunamamaktadır. Denetimli öğrenme tabanlı yaklaşımlar, özellikle uzun kısa süreli bellek (LSTM) gibi derin öğrenme modelleri, zaman serisi verileri üzerindeki karmaşık bağıntıları yakalayabilme yeteneği ile süreç değişkenliklerini analiz ederek kontrol dışı durumları tespit edebilmektedir. Ancak, hangi değişkenin bu kontrol dışı duruma neden olduğunu doğrudan belirleyememektedir. Bu noktada, SHAP (SHapley Additive exPlanations) gibi model yorumlama yöntemleri devreye girerek, modelin hangi değişkenleri kontrol dışı sinyale daha fazla katkı sağladığını belirlemeye yardımcı olmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, Hotelling T² kalite kontrol grafiğinin değişken ayırıştırma problemini çözmek için derin öğrenme tabanlı bir yaklaşımla denetimli öğrenmeyi kullanmaktır. Çalışma, iki değişkenli bir sistem için simüle edilecek olup, her bir değişkenin kontrol dışı durumlarını belirlemek için farklı kayma senaryoları değerlendirilecektir. Özellikle, LSTM modelleri kullanılarak süreç değişkenlikleri tespit edilecek, ancak hangi değişkenin kontrol dışı sinyale neden olduğu SHAP yöntemi ile analiz edilecektir. Bu çalışmada, sentetik veri kullanılarak modelin performansı test edilecektir. Sentetik veri seti, belirli korelasyon yapısına sahip iki değişkenli bir süreç oluşturularak simüle edilecek ve süreçte farklı kayma senaryoları uygulanacaktır. Her bir değişken için 1 standart hatalık, 2 standart hatalık ve 3 standart hatalık kayma durumları oluşturularak, SHAP analizi ile kaymaların tespit edilmesi sağlanacaktır. LSTM modeli, bu anomali durumlarını öğrenerek zaman serisi içindeki sapmaları tespit edecek, ancak hangi değişkenlerin kontrol dışı sinyale daha fazla katkı sunduğu SHAP analizi ile belirlenecektir. LSTM modeli ile yapılan analiz sonucunda, geleneksel Hotelling T² grafiğinin eksik kaldığı kontrol dışı sinyal tespiti probleminde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Model, kontrol dışı sinyalleri tespit ederken SHAP analizi ile hangi değişkenlerin bu anomalilere yol açtığını açıklayabilmektedir. Bu durum, kalite kontrol süreçlerinde daha bilinçli ve hızlı müdahalelerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu çalışma, kalite kontrol grafiklerinde değişken ayırıştırma problemini çözmek için derin öğrenme tabanlı denetimli öğrenme yöntemlerinin uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Hotelling T² yöntemine alternatif olarak LSTM modelinin kullanılması ve modelin açıklanabilirliğinin SHAP ile artırılması, literatürde kalite kontrol sistemlerine yönelik analitik yaklaşımlara yeni bir perspektif kazandırmaktadır. Böylece, üretim ve kalite yönetimi süreçlerinde daha etkin karar alma mekanizmalarının geliştirilmesine katkı sağlanacaktır.

132. İha Tabanlı Mobil Baz İstasyonlarının Deprem Sonrası Etkin Kullanımı Ve Optimizasyonu

Betül Çoban

Abdullah Gül Üniversitesi

Safiye Aybala Kılıç

Mohamed Halljy

Afetler sonrasında iletişim altyapısının hızla yeniden kurulması, arama kurtarma çalışmalarının etkinliği ve afetzedelerin ihtiyaçlarının karşılanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Özellikle büyük ölçekli doğal afetlerde karasal baz istasyonlarının zarar görmesi, iletişim kopukluklarına yol açmaktadır. Bu noktada, üzerine baz istasyonu donanımları entegre edilen İnsansız Hava Araçları (İHA'lar), mobil iletişim altyapısının hızlı ve geçici olarak yeniden kurulması için güçlü bir alternatif sunmaktadır. Otonom hareket kabiliyeti ve uzun süre havada kalabilme özellikleri sayesinde İHA'lar, afetzedeler ile kurtarma ekipleri arasında kesintisiz iletişim sağlayarak operasyonel koordinasyonu artırmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, afet sonrası oluşan iletişim eksikliklerini gidermek, operasyonel verimliliği artırmak ve İHA'ların bu alandaki potansiyelinden maksimum düzeyde faydalanmaktır. Bu doğrultuda, çalışmanın odağında İHA-Bİ (İHA – Baz İstasyonu) sistemlerinin enerji yönetimi ve dinamik konumlandırma stratejileri yer almaktadır. Literatürde bu alanda kapsamlı ve gerçek verilere dayalı çözüm yaklaşımlarının sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Literatürde bu detayda bir operasyonel planlama yapan ve kalan şarj miktarını takip eden herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. İHA'ların havadaki konumları ve şarj planlamalarına yönelik Karışık Tamsayılı Lineer Programlama Modeli geliştirilmiştir. Model, kullanıcı yoğunluklarını dikkate alarak İHA'ların pozisyonlarını periyodik olarak güncellenmektedir. Ancak, afet ortamlarında zaman ve kaynak kısıtları nedeniyle modelin her defasında yeniden çalıştırılması pratik değildir. Bu nedenle, modelden elde edilen çözüm bilgileriyle çalışan, kullanıcı yoğunlukları ve İHA durumlarını girdi olarak kullanan Açgözlü Rastgele Uyarlamalı Arama Prosedürleri (ARUAP) algoritması geliştirilmiştir. Bu algoritma, Kademeli Zaman Ufku optimizasyon tekniği ile entegre edilerek, yalnızca mevcut değil, gelecekteki zaman dilimlerini de göz önünde bulunduran kararlar alınmaktadır. Bu çalışma İHA-Bİ teknolojisinin etkin kullanımını sağlayarak, afet sonrası iletişimin hızla yeniden kurulmasına ve arama kurtarma operasyonlarının başarısına önemli katkılar sunması beklenmektedir. Çalışmaya ait vaka analizleri ve değerlendirme sonuçları aktarılacaktır.

133. İki Amaçlı Hız Ve Yük Bağımlı Yarı-açık Rotasyonlu Çok Depolu Elektrikli Araç Rotalama Problemi: Yeni Bir Formülasyon Ve Augmecon Yöntemi

Hakan Erdeş

Konya Teknik Üniversitesi

Saadettin Erhan Kesen

Konya Teknik Üniversitesi

Sürdürülebilir lojistiğin benimsenmesi ve yaygınlaşması dikkate alındığında, ilk olarak daha az karbon salınımı ya da fosil yakıt bağımlılığının azaltılması gibi çevresel katkılar akla gelse de katkısı yadsınamayacak ekonomik ve sosyal etkenler de bulunmaktadır. Özellikle karayolu taşımacılığı dikkate alındığında, konvansiyonel araçlara alternatif olan elektrikli araçlar, ekonomik açıdan daha düşük yakıt maliyeti ve daha düşük bakım maliyetleri sağlayabilirken, sosyal açıdan halk sağlığına olumlu etki ve çevresel bilincin yükselmesine katkı da sağlamaktadır. Ancak elektrikli araçlara ilişkin menzil kaygısı ve şarj istasyonlarının yetersiz kalması gibi etkenler de bulunmaktadır. Bu nedenle, elektrikli araç ve elektrikli araçlara ilişkin optimizasyon çalışmalarının hem alandaki çalışanlar ve uygulayıcılar hem de araştırmacılar arasında yaygınlaşması son zamanlarda önemli ölçüde artış göstermiştir. Bu çalışmada, bahsi geçen tüm hususların dikkate alınması hedefleyen Hız ve Yük Bağımlı Yarı-Açık Rotasyonlu Çok Depolu Elektrikli Araç Rotalama problemi ele alınmaktadır. Problem, birbiri ile çelişmekte olan iki amaç fonksiyonu içermektedir. Bunlardan birincisi hem çevresel hem de ekonomik bağlamda katkı sunan karbon emisyonunun enküçüklenmesi iken ikincisi, sosyal bağlamda katkı sunan müşteri teslimat gecikmelerinin enküçüklenmesidir. Belirli miktarda talepleri bulunan müşterilere homojen elektrikli araç filosu ile birden fazla depodan hizmet verilmekte ve bir araç birden fazla rotayı takip edebilmektedir. Bir araca atanan tüm rotalar seti rotasyon olarak adlandırılırken, aracın çıktığı depoya geri dönmesi kısıtını kaldıran ve herhangi depoya dönüşünü sağlayan strateji ise Yarı-Açık olarak adlandırılmaktadır. Araçlar operasyon sürecinde rota üzerinde yer alan şarj istasyonlarından şarj hizmeti alabilmekte iken, herhangi bir depodan hem şarj hizmeti hem de yük yenileme hizmeti alabilmektedir. Ayrıca enerji tüketiminin gerçekçi bir şekilde ele alınması amacıyla hem beş farklı mod ile araç hızının hem de araçta bulunan yük miktarının dikkate alındığı bir model geliştirilmiştir. Problemin çözümü için iki amaçlı karma tamsayılı doğrusal programlama modeli geliştirilmiş ve Pareto-Optimal çözümlerin bulunması amacıyla Augmecon yöntemi uygulanmıştır. Probleme ilişkin deneysel çalışmalar, mevcut literatürde yer alan ve yaygın bir şekilde kullanılan küçük boyutlu veri setlerinin probleme uyarlanması ile elde edilen veriler üzerinde gerçekleştirilmiştir ve çözümler literatürde sıklıkla başvuru performans göstergeleri (örneğin, hypervolume) ile değerlendirilmiştir. Bir diğer ek deneysel çalışma ile problem kapsamında dikkate alınan beş farklı hız modunun, bir ve üç hız modu içeren diğer konfigürasyonlara karşı gösterdiği baskın üstünlük performans göstergeleri ile sunulmuştur.

134. İki Aşamalı Yer Seçimi Ve Çok Araçlı İnsansız Hava Aracı (İHA) Destekli Topla-dağıt Rotalama Problemi

Tolga Gedikli
İsmail Karaoğlu

Konya Teknik Üniversitesi
Konya Teknik Üniversitesi

Lojistik sektöründe zamanında teslimatın önemi giderek artarken, İnsansız Hava Araçları (İHA) teknolojisinde son yıllarda yaşanan hızlı gelişmeler, bu araçların lojistik faaliyetlerde kullanım potansiyelini önemli ölçüde artırmıştır. Bu çalışmada, İHA destekli iki aşamalı bir lojistik model önerilmekte ve analiz edilmektedir. Model, bir ana depodan hareket eden ve mobil depo görevi üstlenen yüksek kapasiteli kara araçları ile bu araçlardan kalkış yapan bir İHA filosunu entegre eden bir yapıdadır. Modelin ilk aşamasında, ana depodan çıkan kara araçları, müşteri konumlarına göre belirlenen uygun bölgelerde konumlanmakta ve dağıtım süresince bu bölgelerde sabit kalarak mobil depo görevini üstlenmektedir. İkinci aşamada ise, mobil depo olarak görev yapan bu araçlardan kalkış yapan İHA'lar, müşterilere paket teslimatı gerçekleştirmekte ve ardından aynı araca geri dönmektedir. Dağıtım sürecinin tamamlanmasının ardından kara araçları ana depoya dönerek görev döngüsünü tamamlamaktadır. Bu bildiride, teslimat sürelerini minimize etmek ve problemi gerçek dünya koşullarına daha yakın bir yapıya kavuşturmak amacıyla, İki Aşamalı İnsansız Hava Aracı Destekli Araç Rotalama Problemi'nin (2A-İARP) çok araçlı ve çift yönlü (toplama-dağıtım) lojistik süreçleri kapsayan yeni bir versiyonu ele alınmıştır. Bu problemde yalnızca dağıtım değil, aynı zamanda toplama faaliyetleri de dikkate alınmış; müşteriler dağıtım veya toplama müşterisi olarak sınıflandırılmış ve İHA'ların yalnızca dağıtım, yalnızca toplama ya da her iki işlemi aynı rota içerisinde gerçekleştirebileceği üç farklı hizmet senaryosu tanımlanmıştır. Mobil depo işlevi gören yüksek kapasiteli kara araçları, ana depodan hareketle belirlenen duraklama noktalarında konumlanmakta, dağıtım süresince bu noktalarda sabit kalmakta ve görevlerin tamamlanmasının ardından tekrar ana depoya dönmektedir. Bu bütünleşik yapı, yer seçimi ve İHA rotalama problemlerini eş zamanlı olarak ele alarak, lojistik operasyonların daha etkin ve düşük maliyetli bir şekilde planlanmasını hedeflemektedir. Bu doğrultuda, 2A-İARP için karmaşık bir tamsayılı matematiksel model geliştirilmiş ve modelin geçerliliği, özgün test verileri kullanılarak deneysel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada, mobil depo sayısı, müşteri sayısı, İHA sayısı ile İHA ve kara araçlarının hızlarının değişken olduğu çeşitli senaryolar dikkate alınmıştır. Test verileri Python programlama dili aracılığıyla sistematik biçimde üretilmiş; ana depo, mobil depo ve müşteri noktalarının birbirinden farklı koordinatlarda konumlandırılmasına ve her müşterinin en az bir mobil depo tarafından erişilebilir olmasına özen gösterilmiştir. Öncelikle mobil depo görevi görecekt konumlar belirlenmiş, ardından her bir müşteri konumu, en az bir mobil depodan hizmet alabilecek şekilde oluşturulmuştur. Deneysel çalışmalarda kamyon sayısı bir ve iki olarak belirlenmiş ve bu farklı konfigürasyonlar doğrultusunda modelin etkinliği değerlendirilmiştir.

135. İkü Tanıtım Günleri Süreç Madenciliği Uygulaması: Ziyaretçi Verimliliği Ve Memnuniyetinin Artırılması

Şevval Nur Dede

İstanbul Kültür Üniversitesi

Beyzanur Bayraktar

İstanbul Kültür Üniversitesi

Dilara Yaşar

İstanbul Kültür Üniversitesi

Ezgi Ergeç

İstanbul Kültür Üniversitesi

Okay Işık

İstanbul Kültür Üniversitesi

Serhat Yılmaz

İstanbul Kültür Üniversitesi

İstanbul Kültür Üniversitesi (İKÜ), her yıl üniversiteye giriş sınavı sonuçlarının açıklanmasının ardından tanıtım günleri etkinlikleri düzenlemektedir. Bu etkinliklerde, potansiyel öğrenciler üniversitenin çeşitli fakültelerinden akademik kadrolar ile yüz yüze görüşmektedir. Ziyaretçiler, masalarda üniversite hakkında bilgi almak için zaman geçirirken, bu süreçler dijital olarak kaydedilmektedir. Bu bildiri, İKÜ'nün Tanıtım Günleri etkinliklerinde süreç madenciliği tekniklerini kullanarak ziyaretçi deneyimini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Veriler, ziyaretçi süreçlerini analiz etmek için kullanılacak ve ziyaretçi verimliliğini artırmaya yönelik faktörler belirlenecektir. Ziyarete gelen kişi sayısı ile bu ziyaretlerden kayda dönüşenlerin arasındaki ilişki de incelenecektir. Bu ilişkide akademisyenlere verilen puanların etkisi olup olmadığı göz önünde bulundurulacaktır. Süreç madenciliği, iş süreçlerini şeffaflaştıran, verimsizlikleri ortaya çıkaran ve veri odaklı karar almayı destekleyen bir yöntemdir. Bu proje, ziyaretçi ziyaret sürelerini, masalar arasındaki geçişlerin düzenini, ziyaretçi memnuniyetine etki eden faktörleri ve süreçte meydana gelen gereksiz zaman kayıplarını analiz etmeyi hedeflemektedir. Elde edilen veriler, etkinliklerin daha verimli hale getirilmesi ve ziyaretçilerin memnuniyetinin artırılması amacıyla kullanılacaktır. Proje kapsamında kullanılan süreç madenciliği tekniklerinden süreç keşfi ve performans analizi ön planda yer almaktadır. Elde edilen dijital log verileri üzerinden, ziyaretçilerin etkinliklerde geçirdiği toplam süre (döngü süresi), masalar arasındaki geçişlerin sıklığı ve süresi gibi parametreler incelenecektir. Bu veriler, süreçteki darboğazları tespit etmek ve ortadan kaldırarak süreç verimliliğini artırmak için kullanılacaktır. Ayrıca, ziyaretçilerin etkinlik sonunda verdiği puanlar analiz edilecektir. Bu sayede, etkinliklerde ziyaretçi memnuniyetini artırmaya yönelik stratejik öneriler geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu proje, sürecin şeffaf hale getirilmesi ve verimlilik sorunlarının tespit edilmesi ve süreçlerin daha verimli hale getirilmesi için önemli bir fırsat sunmaktadır. Sonuç olarak, bu proje İKÜ'nün Tanıtım Günleri etkinliklerinin verimliliğini artırmayı ve ziyaretçilerin genel deneyimlerini iyileştirmeyi hedeflemektedir.

136. İK Ve Bt Yardım Masalarında Çok Ajanlı Sistem Tasarımı

Duran Utku Gebeş	Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Şevval Yavaş	Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Beril Polat	Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
İlayda Aslan	Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Ayşe Kocavelioğlu	Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Doruk Sen	Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul Bilgi Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

Bu çalışma, şirketlerin insan kaynakları (İK) ve bilgi teknolojileri (BT) yardım masası süreçlerinde yaşanan zaman ve iş gücü kaybının özelleştirilmiş bir Yapay Zeka Çoklu Ajan Sistemi ile azaltmayı önermektedir. Önerilen sistem; problem sınıflandırması, problem analizi, metinden bilgi çıkarımı, bilgi geri kazanımı, çözüm önerisi oluşturulması ve önerinin kullanıcıya iletilmesi gibi adımların her birini özelleştirilmiş yapay zeka ajanlarının orkestrasyonu ile yürüten ve bir web arayüzü aracılığıyla son kullanıcıyla sunan bir sohbet botu uygulamasıdır. Günümüzde kullanılan sohbet botları çeşitli ödün mekanizmalarına sahiptir. Örneğin kural tabanlı botlar sınırlı senaryolarda oldukça başarıyla üretken yapay zekanın esnekliğinden yoksundur. Buna karşılık tamamen üretken yapay zekaya dayanan botlar ise izlenebilirlik, açıklanabilirlik, şeffaflık, tutarlılık ve güvenilirlik açısından sorun teşkil edebilmektedir. Bu çalışma ile amaçlanan, şirketin İK ya da BT yardım masalarına iletilen soru, sorun ya da taleplerin kendi alanında uzmanlaşmış yapay zeka ajanlarınca anlaşılması, değerlendirilmesi, ve çözülmesidir. Ajanların birbirleriyle kurduğu iletişim süreç boyunca kullanıcıya şeffaflıkla gösterilerek sistemin çözüm üretmesinde açıklanabilirlik sağlanır. Böylece insan denetimi tamamen kaldırılmadan en aza indirgenmiş olur. Sohbet botu; metin, görsel ve ses olmak üzere üç tür girdiyi işleyebilir. Örneğin bilgisayarda karşılaşılan bir hatanın ekran görüntüsünün yüklenmesinin ardından, görseldeki yazılar ya da kullanıcının mikrofonu ile yaptığı ses kaydı önce ilgili optik karakter tanıma veya konuşma tanıma ajanları aracılığıyla metne dönüştürülür. Bu metin önce Problem Analiz Ajansı tarafından işlenir ve veri gürültüden arındırılarak temel problem metni ortaya çıkarılır. Ardından Sınıflandırma Ajansı ile İK ya da BT problemi olarak sınıflandırılır. Yapılan bu sınıflandırmaya göre problem metni İK Uzmanı Ajan ya da BT Uzmanı Ajana yönlendirilir. Bu uzman ajanlar, sahip oldukları vektör tabanlı bilgi depolarını kullanarak probleme bir çözüm önerisi oluşturur. Son olarak Çıktı Yönlendirme Ajansı, çözüm önerisini son kullanıcının anlayacağı biçimde sunar ve arayüzde tüm ajanların çıktıları ile girdinin çözüm önerisine dönüşürken izlediği yol gösterilir. Sistemi bu küçük, uzmanlaşmış parçalara bölmek; modellerin bağlam sınırlarını aşmamasını, ayrıca sistemin denetiminin ve bakımının kolaylaşmasını sağlar. Tüm yapay zeka modelleri yerel sunucularda çalıştığı için kullanıcıların ve şirketin verilerinin güvenliği korunur. Geliştirme ve kullanıcı kabul testi aşamalarında farklı büyük dil modelleri karşılaştırılarak isabet oranından ödün vermeden

maliyet ve kaynak kullanımı açısından en verimli model seçilebilmektedir.

137. İlaç Üretim Sürecinde Fire Oranlarının Azaltılmasına Yönelik Süreç İyileştirme Yaklaşımı

Metin Berk Çetin

İstanbul Sağlık Ve Teknoloji
Üniversitesi

Beyza Özkan

İstanbul Sağlık Ve Teknoloji
Üniversitesi

Ufuk Saka

İstanbul Sağlık ve Teknoloji
Üniversitesi

Bu çalışma, bir ilaç üretim tesisindeki Blister Dolum sürecinde gözlemlenen yüksek fire oranlarının, istatistiksel analiz teknikleri ve operasyonel geliştirme yöntemleriyle azaltılmasına yönelik olarak yürütülen sistematik bir iyileştirme sürecini kapsamaktadır. Özellikle 4. vardiyada belirginleşen kalite kayıpları, p-kontrol grafikleri ile süreç kararlılığı açısından değerlendirilmiş ve vardiya bazlı varyans analizi (tek yönlü ANOVA) ile istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya konmuştur. Fire oranlarına ilişkin vardiya bazlı analizde, 4. vardiyaya ait ortalama fire oranının diğer vardiyalarla istatistiksel olarak farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla ana kütle ortalamalarının güven aralığı testi uygulanmıştır. Yapılan test sonucunda, 4. vardiyaya ait ortalamanın güven aralığı diğer vardiyalarınkilerle örtüşmemiş, bu da ilgili vardiyanın anlamlı şekilde daha yüksek fire oranına sahip olduğunu kesinleştirmiştir. Bu bulgular ışığında yapılan saha gözlemleri ve üretim kayıtları incelemeleri, artan fire oranlarının makine içi toz ve partikül birikimine bağlı olarak temizlik sıklığının yetersizliğinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Özellikle temizlik işlemlerinin yalnızca 4. vardiya sonunda yapılması, süreç boyunca biriken partiküllerin ürün kalitesini olumsuz etkilediğini göstermiştir. Bu nedenle, her iki vardiyada bir uygulanmak üzere sistematik bir ara temizlik prosedürü geliştirilmiş ve prosedürün üretim planıyla entegrasyonu test edilmiştir. Uygulamanın etkisi, fayda-maliyet analizi yoluyla değerlendirilmiş; önerilen temizlik uygulamasının kısa süreli duruşlara rağmen fire oranını azaltarak net üretim verimliliğini artırabileceği hesaplanmıştır. Özellikle duruş süresi ile kurtarılabilecek ürün miktarı karşılaştırıldığında, önerilen yöntemin operasyonel fayda sağladığı görülmüştür. Çalışmanın özgün katkısı, istatistiksel yöntemlerle doğrulanan kalite kayıplarına yönelik uygulanabilir ve sürdürülebilir bir temizlik stratejisi geliştirmesi ve bu stratejinin fayda-maliyet temelli olarak test edilmesidir. Elde edilen olumlu çıktılar doğrultusunda önerilen yöntem, kısa vadede uygulamaya alınacak olup benzer üretim hatlarında yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

138. Implications Of Normality Assumptions For Strategic Planning And Policy Issues In Higher Education. A Case Study Of The Industrial Engineering Education In The Turkish Higher Educational System.

Erkan Abdulgaffar Agaoglu

Yalova Üniversitesi, Müh. Fakültesi,
Endüstri Müh. Bölümü

It is very well known that properly educated population is the fundamental determinant of societal welfare and economic growth. Turkey has invested tremendously in the Institutions of Higher Education. From 1985 thiswards Turkish Foundation Universities have been operating side by side with public university system which was fully monopolistic. Foundation universities and private vocational schools of higher education have rapidly increased their pace of participation within the process of investment. Presently foundation universities occupy a proportion of nearly 40%; making it necessary to have a thoroughful analysis on strategic grounds. Since we have now more than one distinct group of organizational structures, it is necessary to extend the analysis through “within” as well as “Between” the peer groups as defined by characteristics of the Turkish University Entrance Examination System (Called ÖSYS). We then attempt to capture the determinants of foundation and public universities which make them distinct peer groups. Though, this research covers all departments of education in Turkey, for the purpose of this presentation, we elaborate contrasting results through the example of Industrial Engineering Departmental Cluster. By comparing it with Business Education Departments, we get an opportunity to compare and contrast this set of very highly demanded educational groups from two distinct scales of ÖSYM scores. The whole population of data for these departments have been picked up, in order to render minimization of any “Validity” and “Reliability” problems for the models used. The study begins with Dummy Regression Analysis to discriminate between the two selected Departments of the state versus foundation universities. On the basis of these primary findings, the study moves further to focus upon educational strategy and policy planning, which is accomplished through the testing of Normality hypothesis. These tests assert that no normality exist either within the individual groups, nor between them as a single group; rather, they have multi-modal characteristics. This study concludes that the “Two Groups” discriminate themselves on the basis of “Entrance Scores”; “Number of Seats Available”; “Number of Candidates Placed”; “Number of Students per instructor”; and “Level of Tuition”, indicating “Economies of Scale”, “Economies of Scope”, and most importantly “Fair Competition” problems through the two groups, as well as through the the overall system. Non-Normality reflects that individual systems are statistically not consistent within themselves indicating the presence of micro-level planning issues, like fair market competition, which may also lead to pedagogic risks. We extend the above-said findings through the mathematics of Quality Control Charts. On an overall basis, we conclude that crucial lessons on efficiency and effectiveness need urgent attention, as well as further research. In summary, we need an educational engineering perspective.

139. İnşaat Atık Yönetiminde Yer Seçimi Ve Lojistik Optimizasyonu

Ömer Osman Topçu

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Ramazan Enes Kurşun

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Elif Ceren Düztepe

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Ayşe Savuran

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Yıldız Kose

Karadeniz Teknik Üniversitesi

İnşaat sektörünün Türkiye’de ve dünyada hızla büyümesiyle birlikte ortaya çıkan inşaat atıkları, çevresel ve ekonomik açıdan önemli sorunlara yol açmaktadır. Etkin şekilde yönetilemeyen bu atıklar; doğal kaynakların tükenmesi, çevre kirliliği ve yerel ekonomiler üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu bağlamda, inşaat atıklarının sürdürülebilir yönetimi ve geri dönüşümünün sağlanması, çevresel dengeyi korumanın yanı sıra sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak açısından da kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, inşaat sektörü bakımından hızlı bir gelişim süreci yaşayan Trabzon ili örnek alınarak, bölgedeki inşaat atıklarının etkin yönetimi için bütünleşik bir karar destek modeli önerilmektedir. Modelin ilk aşamasında, geri dönüşüm tesislerinin yer seçimi sorunu ele alınmış ve bu amaçla Analitik Hiyerarşı Prosesi (AHP) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yöntemlerinden yararlanılmıştır. AHP yöntemi ile ekonomik, coğrafi, sosyal, erişilebilirlik ve çevresel ölçütler dikkate alınarak kriter ağırlıkları belirlenmiş; bu ağırlıklar kullanılarak TOPSIS yöntemi ile en uygun tesis lokasyonları tespit edilmiştir. Modelin ikinci aşamasında ise, belirlenen geri dönüşüm tesisleri doğrutusunda atıkların toplanacağı transfer merkezlerinin yer seçiminde küme kapsama yaklaşımı kullanılmıştır. Bu yaklaşım sayesinde, atıkların taşınması ve yönetimi sırasında coğrafi ve lojistik verimlilik artırılarak sistemin operasyonel etkinliği optimize edilmiştir. Literatürde genel atık yönetiminde kullanılan bu yöntem, inşaat atıkları özelinde nadir olarak ele alınmış olup, bu çalışma ile Trabzon’a özgü koşullar altında uygulanarak alana özgün bir katkı sunulmuştur. Elde edilen bulgular, önerilen modelin doğal kaynakların korunmasına, atıkların hammadde olarak yeniden kazanılmasına ve yerel ekonomiye değer kazandırılmasına katkı sağladığını göstermektedir. Böylece, Trabzon’un sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasına destek olacak çevre dostu bir atık yönetim sistemi geliştirilmiştir. Önerilen modelin, benzer coğrafi ve sektörel özelliklere sahip diğer bölgelere uyarlanabilirliği yüksek olup, uygulama potansiyeli taşımaktadır.

140. İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Makine Öğrenmesiyle Tahmini: İş Göremezlik Süresi Temelli Bir Veri Analizi

Yusuf Kaya

İstanbul Beykent Üniversitesi

Pınar Kıramanlıoğlu

İstanbul Beykent Üniversitesi

Kübra Sezen Erküvün

İstanbul Beykent Üniversitesi

İnşaat sektörü, iş kazalarının sıklığı ve şiddeti açısından küresel ölçekte en riskli iş kollarından biri olarak kabul edilmektedir. Yüksekte çalışma, ağır ekipman kullanımı ve dinamik şantiye ortamı gibi nedenlerle sektörde meydana gelen kazalar, hem çalışan sağlığı üzerinde ciddi etkiler doğurmakta hem de projelerin maliyet ve süre hedeflerini tehdit etmektedir. Türkiye’de Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre, iş kazaları sonucu ortaya çıkan iş göremezlik süreleri ve ölümler, özellikle inşaat sektöründe dikkat çekici düzeydedir. Son yıllarda, iş kazalarının önceden tahmin edilmesi ve önlenmesine yönelik çalışmalar artmış, bu doğrultuda makine öğrenmesi (ML) teknikleri önemli bir araç haline gelmiştir. Özellikle Random Forest, Support Vector Machines (SVM) ve XGBoost gibi algoritmalar, iş kazalarının türü, zamanı, etkisi ve nedenlerinin tahmini için başarıyla uygulanmıştır. Bununla birlikte, literatürde çoğu çalışma üretim, imalat veya genel iş kollarına odaklanmış olup, inşaat sektörü özelinde makine öğrenmesi temelli risk tahmini çalışmaları sınırlıdır. Bu bağlamda, bu çalışma, Türkiye’de 2014–2023 yılları arasında inşaat sektöründe yaşanan iş kazalarına ilişkin verilerden oluşmaktadır. Veri kümesi; iş kazası geçiren sigortalı sayıları, iş göremezlik süresi (gün) ve kaza yılları gibi parametreleri içermektedir. Modelleme sürecinde istatistiksel veriler analiz edilerek Decision Tree, Random Forest, XGBoost algoritmaları kullanılmıştır. İş göremezlik sürelerine göre kazalar hafif, orta ve ağır olarak sınıflandırılarak modellemeler oluşturulmuştur. Bu sayede, şantiye güvenliğini artırmaya yönelik veriye dayalı erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesine katkı sunulması hedeflenmektedir.

141. İnşaat Sektöründe İş Kazası Tahmininde Makine Öğrenmesi Yaklaşımları: Bir Literatür İncelemesi

Kübra Sezen Erküvün

Yusuf Kaya

İstanbul Beykent Üniversitesi

İstanbul Beykent Üniversitesi

İnşaat sektörü, iş gücü yoğun yapısı, tehlikeli çalışma ortamları ve dinamik iş süreçleri nedeniyle iş kazalarının en sık meydana geldiği ve ölümcül kazaların en yüksek oranlara ulaştığı sektörlerden biridir. Yüksekten düşme, hareketli nesnelerle temas, makine ve ekipman kullanımından kaynaklanan tehlikeler ile kişisel koruyucu donanım kullanım yetersizlikleri, inşaat sektöründe yaygın olarak karşılaşılan temel risk unsurları arasında sayılabilir. İş kazalarının neden olduğu can kayıpları, iş gücü kaybı ve ekonomik maliyetler, sadece çalışanlar ve işverenler açısından değil, toplumsal düzeyde de ciddi olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu nedenle, inşaat sektöründe iş kazalarının önlenmesi ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) politikalarının öncelikli hedeflerinden biri haline gelmektedir. İş kazalarının öngörülebilmesi ve risklerin proaktif olarak yönetilebilmesi amacıyla, geleneksel analiz yöntemlerinin ötesine geçilerek yapay zeka temelli yaklaşımlara yönelim artmıştır. Bu bağlamda, makine öğrenmesi (ML) yöntemleri, büyük veri setlerinden anlamlı örüntüler çıkararak iş kazası tahminlerinde yüksek doğruluk sağlayabilen güçlü bir analitik araç olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, inşaat sektöründe iş kazalarının tahminine yönelik olarak gerçekleştirilen ve makine öğrenmesi tekniklerinin kullanıldığı çalışmaları sistematik bir yaklaşımla incelemektir. Çalışma kapsamında, 2015-2025 yılları arasında Science Direct ve Google Scholar veri tabanlarında yayımlanan ilgili literatür taranmış ve makine öğrenmesi uygulamalarının bu alandaki kullanım eğilimleri analiz edilmiştir. Bu literatür incelemesinin, gelecekte yapılacak araştırmalar için kavramsal bir çerçeve sunması ve inşaat sektöründeki iş kazalarının önlenmesine yönelik veri odaklı yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

142. İnsan Kaynakları Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Uygulaması: Siber Güvenlik Uzmanı Örneği

Rabia Yumuşak

Kapadokya Üniversitesi

Mesut Uysal

Kapadokya Üniversitesi

Bilgi güvenliği, bireylerin, kurumların ve toplumların dijital çağda varlığını sürdürebilmesi için hayati bir öneme sahiptir. Bununla birlikte bilgi güvenliği yönetim süreçleri gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik temel amaçlarının eş zamanlı bir şekilde koordine edilmesi gereken kompleks bir yapıdadır. Ayrıca birey, kurum ve toplum düzeyindeki bilgi güvenliği politikaları farklılık göstermektedir. Bireyler kendi bilgi güvenliğini sağlama konusunda kendi politikalarını uygularken kurumlar siber güvenlik uzmanlarına başvurmaktadır. Çünkü kurumsal varlıkların korunması, sürdürülebilirlik açısından büyük önem arz etmektedir. Nitekim bilgi güvenliğini sağlayamayan bir kurum maddi kayıpların yanı sıra itibar kaybı da yaşamaktadır. Bu durum kurumun sürdürülebilirliğini riske atmaktadır. Bu risklerin minimize edilmesi için kurumun siber güvenlik uzmanını en uygun şekilde seçmesi gerekmektedir. Kurumların karşı karşıya kaldıkları bu problemi çözmek için literatürde iki aşamalı çözüm sunulmaktadır. İlk olarak seçimi etkileyen kriterlerin ve bu kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir. İkinci aşama ise alternatiflerin değerlendirilmesidir. Bu çalışmada ilk aşama ele alınmıştır. Siber güvenlik uzmanı alım süreçlerini etkileyen kriterler belirlenip önem dereceleri hesaplanmıştır. Çalışmada toplamda 5 ana kriter 18 alt kriter ele alınmıştır. Analiz edilen yapay zekaya yatkınlık kriteri çalışmanın yenilikçi yönünü yansıtmaktadır. Kriterler problem yapısının hiyerarşik olması sebebiyle çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda deneyim ve sertifikalar ana kriterleri ön planı çıkmıştır. Bunun dışında yapay zekaya yatkınlık kriteri de siber güvenlik uzmanı seçiminde önemli bir yer edinmektedir.

143. Integrating Intelligence Into Infrastructure: The Role Of Smart Street Lighting In Advancing Urban Sustainability And Smart City Development

Dilek Akbaş

İstanbul Kültür Üniversitesi

Tuncay Gürbüz

Galatasaray Üniversitesi

Gülfem Işıklar Alptekin

Galatasaray Üniversitesi

Street lighting systems are essential for enhancing public safety and improving the overall quality of life in urban areas. However, they do more than just provide night vision and secure the citizens. Street light poles enhanced with intelligent technologies play a crucial role to support energy efficiency, environmental sustainability, traffic management, and the optimization of various urban services. The incorporation of cutting-edge technologies such as the Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI) and cloud computing into street lighting management enables more efficient, adaptive and sustainable urban infrastructure. This study investigates the role of smart street lighting (SSL) systems to urban sustainability and smart city development with a two-phase methodology. In the first phase, a systematic literature review was conducted to determine SSL functions or components with potential impacts on sustainable and smart urban transformation. In the second phase, a conceptual framework was developed to illustrate the direct and indirect relationships between these functions, relevant United Nations Sustainable Development Goals (UN SDGs) and key dimensions of smart cities. The framework was validated through expert consultation to ensure its practical relevance. This study highlights the strategic importance of creating smart urban environments and reducing global energy consumption through the multifunctional use of street lighting systems and their integration with intelligent systems. As a global impact, it is anticipated that valuable insights will be provided for researchers, policy makers and engineers working at the intersection of industrial innovation and sustainable urban development.

144. Integrating Machine Learning In Mean-Variance Portfolio Optimization: A Study On Borsa Istanbul

Mert Bakır

Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Sibel Atan

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Feyza Nur Güler

Investing in securities like stocks and bonds has been a key method for generating returns. As investors seek to balance risk and reward, portfolio optimization becomes crucial. This process involves strategically allocating assets to maximize returns while minimizing risk. Markowitz's Mean-Variance model is a cornerstone of modern portfolio theory, and its adaptations have been widely used in practice. Its objective is to determine optimal asset weights that maximize expected return for a given level of risk, typically measured by variance of the returns. However, the effectiveness of the optimization model relies heavily on the accuracy of return forecasts, which remains a challenge due to the complex nature of financial data and the influence of external variables. Machine learning techniques have gained attention for their ability to capture nonlinear patterns and interactions in financial markets. This study applies machine learning regression models to forecast expected returns on a monthly basis, which are then used as inputs in the Mean-Variance model. The assets considered include equities from Borsa Istanbul (BIST) and additional risk-free assets. We systematically compare various machine learning models for predicting returns on individual stocks, using historical price data and a set of macroeconomic and market variables, including money supply, interest rates, inflation, exchange rates, and trading volumes. The performance of these portfolios is evaluated through backtesting to assess the practical value of ML-based forecasts. For comparison, we construct portfolios using forecasts generated by traditional time series methods such as ARIMA. Lastly, we test the results using different rebalancing strategies to assess their impact on portfolio performance. In this paper, we aim to demonstrate how machine learning can be utilized in portfolio optimization, with the goal of enhancing portfolio performance through data-driven approaches.

145. Integrating Quality Management And Scaled Agile With Ai-Driven Optimization For Sustainability

Yiğit Çağlar

Roketsan

Özgüç Onur Güneri

Roketsan

Sude Bayrak

Roketsan

Muharrem Baran Acarlı

Roketsan

Rıza Can Temizel

Roketsan

Global sustainability challenges, as articulated in the Paris Agreement and the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), increasingly require organizations to combine technological innovation with structured, quality-centric planning frameworks. This study presents an integrated model that fuses Advanced Product Quality Planning (APQP) with modern agile methodologies - particularly the Scaled Agile Framework (SAFe) -and advanced technologies such as artificial intelligence (AI), mathematical optimization (including linear programming [LP] and mixed-integer programming [MIP]), and natural language processing (NLP). APQP provides the foundational structure for quality planning across the product lifecycle, from early concept development through production and feedback. In parallel, SAFe offers a scalable, lean-agile governance model that aligns strategic sustainability objectives with decentralized execution. SAFe's layered architecture - spanning team, program, and portfolio levels - enables organizations to coordinate multiple agile teams toward shared sustainability goals, fostering alignment, transparency, and rapid feedback across functions such as engineering, compliance, and operations. This framework enhances both the technical performance and quality assurance of sustainability strategies. Optimization models like LP and MIP are employed to navigate complex trade-offs involving cost, emissions, and resource constraints, while NLP supports continuous compliance monitoring by analyzing policies, stakeholder input, and regulatory documentation in real time. The iterative planning cycles of SAFe complement APQP's structured gates, enabling dynamic adjustments to design, process, and sustainability targets based on data-driven insights. Empirical implementations across sectors demonstrate improvements in energy efficiency, emissions reduction, and traceability of sustainability outcomes. SAFe facilitates cross-functional collaboration, ensures continuous integration of sustainability metrics, and supports decentralized decision-making without compromising on alignment or quality assurance. The study also explores critical challenges such as data interoperability, explainability in AI-driven decisions, and the integration of optimization models. Ultimately, this research shows that the synergy of APQP, SAFe, and advanced analytics provides a scalable, adaptive, and quality-assured pathway for organizations seeking to embed sustainability into their core operations- efficiently, transparently, and with measurable impact. Future work will explore domain-specific AI models and multi-layer quality planning strategies to further strengthen long-term sustainability governance.

146. İş Atölyelerinde En Büyük Tamamlanma Zamanının En Küçüklenmesi İçin Bir Metasezgisel Yaklaşım

Elifnur Aktürk

Beyza Aldanmaz

Şevin Tuğcu

İnci Sarıççek

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

İş Atölyesi Çizelgeleme Problemi (Job Shop Scheduling Problem), her işin önceden belirlenmiş bir rota ile makinelerde işlenmesini gerektiren, çok sayıda olası kombinasyon içeren ve NP-zor sınıfına giren bir optimizasyon problemidir. Büyük boyutlu problemler için sezgisel ve meta-sezgisel yaklaşımlar çözüm süresi açısından avantajlı olması sebebiyle tercih edilmektedir. Bu çalışma, üretim ortamlarında sıkça karşılaşılan ve çözümü oldukça güç olan iş atölyesi çizelgeleme problemini ele almakta ve probleme Yasaklı Arama (Tabu Search) Algoritması ile bir çözüm önerisi sunmaktadır. Geliştirilen yaklaşımda algoritma, öncelikle işlerin operasyon sayılarına göre temsil edildiği bir başlangıç dizilimi oluşturarak çözüm uzayına giriş yapmaktadır. Bu başlangıç çözümünden, belirlenen iterasyon sayısı kadar ikili iş değişimi (swap) işlemleri gerçekleştirilmekte; her adımda yeni aday çözümler oluşturularak Cmax değeri hesaplanmaktadır. Oluşturulan bu aday çözümler arasından tabu listesinde yer almayan ve en düşük tamamlanma süresini sağlayan çözüm, yeni çözüm olarak seçilmektedir. Böylece algoritma, hafıza yapısı yardımıyla tekrar eden döngülere düşmeden daha geniş bir çözüm alanını etkili biçimde taramaktadır. Çalışma kapsamında Python ile geliştirilen arayüz, kullanıcıya hem manuel hem de Excel destekli veri girişi imkânı sunmaktadır. Ayrıca iterasyon sayısı, aday çözüm sayısı, tabu listesi uzunluğu gibi algoritma parametrelerinin kullanıcı tarafından ayarlanabilmesi, sistemi esnek ve uyarlanabilir kılmaktadır. Geliştirilen platform, sadece çözümleri üretmekle kalmayıp, elde edilen sonuçları Gantt şeması ve iterasyon-Cmax grafiği gibi çeşitli görselleştirme araçları ile desteklemekte; bu sayede kullanıcıların sonuçları daha kolay analiz etmesine olanak tanımaktadır. Gerçekleştirilen deneysel analizlerde, küçük ve orta ölçekli problemlerde algoritmanın optimal çözüme çok yakın sonuçlar verdiği gözlemlenmiş; büyük problem boyutlarında ise klasik yöntemlerin çözümleyemediği durumlarda dahi yüksek kaliteli çözümler üretmeyi başarmıştır. Bu yönüyle önerilen Yasaklı Arama algoritması, iş atölyesi çizelgeleme problemlerine pratik ve etkili çözümler sunma potansiyeli taşıyan, uygulamaya dönük güçlü bir meta-sezgisel yöntemdir.

147. İstanbul Boğazı'ndan Geçen Tankerlerin Römorkör Talep Tahmini

Şirin Özlem

Mef Üniversitesi

İstanbul Boğazı, sahip olduğu karmaşık jeomorfolojik yapısı, yoğun gemi trafiği ve güçlü akıntı sistemleri nedeniyle, dünya üzerindeki en riskli doğal su yollarından biri olarak kabul edilmektedir. Bu riskleri azaltmak amacıyla, gemilerin geçişleri sırasında Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü tarafından kılavuz kaptan ve römorkör hizmetleri sağlanmaktadır. Ancak, İstanbul Boğazı'ndan transit geçiş yapan gemiler için römorkör hizmeti almaları kuvvetle tavsiye edilmekle birlikte, bu hizmet tüm gemiler için zorunlu değildir. Bu çalışmada, 2009–2024 yılları arasında İstanbul Boğazı'ndan geçen tanker gemilerine ilişkin istatistiksel veriler analiz edilmiştir. Tanker geçiş sayılarındaki yıllık değişimler incelenmiş, trend ve mevsimsellik ilişkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, tankerlerin römorkör talebini önceden tahmin edebilmek amacıyla makine öğrenmesi tabanlı sınıflandırma algoritmaları uygulanmıştır. Öncelikle XGBoost modeli kullanılmış, ardından Lojistik Regresyon ve Karar Ağaçları yöntemlerinin bir araya getirildiği bir topluluk (ensemble) öğrenme yaklaşımı geliştirilmiştir. Modelleme sürecinde tankerlerin boyu, taşıdığı yük miktarı, yaşı, su çekimi, planlanan giriş tarihi (yıl, ay,gün, saat bazında), Boğaz'a giriş yönü ve taşıdığı bayrak gibi değişkenler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, %91 doğruluk oranı ile en yüksek tahmin performansı topluluk algoritması tarafından sağlanmıştır. Tahmin başarısına en fazla katkı sağlayan değişkenler arasında tankerin boyuna göre ait olduğu sınıf, brüt ve net tonajı, uğraklı veya uğraksız oluşu, geçiş yönü ve bayrak bilgisi ön plana çıkmıştır. Bu çalışma, tankerlerin yalnızca fiziksel özellikleri temel alınarak, zamana ya da diğer dışsal koşullara bağlı kalmaksızın römorkör hizmeti talebinin önceden tahmin edilmesini mümkün kılmakta; bu sayede kaynak planlaması ve operasyonel karar alma süreçlerinde yetkililere değerli bir öngörü sunmaktadır.

148. İstemsiz Göçü Yönetebilmek

Melek Tuncel

Bahar Kara

Bilkent Üniversitesi

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi

Afet sonrası göç süreçlerinde destinasyon seçimi, itici ve çekici faktörlerin etkileşimiyle şekillenir. İtici faktörler bireyleri mevcut bulundukları yerlerden uzaklaştırırken, çekici faktörler ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayabilecekleri destinasyonlara yönlendirir. Bu faktörlerin önemi oluşan göç senaryosuna göre değişkenlik gösterir. Bu çalışma, bir depremin ardından ortaya çıkabilecek iç göç hareketlerini, göçü kabul edecek şehirlerin altyapı ve hizmet kapasitelerinde aşırı yüklenmeye neden olmadan etkin biçimde yönetmeyi amaçlayan bir yöntem önermektedir. Önerilen yaklaşım, hem afet mağduru göçmen grupların tercihlerini hem de göç sürecini yöneten karar vericilerin planlama hedeflerini dikkate alarak, göç akışlarını eş zamanlı eniyileyecek bir çerçeve sunar. Önerilen modelde, göçmenlerin şehir tercihleri; karar verici aktörlerin potansiyel destinasyonlara yönelik gerçekleştireceği çekici faktör temelli teşvik yatırımlarından etkilenmektedir. Bu etkileşim, karar verici ile göçmen arasında bir lider-takipçi (leader-follower) ilişkisi doğurmakta ve bu durum çift seviyeli bir optimizasyon problemini beraberinde getirmektedir. Çalışma kapsamında geliştirilen model, bu etkileşimi biçimsel olarak ifade ederek, göç dinamiklerinin daha etkin ve dengeli yönetilmesini amaçlamaktadır.

149. İzmir İlinde Orman Yangını Risk Bölgelerinin Cbs İle Haritalanması

Kübra Okta

Ege Üniversitesi

Murat Oturakçı

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Esra Ekinci

Bakırçay Üniversitesi

Deniz Türsel Eliyi

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Uğur Eliyi

Bakırçay Üniversitesi

Orman yangınlarının artan sıklığı, can kaybı, biyolojik çeşitliliğin kaybı ve ekosistemlerde geri döndürülemez zararlara yol açması gibi ciddi sonuçları beraberinde getirmektedir. Bu yangınların etkilerini en aza indirmek adına, özellikle orman sınırlarına yakın kentleşmenin yoğunlaştığı bölgelerde, riskleri önceden belirlemeye yönelik proaktif yaklaşımların geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de bir metropol kent olan İzmir, sahip olduğu ekolojik ve coğrafi özellikleri nedeniyle orman yangını riski açısından kritik bir konumdadır. Bu çalışmanın temel amacı, İzmir ili özelinde orman yangını riskini değerlendirmeye yönelik kavramsal bir metodoloji ortaya koymak ve bu kapsamda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) destekli bir analiz çerçevesi oluşturmaktır. Önerilen metodoloji, yangın riskini etkileyen temel faktörleri sistem- atik biçimde ele almayı hedeflemektedir. Bu bağlamda; topografik koşullar, meteorolojik veriler, bitki örtüsüne dair özellikler, insan faaliyetlerinden kaynaklanan etkiler ve geçmiş yangınlara ilişkin kayıtlar temel kriterler olarak tanımlanmıştır. Her bir ana kriter, çeşitli alt kriterler aracılığıyla daha ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir. Alt kriterler; eğim, bakı, yükseklik, sıcaklık, yağış, rüzgar gibi fiziksel faktörlerin yanı sıra yerleşim alanları ve ulaşım ağlarına olan mesafe gibi insan etkisini yansıtan parametreleri de içermektedir. Bu faktörlerin tamamı, uygun coğrafi ve çevresel veri katmanları aracılığıyla mekânsal analiz ortamına aktarılmıştır. Tanımlanan kriterler, kavramsal model doğrultusunda CBS ortamında bir araya getirilerek, risk düzeylerini yansıtan temsili bir risk haritası elde edilmesi hedeflenmektedir. Söz konusu yaklaşım, yalnızca mevcut risk alanlarının mekânsal dağılımının belirlenmesine katkı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda karar vericilere, orman yangınına yönelik önleme ve müdahale stratejilerinde yol gösterici bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

150. Joint Pricing, Salvaging, And Replenishment Policies For Multi-Warehouse Multi-Store Systems

Deniz Aktürk

Washington University In St. Louis

We consider a joint problem of pricing, replenishment, and salvaging across multiple stores connected to multiple warehouses. Given an initial allocation of units across warehouses and stores, the firm must determine replenishment quantities from warehouses to stores and replenishment quantities between warehouses. Additionally, the firm dynamically decides on the prices being charged at each store and the number of units at each store to be sold through secondary channels. We formulate this problem as a finite horizon discrete-time, non-stationary Markov Decision Process with fixed replenishment costs. Due to the curse of dimensionality and non-linear replenishment costs, solving for the optimal policy is computationally challenging for practical settings. We show that this problem can be equivalently represented through an assignment problem, where stores are assigned to inventory/price combinations. This equivalent representation enables a discrete mean-field approximation, which extends the standard mean-field formulation by providing discrete, feasible decisions. We prove that the discrete mean-field policy provides a sub-linear optimality gap in the number of stores and warehouses. Moreover, we also prove that the mean-field model provides a lower bound to the optimal cost. Through numerical experiments, we show that the discrete mean-field model performs near-optimally across various scenarios, including settings with a limited number of stores. Lastly, we extend our work to cases including initial inventory allocation, uniform pricing across stores, lead times, and heterogeneous stores.

151. Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Ortak Teke/tüme Gönderim Planlaması İle Enerji Minimizasyonu

Ayşegül Altın Kayhan

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Derya Nurcan Atçeken

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Bülent Tavlı

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Kablosuz algılayıcı ağlarda (KAA) tüme gönderim (İng. broadcast) ve teke gönderim (İng. unicast) ağ idame ve işleyişinin sürekliliği işlemlerinde kullanılan bir veri iletişimi mekanizmasıdır. Tüme gönderim iletişim kurgusunda, verinin kaynak düğümden çıkarak ağdaki diğer tüm sensör düğümlerine ulaştırılması amaçlanır. Buna karşın, teke gönderim kurgusunda ise her bir sensörden yalnızca belirli bir kaynak düğüme veri iletimi söz konusudur. Gerçek zamanlı uygulamalarda, özellikle tüm ağ elemanlarına sık sık gönderilmesi gereken kontrol paketleri, saat senkronizasyonu veya genel yapılandırma komutları gibi durumlarda tüme gönderim tercih edilmektedir. Öte yandan, bireysel sensör verilerinin, örneğin çevresel ölçümler, hata raporları ya da performans çıktıları gibi içeriklerin, belirli aralıklarla merkezi birimlere iletilmesi gereken senaryolarda ise teke gönderim kullanılmaktadır. Fakat bu iki iletim türünün, bazı uygulamalarda aynı ağ yapısı içinde farklı zaman aralıklarında birlikte kullanılması gerekebilmektedir. Örneğin, endüstriyel IoT ağlarında tüm düğümlerin düzenli olarak güncel yapılandırma bilgisi, kontrol komutları veya senkronizasyon sinyalleri alması gerekir; bu durum tüme gönderimi sık, hatta periyodik hâle getirir. Ancak aynı ağda çalışan sensörlerin ürettiği ölçüm verilerinin merkeze gönderilmesi, uygulamanın doğasına bağlı olarak dakikalarla ifade edilen daha uzun zaman aralıklarında gerçekleştirilir. Aynı anda hem çok sık tüme gönderim hem de daha seyrek teke gönderim ihtiyacının ortaya çıktığı bunun gibi durumlarda, iletişim gereksinimlerinin birlikte karşılanması, ağ kaynaklarının verimli kullanımı ve zamanlamanın etkin yönetimi açısından kritik bir zorluk ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada, enerji verimli bir şekilde aynı anda tüme gönderim ve teke gönderim yapan bir KAA tasarlanmıştır. Tüme gönderim iletişim modellerinde sensörler sadece veri alan yaprak düğüm veya aldıkları veriyi başka düğümlere aktaran röle düğüm olarak davranabilir. Teke gönderim modellerinde ise bir sensör etrafından sezdiği veriyi iletirken, aynı anda başka bir sensörün verisini iletmede görev alarak ilgili sensör için röle düğüm olarak davranabilir. Çalışmada, iki gönderim türünde de her düğüm farklı enerji seviyelerinde veri gönderimi yapabilmektedir. Fakat tüme gönderim sırasında her bir sensör istediği enerji seviyesini seçebilirken, teke gönderim sırasında bir sensör mesafesine göre en az harcayacağı enerji seviyesini seçmektedir. 26 farklı enerji seviyesinde veri iletimi yapan sensörlerin gönderim enerji seviyesine tüme gönderim ve teke gönderim için ayrı ayrı belirlenerek model içerisinde karar verilmektedir. Kaynak düğümün önceden belirlendiği, statik bir ağ üzerinde çalışılmıştır. Tüm düğümlerin çok yönlü anten yapısına sahip olduğu varsayılmıştır. Böylece tüme gönderim sırasında, düğüm i'den düğüm j'ye veri gönderimi yapıldığında (gerçek iletim), düğüm i'ye düğüm j'den daha yakın olan sensörler de veriyi alır (gizli iletim). Bu çalışmada matematiksel model, incelenen periyot boyunca enerjisini en verimli kullanacak şekilde kurduğu iletişim şemalarını (omurgalarını) belirli bir sayıya kadar güncelleyebilecek es-

neklikte tasarlanmıştır. Modelde, aynı anda tüme gönderim ve teke gönderim yapan KAA uygulamalarında omurgalar arasında toplamda en fazla harcanan enerjinin en küçüklenmesi amaçlanmıştır. Modelde, tüme gönderim sırasındaki gerçek iletimler ve teke gönderim sırasındaki tüm iletimler karar değişkenleri ile tutularak tüm sensörlerin, tüme gönderim için gerçek ya da gizli iletimler aracılığıyla veriyi en az bir kez alması; teke gönderim için ise topladıkları tüm veriyi kaynak düğüme iletmesi sağlanmaktadır. Ağda tüme gönderim sıklığı sabit tutularak, farklı teke gönderim sıklıklarının enerji tüketimindeki etkisi incelenmiştir. Ağın tasarım aşamasında izin verilen değiştirebileceği omurga sayısı ve teke gönderim sıklığı arasındaki ödünleşme enerji tüketimi üzerinden incelenmiştir.

152. Kampanya Önceliklendirme Modeli

Gölce Yurdagöl

Yıldız Teknik Üniversitesi

E-ticaret sitelerinde kampanya görünürlük kısımlarında kampanyalar uzman inisiyatifine göre belirlenmekte, bu süreç de bize kampanya önceliklendirme sürecinde en optimum sonucu vermemektedir. Bu süreçte en etkili en çok gelir getirecek kampanyaların belirlenmesi için matematiksel modellere ihtiyaç vardır. Bu proje kapsamında Türkiye'nin en önde gelen e- ticaret sitesi üzerinde çalışma yapılmıştır. Aynı kategoriye ait çalışanlar ile anket çalışması yapılarak o kategori özelinde öncelikle kampanya kriterleri belirlenmiş, sonrasında ağırlıklar için tekrar veri toplanarak Best Worst tekniği uygulanarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir. En optimum kampanya sıralaması için de tekrardan alternatifler ve kriterler belirlenerek Topsis yöntemi uygulanmıştır. Proje sonunda ise aslında e-ticaret sitesi üzerinde bulunan kampanya sayısı yayın kısıtları göz önüne alınarak ayrıca oluşturduğumuz öncelik sıralaması da dikkate alınarak tam sayılı programlama ile bir yayın takvimi oluşturulması hedeflenmektedir. Bu süreç tamamlandığında uzman görüşü ile oluşan karar aşamasında zamanda, ve en optimum sonuç ile satış için kar sağlanmış olacaktır. Bu proje ile e-ticaret sektöründe kampanya önceliklendirme süreçlerindeki bu yoğun iç gücüne en iyi çözümü verecektir.

153. Kararsız Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı İle Bilişim Yeterlilik Ölçütlerinin Önceliklendirilmesi

Osman İnce

Kahramanmaraş Sütçü İmam
Üniversitesi

Dijital çağda bireylerin yaşamın çeşitli alanlarında başarılı olabilmeleri için bilişim alanında yeterlilik hayati önem taşır. Bilişim yeterliliklerini değerlendirmeye yönelik geleneksel yöntemler, bu becerilerin dinamik ve çok yönlü doğasını yakalamada sıklıkla yetersiz kalmaktadır. Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin bilişim yeterliliklerine göre uyarlanmış yenilikçi bir değerlendirme çerçevesi geliştirmek için Tereddütlü bulanık çok kriterli karar verme (MCDM) yaklaşımı, AHP yöntemi kullanarak ortaokul öğrencilerinin bilişim yeterliliklerini değerlendiren bir sistem sunmayı amaçlamıştır. Çalışma kapsamında, tereddüt durumlarında bilgiyi ortaya çıkarmak için karşılaştırmalı Tereddütlü Bulanık Dilsel Terim Kümeleri (HFLTS) ile AHP yöntemi kullanılarak çözüm örnekleri sunulmuş, öğrencilerin bilişim yeterlilik kriterlerine göre önceliklendirilmesi sağlanmıştır. Bu yöntem, karar vericilerin kararsızlık durumlarını etkin bir şekilde modellemeyi sağlar ve çok ölçütlü karar verme problemlerine yeni bir perspektif sunar. Çalışma, değerlendirme sonuçlarının niceliksel analizini, ölçekler aracılığıyla toplanan niteliksel bilgilerle birleştiren karma bir yöntem kullanacaktır. Bu çalışmada, ölçek kullanımıyla elde edilen veriler, ortaokul öğrencilerinin bilişim yeterliliklerini daha kapsamlı bir şekilde anlamamıza yardımcı olacaktır. İçinde bulunduğumuz dijital çağda, hayatımızın her alanında bilgi teknolojileri çok önemli bir yere sahiptir. Bu teknolojiler, bilgiye olan erişimimizi kolaylaştırmakla kalmayıp iletişimi güçlendirir, problem çözme süreçlerini destekler ve yaratıcılığı teşvik eder. Bilhassa eğitim alanında, bilgi teknolojileri ve yazılıma olan hâkimiyetin geliştirilmesi büyük öneme sahiptir. Araştırmalar sonucunda, bu derslerin öğrencilerin akademik başarılarına katkı sunduğunu, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi yeteneklerini geliştirip katkı sunduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, bilgi teknolojileri dersleri, dijital çağda öğrencilerin gereksinimlerine uygun biçimde donanımlı bir birey olmalarına önemli katkı sağlar. Türkiye'deki ortaokullarda verilen Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersleri bu amaca hizmet etmektedir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan müfredat doğrultusundaki dersler öğrencilere dijital becerileri kazandırıp toplumda daha aktif bir birey olmasını amaçlar (MEB, 2017). Bu bağlamda, bilişim teknolojileri ve yazılım derslerinin, öğrencilerin teknolojiye hâkimiyetini artırarak onları çağın gereksinimlerine uygun bir şekilde yetiştirdiği görülmektedir. Bu dersler, geleceğin teknoloji odaklı dünyasında öğrencilerin başarılı olmaları için kritik bir role sahiptir. Bu çalışmadaki amaç, ortaokul öğrencilerinin bilişim teknolojileri yeterliliklerini değerlendirmek ve tereddüt durumlarında bilgiyi ortaya çıkarmak için karşılaştırmalı Tereddütlü Bulanık Dilsel Terim Kümeleri (HFLTS) ile AHP problemlerini çözmek için bu yaklaşımları kullanarak yenilikçi bir değerlendirme çerçevesi geliştirmek ve doğrulamaktır. Çalışma, kişiselleştirilmiş ve uyarlanabilir geri bildirim sağlamayı ve böylece değerlendirme sürecinin doğruluğunu ve etkinliğini artırmayı amaçlamaktadır. Araştırma, niceliksel analiz ve niteliksel öngörülerini birleştiren karma yöntem yaklaşımı aracılığıyla, model çerçevesi öğrenci katılımını teşvik etme, beceri gelişimini destekleme ve öğrencileri dijital çağın teknoloji odaklı ortamında başarıya hazırlama konusundaki etkinliğini

değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca araştırma, bu yenilikçi yaklaşımın eğitim politikası, müfredat geliştirme ve öğretim tasarımı üzerindeki daha geniş etkilerini keşfetmeyi amaçlamaktadır. Yapılan literatür araştırmasında karar verme sürecinde kararsız bulanık mantık yönteminin birçok alanda kullanıldığı görülmüştür. Fakat Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), AHP yöntemleriyle bilişim yeterliliğinin değerlendirilmesi üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, farklı testler kullanılarak ortaokul öğrencilerinin bilişim yeterlilikleri değerlendirilecektir. Testler, öğrencilerin problem çözme yetenekleri, analitik düşünme becerileri, algoritmik düşünme ve kodlama yetenekleri gibi alanları ölçmeyi amaçlayacaktır. Testler, öğrencilerin yaş, cinsiyet, eğitim seviyesi gibi demografik özelliklerine göre gruplandırılarak analiz edilecektir.

154. Kaynak Kısıtlı Montaj Hattı Dengeleme Probleminin Çözümü İçin Tavlama Benzetimi Algoritması Yaklaşımı

Gül Demir

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Burak Urazel

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Yeliz Buruk Şahin

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Gelişen teknoloji ve artan rekabet süreci ile birlikte işletmelerin daha verimli ve daha az maliyetle çalışabilmeleri için kaynaklarını daha etkin kullanma zorunlulukları doğmuştur. Benzer üretim süreçlerine sahip tek bir ürünün ya da çeşitli ürün gruplarının yüksek hacimlerde üretildiği işletmelerde, kaynakların verimli kullanımını sağlayan başlıca üretim sistemlerinden biri akış tipi üretim sistemidir. Akış tipi üretim sistemlerinin temel unsurlarından biri de montaj hatlarıdır. Verimin artırılması ve maliyetin azaltılması için montaj hatlarının dengelenmesi gerekmektedir. Montaj hatlarının dengelenmesi konusu birçok çalışmada ele alınmıştır, fakat çalışmaların çoğunda kaynak kısıtı probleme dahil edilmemiştir. Bu çalışmada, Kaynak Kısıtlı Montaj Hattı Dengeleme Problemi ele alınmıştır. Literatürde sunulan örnek çalışmalar temel alınarak, problemin matematiksel modeli oluşturulmuştur. Problemin çözümünde, çevrim süresi ve kullanılan kaynak sayısının en küçüklenmesi amaçlanmıştır. Matematiksel model GAMS 24.2.1 yazılımında kodlanmış ve çözümler incelenmiştir. Problemin boyutu büyüdükçe, daha kısa sürelerde iyi çözümlere ulaşabilmek için bir tavlama benzetimi algoritması önerilmiştir. Önerilen algoritma MATLAB R2021a yazılımı ile kodlanmıştır. Önerilen yöntemin etkinliği, literatürde sunulan mevcut veri setleri üzerinden test edilmiştir. Özellikle problem boyutu büyüdükçe, önerilen yöntem ile makul sürelerde iyi çözümler elde edildiği görülmüştür.

155. Kentsel Atık Toplama Süreçlerinde Araç Rotalama Problemi Yaklaşımı: Beylikdüzü İlçesi Örneği

İnci Bingöl

Yaprak İpek Bozkurt

Erçin Miray Ertüzün

İsmail Kayahan

Fıv Işık Üniversitesi

Fıv Işık Üniversitesi

Fıv Işık Üniversitesi

Işık Üniversitesi

Kentsel Atık Toplama Süreçlerinde Araç Rotalama Problemi Yaklaşımı: Beylikdüzü İlçesi Örneği Kentsel alanlarda artan nüfus ve tüketim miktarı, atık yönetimini belediyeler açısından önemli bir operasyonel ve çevresel sorun haline getirmiştir. İstanbul'un nüfus yoğunluğu yüksek ilçelerinden biri olan Beylikdüzü'nde her gün geri dönüştürülebilir atıkların toplanması için belediye tarafından çeşitli toplama çalışmaları yürütölmektedir. Ancak bu işlemler, genellikle mahallelere dayalı olarak belirlenen alt bölgelere ayrılmış ve bütöncöl olarak optimize edilmemiş güzergâhlarla yürütölmektedir. Bu yaklaşım, operasyonel süreçlerin yalnızca kısmi olarak iyileştirilmesine olanak tanımakta ve genel toplamda zaman, yakıt ve iş gücü kayıplarına yol açmaktadır. Bu çalışmada ise, geri dönüştürülebilir atıkların toplama süreci Beylikdüzü ilçesi genelinde bir bütün olarak ele alınıp, güzergâhların optimizasyon temelli yeniden tasarlanması hedeflenmiştir. Böylece, sürdürülebilir şehircilik ilkeleri doğrultusunda atık toplama süreçlerinin etkinliğinin artırılması, çevresel etkilerin azaltılması ve kaynak kullanımının optimize edilmesi amaçlanmaktadır. Toplama süreci, birden fazla ve farklı tipte araç içermesi nedeniyle Araç Rotalama Problemi (VRP) olarak modellenmiştir. Kullanılan optimizasyon modelinde araçların toplam kat edilen mesafesinin minimuma indirilmesi hedeflenmektedir. Modelde; her aracın yalnızca bir kez depodan çıkıp geri döneceği, kapasitesini aşmayacağı, her noktanın yalnızca bir kez ziyaret edileceği ve çalışanların günlük maksimum mesai süresini aşmayacağı kısıtları dikkate alınmıştır. Optimize edilmeye çalışılan rotada bulunan noktalar arasındaki sürüş mesafeleri ve süreleri hesaplanarak mesafe ve süre matrisleri oluşturulmuştur. Bu çalışmada, veri seti olarak Beylikdüzü ilçesi sınırları içinde bulunan 323 geri dönüşüm noktası kullanılmaktadır. Geliştirilen optimizasyon modeli, MATLAB ortamında Gurobi Optimizer kullanılarak karma tamsayılı doğrusal programlama yöntemiyle çözülmüş ve alternatif rota önerileri oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçlarını karşılaştırmak için mevcut durumdaki üç alt bölgeye ait araçların gezgin satıcı problemi çözümü ile rotaları oluşturulmuştur. Her iki sonucun da belediyeye paylaşılması planlanan önerilerin sahaya entegre edilmesi halinde hem ekonomik hem de çevresel açıdan somut faydalar sağlanması beklenmektedir.

156. Kentsel Enerji Dönüşümünde Yeşil Hidrojenin Rolü: Gaziantep Odaklı Sürdürülebilir Ulaşım Stratejilerine Kavramsal Bir Yaklaşım

Esra Ceylan

Serap Ulusam Seçkiner

Metehan Atay

Gaziantep Üniversitesi

Gaziantep Üniversitesi

Hasan Kalyoncu Üniversitesi

Türkiye'nin 2053 yılına yönelik net sıfır emisyon hedefi kapsamında, yeşil hidrojen enerji politikalarında stratejik bir konuma yerleşmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla üretilen hidrojenin, özellikle ulaşım sektörü başta olmak üzere çeşitli alanlarda fosil yakıtların yerini alması beklenmektedir. Bu derleme çalışması, yüksek güneş radyasyonu, yoğun sanayi yapısı ve artan enerji talebiyle dikkat çeken Gaziantep ili özelinde, yeşil hidrojenin kentsel ulaşım sistemlerine entegrasyonuna yönelik mevcut literatürü incelemekte ve araştırma olanaklarını tartışmaktadır. Hidrojen yakıt hücreli elektrikli araçların (HYHEV), bataryalı araçlara kıyasla daha kısa yakıt ikmal süresi ve daha uzun menzil gibi avantajlar sunduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, yeşil hidrojen altyapısının kent ölçeğinde planlanması için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) destekli analizler, çok kriterli karar verme yöntemleri ve karma tamsayılı programlama gibi araçlar ön plana çıkmaktadır. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'nin 2050 yılına kadar CO_2 emisyonlarını %80 oranında azaltma hedefi doğrultusunda bu tür teknolojilerin uygulanabilirliği artmaktadır. Bu çalışma, kavramsal bir çerçevede, yeşil hidrojen destekli ulaşım sistemlerine ilişkin bilimsel yaklaşımları bütüncül olarak değerlendirmekte; sürdürülebilir kentsel mobiliteye yönelik gelecekteki araştırmalara yöntemsel ve stratejik katkılar sunmayı amaçlamaktadır.

157. Kentsel Otobüs Hatlarının Verimlilik Analizi: İstanbul Üsküdar İlçesi Örneğinde Veri Zarflama Yaklaşımı

Muhammet Şevki Yeşilot

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilim-
leri Enstitüsü

Vildan Özkır

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilim-
leri Enstitüsü

Kent içi toplu taşıma sistemlerinin performansı, sınırlı kaynakların etkin kullanımı ve sürdürülebilir ulaşımın sağlanması açısından kritik rol oynamaktadır. Bu ön çalışmada, İstanbul'un Üsküdar ilçesindeki otobüs hatları, Veri Zarflama Analizi (DEA) yöntemi kullanılarak çok kriterli bir bakış açısıyla değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmanın analizinde, Üsküdar ilçesindeki her bir otobüs hattı bir karar birimi (DMU) olarak ele alınmış; hat uzunluğu, durak sayısı, sefer süresi ve günlük sefer sayıları gibi çeşitli girdi değişkenlerine karşılık, hatların verimlilik skorları ölçülmüştür. Verilerden elde edilen sonuçlara göre, hatların çoğunluğu tam verimlilikten uzak bir performans sergilemektedir. Özellikle gidiş yönündeki durak sayısı ve tek yön sefer süresinin verimlilik üzerinde negatif etkisi olduğu tespit edilmiştir. Korelasyon analizleri, durak sayısındaki artışın ve sefer süresinin uzamasının DEA skorlarını anlamlı düzeyde düşürdüğünü göstermektedir. Öte yandan, hafta içi ve hafta sonu yapılan sefer sıklığı ile verimlilik arasında pozitif yönlü bir ilişki gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgularda, otobüs hatlarının planlanmasında frekans ayarlamaları ve durak optimizasyonunun ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkmaktadır. Çalışma, İstanbul ölçeğinde yerel yönetimlerin hat planlama stratejilerine katkı sağlayabilecek niteliktedir. Ayrıca, DEA yönteminin toplu taşıma gibi dinamik ve çok değişkenli sistemlerin performans değerlendirmesinde ne kadar güçlü bir araç olduğunu da göstermektedir. Bu kapsamda, söz konusu analiz, daha geniş kapsamlı ulaşım modelleme çalışmalarına temel oluşturabilecek uygulamalı bir örnek teşkil etmektedir.

158. Kimya Endüstrisinde Risk Analizine Yönelik Fine-kinney Yöntemi Uygulaması

Didem Yılmaz

İstanbul Gelişim Üniversitesi

Duygu Tüylü

İstanbul Gelişim Üniversitesi

Sude Yalınız

İstanbul Gelişim Üniversitesi

Son yıllarda sıklıkla meydana gelen terimlerden biri de “İş Sağlığı ve Güvenliği” kavramıdır. Bu durum işin düzgün ve risksiz yapılması çerçevesinde çalışanları korumak ve insani şartlara uygun şekilde çalışma performansını geliştirmek adına büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede çevre ve çalışanı en çok etkileyebilecek olan kimya endüstrisi risk analizi açısından ele alınmış ve değerlendirilmiştir. Kimyasal tesisler iki çeşit risk barındırmaktadırlar: • Çalışanların yaralanma, düşme, ağır yaralanma, sakat kalma veya ölüm gibi risklerle karşı karşıya kalmaları • Kimyasal maddelerden kaynaklanan tehlikeler nedeniyle yaralanma, hastalanma, yanık oluşumu, cilt hastalıkları ve ölümcül hastalıklara yakalanma riski Bu çalışmada, ikinci olarak bahsedilen durum üzerinde durulmuş, veriler bu çerçevede ele alınarak değerlendirilmiştir. Sistemde maruz kalınabilecek kimyasal riskler, Fine-Kinney yöntemine göre derecelendirilip önem seviyelerine göre sıralanmıştır. Aynı zamanda “çok riskli” olarak belirlenen durumlar için öneriler geliştirilerek firmaya sunulmuştur. Değerlendirme Bulanık Fine-Kinney yöntemiyle de gerçekleştirilmiş olup her iki yöntem birbirleriyle karşılaştırılarak durum analizi yapılmıştır. Analizlerin ardından firmada “çok riskli” olarak nitelendirilen alanlarda iyileştirme sonuçları raporlanmış ve bu durum çerçevesinde risklerin en aza indirgenmesi sağlanmıştır.

159. Kişiyeye Özel Tıbbi Cihazlar Üreten Küçük Ölçekli Bir Firma İçin Iso 13485 Kalite Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi

Ayşe Sena Körlü

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Buse Çardak

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Esra Berfu Atlı

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Eylül Kılıçarslan

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Leyla Demir

İzmir Bakırçay Üniversitesi

Bu çalışmada İzmir’de faaliyet gösteren ve kişiyeye özel eklemeli tıbbi cihaz üreten bir firma için ISO 13485 kalite standartlarına uygun bir kalite yönetim sistemi oluşturulması hedeflenmiştir. Tıbbi cihaz sektöründe faaliyet gösteren firmaların kalite yönetim sistemlerine sahip olmaları ürün güvenliği, izlenebilirlik ve hasta memnuniyeti açısından kritik bir gerekliliktir. Ancak küçük ölçekli işletmelerde kaynak kısıtları ve uzman eksiklikleri nedeniyle sistemli ve belgelendirilmiş bir kalite yönetim sistemi kurmak genellikle zorlu bir süreçtir. Bu çalışmada, ISO 13485’in öngördüğü gereklilikler doğrultusunda işletmeye özel bir yapılandırma gerçekleştirilmiş; sistemin bütünsel işleyişi analiz edilerek eksikler tespit edilmiştir. Sürece, işletmenin iç ve dış çevresine yönelik farkındalık kazanmak amacıyla SWOT analizi ile başlanmıştır. Bu analizde, özellikle üretim süreçlerindeki verimsizlikler zayıf yön olarak öne çıkmış; bu alana odaklanmak üzere Pareto analizi uygulanmıştır. Pareto analizi sonucunda kalite kayıplarının büyük bölümünün az sayıdaki temel problemten kaynaklandığı görülmüş ve üretim verimsizliği başlıca odak alanı olarak belirlenmiştir. Verimsizlik nedenlerini görselleştirmek amacıyla balık kılçığı diyagramı hazırlanmış, bu diyagramda belirlenen temel nedenlerin sistematik olarak değerlendirilmesi için Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) gerçekleştirilmiştir. HTEA ile kritik hata türleri tanımlanmış, bu hatalara yönelik önleyici ve düzeltici faaliyetler planlanmıştır. HTEA sonuçlarını süreçlerle, sorumluluklarla ve kaynak gereksinimleriyle birlikte bütünsel biçimde ele alabilmek için kaplumbağa diyagramı kullanılmıştır. Bu diyagram, sistemin genel işleyişine stratejik bir bakış sunmuş ve süreçlerin standartlaştırılmasına katkı sağlamıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda sürekli gelişim ilkesine dayanan Kaizen yaklaşımı benimsenmiş ve iyileştirme adımları planlı biçimde uygulanmıştır. Bu kapsamda, ayar sürelerinin azaltılması ve üretim hızının artırılması amacıyla SMED yöntemi uygulanmış, iç ve dış faaliyetler ayrıştırılarak süreç optimizasyonuna yönelik öneriler geliştirilmiştir. Aynı zamanda sistemin izlenebilirliğini ve sürdürülebilirliğini sağlamak için firmaya özel kontrol ve takip formları hazırlanmış, kalite kayıtları standartlaştırılmıştır. Yürütülen analiz ve yöntemler yalnızca riskleri azaltmakla kalmamış, aynı zamanda kalite hedefleri ile bütünleşik bir sistem kurulmasına katkı sağlamıştır. Çalışmanın en önemli çıktılarından biri, ISO 13485 standardına uygun olarak hazırlanan Kalite El Kitabıdır. Süreç akışlarını, politika ve prosedürleri içeren bu belge, firmanın kalite kültürünü kalıcı hale getirmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma ile küçük ölçekli bir tıbbi cihaz üreticisi için sektörel ve yasal gerekliliklere uygun, izlenebilir ve sürekli geliştirilebilir bir kalite yönetim sistemi kurulmuş; böylece firmanın uluslararası standartlara uyumlu hale gelmesi sağlanmıştır.

160. Kısıt Programlama Yaklaşımıyla Bir Mobilya Tesisinin Tasarımı

Enes Akkan

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Zehra Düçğit

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Tonguç Yavuz

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Bu çalışmada yatak, baza ve baza başlığı olmak üzere üç çeşit ürün üreten gerçek bir mobilya firmasının tesis düzeni optimizasyonu problemi ele alınmaktadır. Firmanın mevcut tesisinde üretim akışları sırasında çalışanların departmanlar arasındaki uzun yürüme mesafeleri ve buna bağlı olarak üretim kapasitesinin potansiyelinden az olması ele alınmaktadır. Firma taşınmayı planladığı yeni tesiste bu sorunun çözümüne yönelik yeni bir tasarım yapılmasını istemektedir. Bu bağlamda firmada ürünlerin üretim akışı, makine boyutları ve departman bitişiklik gereksinimleri dahil olmak üzere temel kısıtlamalar belirlenmiştir. Üretim akışını ve çalışanların departmanlar ve makineler arasındaki yürüme mesafelerini optimize etmek, böylece gereksiz yürüme mesafelerini azaltmak ve verimliliği artırmak için hangi departmanın hangi lokasyona atanacağını belirlenmesi amacıyla Kısıt Programlama yönteminden yararlanılmıştır. Mevcut tesisteki düzen referans alınarak taşınması planlanan yeni tesiste önerilen yeni düzen, her ürün çeşidi çerçevesinde, çalışanların yürüme mesafesi ve günlük üretim kapasitesi bakımından kıyaslanmıştır. Yeni tesis için önerilen tesis tasarımının mevcut düzene oranla çalışanların yürüme mesafesini azalttığı ve günlük üretim kapasitesini arttırdığı gösterilmiştir.

161. Kısıtsız Eniyileme İçin Makine Öğrenmesine Dayalı Yöntem Seçimi

Ensar Şenalp

Gebze Teknik Üniversitesi

Figen Öztoprak Topkaya

Gebze Teknik Üniversitesi

Doğrusal olmayan optimizasyon teknikleri genellikle yerel modellere dayalı olarak çalışır. Her iterasyonda problemin yerel bir modeli oluşturularak bir alt problem tanımlanır ve çözülür. Bu tür modele-dayalı yöntemler için modelin derecesi (karmaşıklık) arttıkça yakınsama hızının artması ve yöntemin daha az iterasyonda sonuçlanması beklenir. Ancak bu genel ifade pratik açıdan çoğunlukla yeterli değildir, çünkü model karmaşıklığının artması bu modelin çözüldüğü alt problemleri zorlaştırır. Yani, iterasyon sayısı azalsa da her bir iterasyonun hesaplama maliyeti artar. Diğer yandan, bu yöntemler tipik olarak çeşitli parametrelere dayalıdır ve bu parametre değerlerinin seçimi de iterasyon sayısı ve maliyetini önemli derecede etkiler. Daha genel bir ifadeyle, eniyileme yöntemlerinin iterasyon sayısı ile model karmaşıklığı ve modelin hangi hassasiyetle çözüldüğü arasında bir denge vardır. Verilen bir eniyileme problemi için bu dengenin hangi noktada en iyi çözüm performansını sağlayacağını tahmin etmek, hangi yöntemin hangi parametre değerleri ile en iyi pratik performansı vereceğini öngörmek zordur. Bu çalışmada, yöntem ve parametre seçiminin makine öğrenmesine dayalı olarak yapılabileceği fikri ele alınmıştır. Çalışmada kısıtsız optimizasyon problemleri düşünülmüş, ikinci derece modellere dayalı bir teknik olan Newton-CG yöntemi ve birinci derece modeller kullanan doğrusal-olmayan-CG (Nonlinear-CG) yöntemi ile deneyler yapılmıştır. Konjuge Gradyan (CG), büyük doğrusal denklem sistemlerini çözmek için bilinen en iyi iteratif tekniklerden biridir ve doğrusal olmayan eniyileme problemlerini çözmek için de uyarlanmıştır. Doğrusal-olmayan-CG yöntemleri, matris depolaması gerektirmemeleri ve gradyan yönteminden daha hızlı olmaları ile öne çıkan klasik büyük ölçekli doğrusal olmayan optimizasyon tekniklerinden biridir. Newton-CG yöntemi ise ikinci derece yerel modellere dayalıdır ve tipik olarak güven bölgesi (trust region) kullanırlar. Matris depolamadan kaçınmak için kuadratik alt problemlerin çözümünde CG tekniği uygulanır, ancak model çözümü güven bölgesi ile kısıtlandığı için CG algoritması erken durdurulabilir. Çalışma, CUTEst test setinde mevcut 690 kısıtsız optimizasyon problemi ile gerçekleştirilmiştir. Newton-CG ve doğrusal-olmayan-CG yöntemleri için alınan performans sonuçları, makine öğrenmesi teknikleri kullanılarak problem özellikleri ve yöntem parametrelerinin değerleri ile ilişkilendirilmiştir. Böylece, verilen bir problem için en uygun yöntem ve parametre değerlerini tahmin edebilecek makine öğrenmesi modelleri oluşturulmasının ne derece mümkün olduğuna dair gözlemler yapılmıştır.

162. Kısmi Gözlemlenebilir Bir Görev Yapan Görev-tabanlı Sistemlerin Optimal Değişim Problemi: Pekiştirmeli Öğrenme Tabanlı Yaklaşık Bir Çözüm Önerisi

Bora Çekyay

Süleyman Özekici

Yıldız Teknik Üniversitesi

Koç Üniversitesi

Farklı karakteristiklere sahip aşamalardan oluşan görevleri yerine getirmek üzere tasarlanmış olan sistemlere görev-tabanlı sistemler denir. Görevin ardışık aşamaları, stokastik bir süreci takip edebilir ve sistemi oluşturan bileşenlerin bozulma parametreleri, görevin aşamalarına göre değişebilir. Bu çalışmada, aşamaları kısmi olarak gözlemlenebilir bir görevi yerine getiren bir görev-tabanlı sistem için tanımlanmış, optimal değişim problemi dikkate alınmaktadır. Sistem, önceden belirlenmiş zaman noktalarında kısmi olarak gözlemlenir. Bu gözlemler sonucunda, görevin hangi aşamasının gerçekleştirileceği ile ilgili kısmi bilgi (kısmi gözlemlenebilir) ve sistemin bozulma seviyesi ile ilgili tam bilgi (tam gözlemlenebilir) elde edilir. Optimal değişim problemini, uzun erimdeki beklenen toplam indirgenmiş maliyeti en küçükleyen, kısmi gözlemlenebilir bir Markov karar süreci olarak modelliyoruz. İlgili literatürde açıkça belirtildiği üzere, kısmi gözlemlenebilir Markov karar süreçlerinin nümerik çözümü oldukça zordur ve yalnızca çok küçük boyutlu olanların optimal çözümü kesin olarak bulunabilir. Bu çalışma kapsamında, pekiştirmeli öğrenme tabanlı yaklaşık bir çözüm yöntemi önerilmektedir. Ayrıca, önerilen yöntemin çeşitli varyasyonlarının artan problem boyutuna göre performansları karşılaştırılmaktadır.

163. Kobi’lerde Sürdürülebilir Yalın Üretim İçin Risk Faktörlerinin Belirlenmesi

Sanem Aydar

Tarsus Üniversitesi

Serap Akcan Yetgin

Tarsus Üniversitesi

Küresel düzeyde artan rekabet baskısı, kaynakların etkin kullanımı ve operasyonel mükemmellik ihtiyacı işletmeleri yalın üretim sistemlerine yönlendirmektedir. Yalın üretim, israfların ortadan kaldırılması, süreçlerin iyileştirilmesi ve müşteri değerinin artırılması gibi hedefleriyle birçok işletme için stratejik bir avantaj sunmaktadır. Ancak bu yaklaşımın sürdürülebilir biçimde uygulanması, özellikle sınırlı kaynaklara sahip olan Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler (KOBİ’ler) açısından önemli zorluklar barındırmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’deki KOBİ’lerde yalın üretim sistemlerinin sürdürülebilirliğini engelleyen risk faktörlerini belirlemektir. Çalışma kapsamında, 2003 ile 2025 yılları arasında yayımlanan yalın üretimin başarısını etkileyen faktörleri ve engelleri içeren 200’ün üzerinde akademik ve sektörel kaynak incelenmiş ve 55 kaynaktan doğrudan yararlanılmıştır. Bu veriler doğrultusunda, yalın üretim sürecinde karşılaşılan riskler sistematik biçimde analiz edilmiş ve 10 ana risk başlığı altında toplamda 100 risk faktörü tanımlanmıştır. Elde edilen bulgular, KOBİ’lerin yalın üretim sistemlerini benimsemesindeki operasyonel, yönetsel ve kültürel engelleri ortaya koymakta; özellikle çalışan direnci, eğitim eksiklikleri ve stratejik planlamada yaşanan koordinasyon eksikliklerinin öne çıktığını vurgulamaktadır. Ayrıca, yalın üretimin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için üst yönetimin liderliği, çalışanların sürece dahil edilmesi ve sürekli eğitimin önemine dikkat çekilmiştir. Bu bağlamda, çalışma, KOBİ’lere yalın üretim dönüşümüne yönelik bir rehber sunarak, karşılaştıkları engelleri aşmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

164. Kompozit Parçaların Otoklav Kürlenme Süreci İçin Gruplanması Ve Otoklava Yerleşimi

Tuğçe Yücel

Hacettepe Üniversitesi

Diclehan Tezcaner Öztürk

Hacettepe Üniversitesi

Murat Caner Testik

Hacettepe Üniversitesi

Havacılık endüstrisinde kullanılan kompozit malzemelerin üretim sürecinde, benzer kür reçetesine sahip parçalar gruplar halinde otoklav fırınlarında kürlenirler. Kürlenme döngüsünde, otoklava yerleştirilen parçalar belirli bir kürlenme sıcaklığına ulaşana dek ısıtılır, bu sıcaklıkta bir süre bekletilir ve ardından oda sıcaklığına kadar soğutulur. Isıtma evresi, tüm parçalar kürlenme sıcaklığına ulaştığında sona erer ve bu sürenin uzunluğu parçaların otoklav içerisinde nasıl yerleştirildiklerine bağlıdır. Bu çalışmada, söz konusu kürlenme döngüsünün ısıtma evresi ele alınmaktadır. Haftalık üretilecek parçalar için otoklava girecek grupların oluşturulması ve her grubun otoklav içerisine en uygun şekilde yerleştirilmesi ile bu ısıtma evresinin kısaltılması amaçlanmaktadır. Önerilen yaklaşımın ilk basamağında parçaların otoklav içerisindeki yerleşimlerine ve parti özelliklerine bağlı olarak ısınma süreleri Yapay Sinir Ağı modeliyle tahmin edilmektedir. İkinci basamakta ise, haftalık üretilecek parçalar hem toplam ağırlıkları dengeli olacak hem de parti ısınma süreleri enazlanacak şekilde gruplandırılmıştır. Bu iki amacın gözetildiği etkin çözümleri bulmak amacıyla bir karma tam sayılı doğrusal olmayan programlama modeli geliştirilmiş, kesin sonuca ulaşamadığı durumlar için ise bir genetik algoritma kullanılmıştır. Önerilen yöntemler gerçek veri setleri üzerinde test edilmiştir.

165. Konfeksiyon Üretiminde Simülasyon Tabanlı Karar Destek Sistemi İle Hat Dengesi Ve Senaryo Analizi

Utku Koç

Mef Üniversitesi

Derya Eker Ok

Devanlay Eren Tekstil Sanayi Ticaret
A.Ş.

İşıl İsmail

Devanlay Eren Tekstil Sanayi Ticaret
A.Ş.

Melike Öztürk İsmail

Eren Perakende ve Tekstil A.Ş.

Gökmen Ardali

Bu çalışma, konfeksiyon üretiminde kullanılan bir üretim bandının takibi ve performans öngörüsüne yönelik geliştirilen simülasyon tabanlı karar destek sistemini konu almaktadır. Konfeksiyon sektörü, iş gücü yoğun yapısı, değişken üretim süreleri, sürekli yeni ürünlerin tanımlanması ve kısa teslimat baskısı nedeniyle diğer üretim sistemlerinden ayrılmaktadır. Özellikle her yeni ürünle birlikte üretim hattında iş sırası, işlem süreleri ve görev dağılımları değişmekte; bu durum mevcut hat dengesinin sürdürülebilirliğini zorlaştırmakta ve her yeni ürün için hat dengesinin baştan yapılmasını gerektirmektedir. Bu nedenle üretim hattının dengeli çalışması ve darboğazların erken tespiti büyük önem taşımaktadır. Geliştirilen sistem, hem demet hem de tekli üretim sistemlerini desteklemekte, bu sayede farklı konfeksiyon atölyesi yapılarına uyarlanabilmektedir. Modelin girdileri arasında üretim aşamalarının sırası ve ön koşul ilişkisi, her aşamanın süresi, personel hızları ve mevcut hat dengesi yer almaktadır. Çıktılar ise aşama bazlı kuyruk uzunlukları, personel yoğunlukları, saatlik ve gün sonu üretim adetleri ile darboğazların konumudur. Ayrıca üretim sürelerinin düşük ve yüksek varyanslı alternatifleri test edilerek sistemin bu değişkenliğe duyarlılığı analiz edilmiştir. Verilen hat dengesine (baz senaryo) ek olarak üç senaryo değerlendirilmiştir: 1. En az yoğun çalışanın en uzun kuyruklu istasyona atandığı dengeleyici atama senaryosu, 2. Tüm çalışanların tüm istasyonlarda görev alabildiği tam esneklik durumu, 3. Müsait olan çalışanın kısa süreli destek verip kendi istasyonuna döndüğü dinamik destek modeli. Senaryo analizleri, iş gücü esnekliğinin ve uygun görev atamasının üretim performansı üzerindeki etkisini ortaya koymuştur. Sistem, mevcut hat yapısının iyileştirme gereksinimlerini belirlemek ve farklı planlama stratejilerini test etmek için etkin bir araç sunmaktadır.

166. Kritik Yol Metodu Ve Atlama Taşı Yöntemi İle İşe Alma Ve Seçme Ve Yöneylem

Gürhan Uysal

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Bu çalışmanın temel amacı sayısal yöntemleri insan kaynakları yönetimine (İKY) uygulamak ve işletme evrenini matematik ile yorumlamaktır. İşe alma ve seçme insan kaynakları yönetiminin temel uygulamalarından biridir, çünkü yetenek yönetimi ile ilişkilidir. Bu çalışmada yöntem olarak atlama taşı yöntemi ve kritik yol yöntemi kullanılmaktadır. Kritik yol yöntemi (CPM) ile seçme ve atlama taşı yöntemi ile atama yapılmaktadır. Atlama taşı yöntemi ile istihdam edilen adayların departmanlara ataması sağlanmaktadır. CPM’de kişi-iş uyumu ve potansiyel örgütsel davranışlara göre seçme yapılmakta ve atlama taşı yönteminde ise ilgi testleri ve aday memnuniyeti ile departmanlara atama yapılmaktadır. Ek olarak, CPM ile başlangıç tablosu oluşturulmakta, atlama taşı yöntemi ile ise optimal çözüm elde edilmektedir. İşe alma ve seçmede CPM çok sayıda aday arasından seçme aracı olarak kullanılır. Varsayım budur. Örneğin 100 aday işe girmek için müracaat etti, içlerinden 4 aday işe alınacaktır. CPM ile 4 aday belirlenmekte, atlama taşı yöntemi ile atama yapılmaktadır. İşe almanın her bir aşamasında adaylar kişi-iş uyumu ve örgütsel davranışlara göre elenmektedir. Kişi-iş uyumu ile adayın yeteneklerinin iş için uygun olup olmadığı araştırılmaktadır. CPM ile 4 aday belirlenir ve başlangıç tablosu oluşturulur. Atlama taşı yöntemi ile başlangıç tablosundan nihai çözüm elde edilir ve atama yapılır. Nihai çözümü elde etmede kriter aday memnuniyetidir. İKY’de işe alma ve seçme aşamaları şunlardır: İş ilanı, başvuru formu, test, mülakat, referans, sağlık raporu, işe alım kararı, işe yerleştirme ve oryantasyon. Bu aşamalar CPM’de kritik yolu oluşturmaktadır. Kişi-iş uyumu ve potansiyel örgütsel davranışlar ile adaylar her bir aşamada elenir ve en son aşamada işe kabul edilen 4 aday belirlenir. Şimdi sıra adayların işe yerleştirilmesidir. İşe yerleştirme İK yöneticisi tarafından atlama taşı yöntemi ve ilgi testi ile yapılabilir. İlgi testleri psikoteknik bir test olup, bu çalışmada atlama taşı yönteminin bir uygulamasıdır. Diyelim ki 100 başvuru arasından 4 kişi için işe alım kararı verildi. Bu adaylar işletmenin hangi departmanında çalışacaktır? Atama nasıl olacaktır? Kalitatif olarak atama ilgi testi, değerlendirme merkezi ve duyarlılık analizi ile yapılabilir. Bu çalışmada atama için bir yöneylem tekniği olarak atlama taşı yöntemi uygulanmaktadır. Başlangıç tablosunda aday1, aday2, aday3, aday4 sütunu ve muhasebe, finans ve üretim departmanı satırları oluşturmaktadır. Atamayı İK yöneticisi uygulayacaktır. Yönetici ilgi testine göre atama yaparsa aday memnuniyeti elde edilebilir. Optimal çözüme ulaşmada kriter aday memnuniyetidir. İşe alım sürecinde aday memnuniyetinin elde edilmesi ile işletme dengesi oluşur. Örneğin, ilgi testi ve atlama taşı yöntemi ile aday2 finans departmanına, aday3 ve aday4 muhasebe departmanına ve aday1 üretim departmanına atanabilir. Oryantasyon programında aday2’nin finans departmanı için uygun olmadığı anlaşılabilir ve aday2’nin görev yeri değişebilir. Aday2 İKY departmanına atanabilir. Sonuç olarak, bu çalışmada işe alma ve seçmede kritik yol yöntemi, atlama taşı yöntemi, kişi-iş uyumu ve ilgi testleri incelenmektedir. Amaç; bu yöntemleri kullanarak en doğru adayı seçmek ve en doğru departmana atama yapmaktır. Çünkü işe alma ve seçme yetenek yönetimi ile ilgilidir. Bu çalışmada kritik yol yöntemi ve atlama taşı yöntemi birlikte işe alım sürecinde uygulanabilir. Çünkü 100 aday arasından eleme ve seçme

kişi-iş uyumu ve ilgi testi ile sağlanmaktadır. Aday memnuniyeti elde edildiğinde işletme dengededir.

167. Kronik Hastaların Daha Sık Doktor Ziyareti İçin Önceliklendirilmesi: Hastaların Tedaviye Uyumunu Artırıcı Müdahale Planlaması

Hakan Kılıç

University Of Toronto

Pelin Gülşah Canbolat

Kadir Has Üniversitesi

Evrin Didem Güneş

Koç Üniversitesi

Kronik hastalıklar küresel bir sağlık sorunudur ve sağlık harcamalarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Kronik hastalıkların etkili ve uzun vadeli yönetimi, hastaların tedaviye ve yaşam tarzı değişikliklerine uyum göstermelerine bağlıdır. Ancak hastalar bu uyumu yeterince göstermeyebilir ve bu durum hem birey hem de sağlık sistemi üzerinde yük oluşturan hastane yatışlarına yol açabilir. Hastaların doktor ziyaretlerinden önce ve sonra daha yüksek uyum gösterdikleri, "beyaz önlük uyumu" olarak adlandırılan durumun gerçekleştiği bilinmektedir. Yani, kapasite elverdiği sürece, doktor ziyaretlerinin sıklığı artırılarak hasta uyumu artırılabilir. Sağlık hizmeti sağlayıcılarının sınırlı kapasitelerinden ötürü, bu çalışmada hangi hastaların tedaviye uyumunu ve böylece sağlıklarını daha iyi hale getirmek için daha fazla doktor ziyaretiyle önceliklendirilebileceği incelenmektedir. Bu amaçla, hastanın uyum düzeyiyle ilgili karar verme sürecini modellemek için stilize bir Markov karar süreci modeli oluşturulmuştur. Her bir hasta, sağlık durumunun zaman içindeki değişimi, tedaviye uyum gösterme zorluğu, doktor ziyaretinin uyum üzerindeki etkisi ve uyum alışkanlığı kazanma kolaylığı açısından farklılık gösterebilmektedir. Çalışmanın temel katkısı, hastalar üzerindeki uyum artırıcı müdahalenin etkisi değerlendirilirken alışkanlık oluşumunun dikkate alınmasıdır. Önceki literatürün aksine, müdahale hastanın davranışında tek seferlik bir etki olarak basitleştirilmemiş, aynı zamanda müdahalenin uzun vadeli etkisi de hesaba katılmıştır. Her hastanın özellikleri göz önünde bulundurularak, ek ziyaretin hastaların sağlığına beklenen etkisini maksimize etme açısından hangi hastaların önceliklendirilmesi gerektiğine dair sağlık hizmeti sağlayıcılarına içgörüler sunuyoruz.

168. Küçük Örneklemli Malzeme Güvenilirlik Çalışmalarında Derin Öğrenme İle Weibull Parametre Ve Alt Yüzdelik Tahminleri

Meryem Yalçinkaya

Hitit Üniversitesi

Damla Şahin

Hitit Üniversitesi

Zeynep Şengeç

Hitit Üniversitesi

Samet Güroğlu

Hitit Üniversitesi

Berkay Bıyık

Hitit Üniversitesi

Güvenilirlik analizi, mühendislik ve endüstriyel sistemlerde ömür tahmini, arıza önleme ve güvenlik değerlendirmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda sıklıkla kullanılan Weibull dağılımı, özellikle kompozit malzemeler, yapısal bileşenler ve biyomedikal cihazların ömür analizinde temel istatistiksel araçlardan biridir. Ancak küçük örneklemli verilerle yapılan klasik parametrik tahminler, yüksek belirsizlik ve geniş güven aralıkları nedeniyle güvenilirlik analizleri açısından yetersiz kalabilmektedir. Bu durum, A-basis (%99 güven düzeyi) ve B-basis (%90 güven düzeyi) gibi kritik malzeme güvenlik değerlerinin doğru ve istikrarlı biçimde tahmin edilmesini zorlaştırmaktadır. Özellikle havacılık ve savunma sanayi gibi yüksek hassasiyet gerektiren alanlarda, bu tür istatistiksel sınır değerlerin güvenilir hesaplanması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, geleneksel yöntemlerin sınırlılıklarını aşmak ve küçük örneklemelerde daha tutarlı tahminler elde edebilmek amacıyla bu çalışmada yapay zekâ temelli bir yaklaşım tercih edilmiştir. Çalışmada, ölçek parametresi (η) sabit tutularak farklı şekil parametrelerine (β) sahip Weibull dağılımlarından Monte Carlo simülasyonları yoluyla binlerce sentetik örneklem oluşturulmuştur. Her örneklem, 3 ila 20 arasında değişen gözlem sayısına sahip olacak şekilde kurgulanmış; hem ham gözlem değerleri hem de bu değerlerden türetilen betimsel öznitelikler (ortalama, medyan, varyans, çarpıklık, min-maks oranı vb.) kullanılarak tabular formatta bir eğitim veri kümesi yapılandırılmıştır. Bu veriler, normalize edilip derin öğrenme temelli bir model ile işlenmiş ve modelin hedef çıktıları olarak hem β parametresi hem de A- basis (%99 güven düzeyi) ve B-basis (%90 güven düzeyi) malzeme alt sınır değerleri tahmin edilmiştir. Eğitilen modelin başarımı, klasik parametrik yöntemlerin sonuçlarıyla karşılaştırılarak MAE (Mean Absolute Error) ve RMSE (Root Mean Squared Error) gibi hata metrikleri üzerinden kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Özellikle düşük örneklem sayılarında geleneksel yaklaşımların tahminlerinde yüksek sapma ve geniş güven aralıkları gözlenirken, geliştirilen yapay zekâ modeli daha dar hata sınırlarıyla yüksek doğrulukta çıktılar üretmiştir. Model, sadece β parametresinin tahmininde değil, aynı zamanda bu parametreye bağlı olarak türetilen A- basis ve B- basis malzeme özelliklerinin hesaplanmasında da tutarlı ve kararlı performans sergilemiştir. Böylece, düşük veri yoğunluklu senaryolarda güvenilirlik analizine entegre edilebilecek alternatif ve güçlü bir hesaplama yaklaşımı ortaya konmuştur.

169. Kümeli Yapılara Sahip Oryantiring Problemi Uzantıları Üzerine Bir Derleme

Elçin Kayacı

Başkent Üniversitesi

Tusan Derya

Başkent Üniversitesi

Kumru Didem Atalay

Başkent Üniversitesi

Oryantiring Problemi (OP), sınırlı zaman veya kaynaklar altında, ziyaret edilecek düğümlerin bir alt kümesinin seçilerek toplam kazancın enbüyüklenmesini amaçlayan klasik bir kombinatoriyal optimizasyon problemidir. Gerçek hayat uygulamalarının çeşitliliği doğrultusunda, OP'ye yönelik birçok yapısal uzantı geliştirilmiştir. Bu çalışmanın odak noktası, düğümlerin kümeler hâlinde yapılandırıldığı OP uzantılarıdır. Bu tür problemler, seçim ve rotalama kararlarını küme düzeyinde ele aldıkları için çözüm süreçlerinde belirgin yapısal zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca, hem karar verme seviyesindeki karmaşıklıkları hem de çeşitli uygulama alanlarındaki yansımalarıyla, teorik ve pratik araştırmalar açısından dikkat çekici bir alan oluşturmaktadır. Literatürde OP üzerine çeşitli derleme çalışmaları bulunmasına rağmen, yalnızca kümeli yapılara odaklanan kapsamlı bir inceleme henüz gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma, söz konusu boşluğu doldurmayı amaçlayarak kümeli OP uzantılarına ilişkin problem tanımlarını, matematiksel modelleri, çözüm yaklaşımlarını, uygulama alanlarını ve kullanılan veri kümelerini sistematik biçimde ele almaktadır. Ayrıca, mevcut yaklaşımların karşılaştırmalı analizine yer verilmekte ve güncel araştırma eğilimleri özetlenmektedir. Son olarak, açık araştırma problemleri ve gelecekteki potansiyel çalışma alanları tartışılarak araştırmacılara yol gösterici bir kaynak sunulmaktadır.

170. Kurala Uyan Çözüm, Sahada Kazanır: Rotalama Problemlerine Pratik Yaklaşım

Umman Mahir Yıldırım

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Gerçek dünya uygulamalarında karşılaşılan rotalama problemleri, çoğu zaman akademik ortamda çalışılan modellerden ciddi biçimde ayrılmaktadır. Özellikle saha operasyonlarına dayalı problemler, çok sayıda operasyonel ve sıkı kısıt içermekte; bu kısıtlar çözüm uzayını büyük ölçüde daraltmaktadır. Kapasite limitleri, zaman pencereleri, sürücü kuralları, görev öncelikleri gibi çok sayıda deterministik fakat karmaşık etkileşim içeren kısıt setleri, klasik çözüm yaklaşımlarını uygulamada yetersiz bırakabilmekte; çözümün optimal olması değil, uygulanabilir ve sahaya uyarlanabilir olması temel gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Optimal ya da yüksek kaliteli çözümler aramaktan ziyade, yalnızca olurlu bir çözüm bulmak dahi çoğu zaman başlı başına zorlayıcı olmaktadır. Gerçek hayat problemlerinde kısıtların türü ve sayısı o kadar fazladır ki, zaman açısından maliyetli kesin çözüm algoritmaları yanında karmaşık metasezgiseller dahi verimli bir şekilde uygulanamayabilmektedir. Ayrıca akademik çalışmalarda sıkça karşılaşılan cezalandırma yoluyla esnetilen kısıt yaklaşımı da, kimi gerçek dünya uygulamalarında doğrudan geçerli olmayabilmektedir. Bunun yerine, olurlu bir başlangıç çözümünün hızlıca elde edilmesi ve ardından olurluluktan ödün vermeden basit ama etkili lokal arama yöntemleriyle bu çözümün iyileştirilmesi, hem sahada kabul gören hem de teknik olarak anlamlı bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, gerçek dünyadan edinilmiş kısıt setlerine sahip rotalama problemleri üzerinden yapılan gözlemler sunulmakta, "önce olurluluk, sonra iyileştirme" odağı ile basit başlangıç çözümleri ve ardından uygulanan lokal arama adımlarının etkinliği ortaya konmakta, ve olurlu çözüme hızlı ulaşma ve bunu sahada çalışabilir hale getirme yaklaşımı, akademik mükemmellikten ziyade pratik başarıyı önceleyen bir paradigma olarak ele alınmaktadır.

171. Llm Tabanlı Sentetik Kişilikler Gerçek Anket Katılımcılarını Temsil Edebilir Mi? Dünya Değerler Araştırması (wvs) Üzerinden Ampirik Bir Değerlendirme

Alp Uçar

Özyeğin Üniversitesi

Enis Kayış

Özyeğin Üniversitesi

Anket yoluyla elde edilen veriler, kamu politikalarından özel sektör stratejilerine kadar çok sayıda karar sürecinin temelini oluşturmaktadır. Ancak veri toplama süreçleri zaman alıcı ve yüksek maliyetli olup, aynı zamanda hem katılımcı hem de toplama metotları kaynaklı çeşitli önyargılara açıktır. Bu çalışma, büyük dil modellerinin (LLM'lerin), gerçek anket katılımcılarının demografik profilleriyle yönlendirildiklerinde katılımcılarınkine benzer sentetik yanıtlar üretme kapasitelerini test ederek, geleneksel anketlere düşük maliyetli bir alternatif sunup sunamayacaklarını araştırmaktadır. World Values Survey (WVS) Wave 7 veri setinden rastgele seçilen 10.000 gerçek katılımcının bilgileri kullanılarak, aynı demografik özelliklere sahip sentetik kişilikler oluşturulmuş, bu kişilikler önde gelen modellere yapılandırılmış istemlerle beslenmiştir. Modeller, farklı sosyal gruplara güven seviyesini ölçen yedi güven sorusuna gerçekçi ve tutarlı biçimde yanıt vermeye yönlendirilmiştir. Ayrıca, bu yanıtları yalnızca demografik özniteliklerden tahmin etmeyi amaçlayan geleneksel makine öğrenmesi modelleri eğitilmiş ve karşılaştırma amacıyla sürece dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında LLM'lerin çoğunlukla anketlerde en sık verilen yanıtları doğru şekilde tahmin edebildiği, ancak nadir verilen yanıtları üretmede başarısız kaldığı görülmüştür. Bu durum, mevcut modellerin gerçek veride gözlenen varyansı ve çeşitliliği temsil etme kapasitesinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Gözlemlere göre LLM'ler ağırlıklı olarak demografik özelliklerden bağımsız bir biçimde, sorulara en sık verilen yanıtları tercih etme eğilimi göstermektedir. Öte yandan, modellerin parametrik boyutları büyüdükçe model performanslarının iyileştiği gözlemlenmiştir. Geleneksel makine öğrenmesi modelleri ise doğru yapılandırıldıklarında belirli sorular üzerinde LLM'lerden daha yüksek doğruluk sağlayabilmektedir. Ancak bu modellerin önceden etiketlenmiş verilerle eğitime ihtiyaç duyması, onları her senaryo için uygulanabilir kılmamaktadır. Bu bulgular, mevcut LLM tabanlı sentetik kişiliklerin henüz geleneksel anket katılımcılarının yerine geçemeyeceğini, ancak belirli koşullarda destekleyici ve tamamlayıcı araçlar olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

172. Lojistik Sektöründe Bulanık Fermatean Critic-topsis Metodu İle Sürdürülebilir Paketleme Seçimi

Sedat Belbağ

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Ürün paketleri atık oluşum sürecinin başlıca etkenlerinden biri olarak görülmektedir. Sürdürülebilir paketleme, geri dönüştürülmüş malzemelerin ve/veya yenilenebilir hammaddelerin kullanımını desteklemektedir. Çeşitli sürdürülebilir paketleme türleri arasından uygun bir alternatifi seçmek, öngörülemez olay ve faktörleri göz önünde bulundurması gereken karar vericiler için zorlu ve zaman alıcı bir süreçtir. En iyi sürdürülebilir paketleme alternatifini seçme süreci, birçok kriterden doğrudan etkilenmektedir. Bir işletme, en iyi alternatifi seçme konusunda aldığı doğru kararlar maliyet düşürme, artan rekabet gücü ve istikrarlı bir dağıtım süreci gibi çeşitli avantajlar elde etmektedir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, karar vericilerin farklı sürdürülebilir paketleme türleri arasında çeşitli kriterleri göz önünde bulundurarak en iyi alternatifi belirlemesine yardımcı olmaktadır. Bu çalışma, belirsizlik altında lojistik operasyonları için en uygun sürdürülebilir paketlemenin seçilmesine yönelik hibrid bir yaklaşım sunmaktadır. Önerilen metodoloji, uzman değerlendirmelerindeki belirsizliği ve karar verme kriterlerinin nitel yapısını ele almak için CRITIC ve TOPSIS yöntemlerini bir Fermatean Bulanık Küme (FFS) çerçevesinde birleştirmektedir. Sürdürülebilir paketleme türleri arasından uygun bir alternatif seçmek, öngörülemez olayları ve faktörleri dikkate alması gereken karar vericiler için zorlu ve zaman alıcı bir süreçtir. En iyi alternatifin seçilmesi, sürdürülebilir paketleme ile ilgili üretim maliyeti, çevresel etki, yeniden kullanılabilirlik ve malzeme özellikleri gibi birçok kriterden doğrudan etkilenmektedir. Bu yaklaşım, paketleme atıklarının çevresel etkisini azaltırken lojistik operasyonlarında sürdürülebilirliği artırmayı hedefleyen işletmeler için güvenilir ve kapsamlı bir karar verme aracı sunmaktadır. Sonuçlar, bulanık sayıların doğrudan dahil edilmesinin geleneksel yöntemlere kıyasla sıralama sonuçlarını önemli ölçüde etkilediğini ve ele alınan yaklaşımın farklı ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırılmasının sürdürülebilir paketleme seçimi için çeşitli öneriler getirdiğini göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları, sürdürülebilir paketleme çözümleri için çalışan işletmeler, politika yapıcılar ve araştırmacılar için değerli bilgiler sunmaktadır. Önerilen metodoloji, atıkları en aza indiren, çevresel etkileri azaltan ve döngüsel bir ekonomiyi teşvik eden paketleme türleri içinden bilinçli seçimler yapma konusunda karar vericilere rehberlik edecek bir karar destek aracı olarak kullanılabilir.

173. Lojistik Sektöründe Risk Analizi: Fermatean Bulanık Swara Yöntemi (fermatean Fuzzy Swara) İle Değerlendirme

Mine Konur Bilgen

Milli Savunma Üniversitesi

Lojistik sektörü, küreselleşme ve artan rekabetle birlikte, belirsizlik ve risklerin yoğun olarak yaşandığı bir alan haline gelmiştir. Bu durum, sektörde faaliyet gösteren işletmelerin riskleri etkin bir şekilde yönetmesini zorunlu kılmaktadır. Bu çalışma, lojistik sektöründe karşılaşılan risklerin analizinde bulanık mantık tabanlı yöntemlerin uygulanabilirliğini ve etkinliğini araştırmaktadır. Çalışmada, risklerin önem derecelerini belirlemektir. Bulanık mantık, belirsizlik ve muğlaklığın hakim olduğu ortamlarda karar verme süreçlerini destekleyen bir araç olarak, lojistik sektöründeki risklerin değerlendirilmesinde önemli avantajlar sunmaktadır. Fermatean Bulanık SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemi ÇKKV problemde kullanılan ağırlıklandırma yöntemidir. Klasik SWARA yöntemine dayanmaktadır fakat uzman yargılarındaki belirsizliği Fermatean Bulanık Sayılarla ifade eder. Bu yöntem, belirsiz ve uzman görüşlerine dayalı karar verme problemlerinde daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağladığından risk faktörlerinin ağırlıklarını belirlemede kullanmak amaçlanmıştır. Bu çalışmada, bulanık mantık temelli yaklaşımların, belirsizlik ve karmaşıklığı modellemedeki etkinlikleriyle öne çıktığını göstermektedir. Ayrıca, çalışmada kullanılan Fermatean Bulanık SWARA yöntemi detaylı bir açıklaması sunulmuştur. Çalışmanın uygulama bölümünde lojistik sektöründe uzman kişilere anket yapılarak bilgiler toplanılmış olup, Fermatean Bulanık SWARA yöntemi uygulanarak ağırlıklandırma yapılmıştır. Araştırma sonunda elde edilmek istenilen, lojistik süreçlerin daha dirençli hale getirilmesinde Fermatean yapı, karar vericilerin kararsızlığını daha iyi yansıttığı için çok uzmanlı veya çelişkili görüşlerin olduğu durumlarda kullanımı daha uygundur.

174. Lojistik Sektöründe Simülasyon Uygulamaları: Sistemik Literatür Taraması

Veysel Azat Büyüktaş

Dhl Express Türkiye

Egemen Eroğlu

Dhl Express

Berna Şimşek

Dhl Express

Tuncay Özcan

Istanbul Teknik Üniversitesi

Lojistik sektöründe, operasyonel yapı giderek daha karmaşık bir hâle gelmiştir. Bununla birlikte, yoğun müşteri talepleri, karar alma süreçlerini daha veri odaklı hâle getirmeyi gerektirmektedir. Bu bağlamda simülasyon teknikleri, karmaşık lojistik sistemlerin modellenmesi için etkin çözümler sunmaktadır. Bu çalışmada, lojistik sektöründe kullanılan simülasyon uygulamaları üzerine sistemik ve yapılandırılmış bir literatür taramasının gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, ilk olarak, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ScienceDirect, SpringerLink ve Google Scholar gibi veri tabanlarında “Logistics Industry” “Simulation Modeling” anahtar sözcükleri kullanılarak, literatür çalışmaları belirlenmiştir. Daha sonra, literatürde yer alan çalışmalar, problem alanına, simülasyon modelinin türüne ve kullanılan simülasyon yazılımına göre sınıflandırılmış ve veri görselleştirme araçları ile analiz edilmiştir. Literatür çalışmaları incelendiğinde, lojistik sektöründe depo yerleşim planlaması, envanter yenileme, sipariş toplama, araç rotalama ve sürdürülebilirlik ile ilgili problemlerin çözümünde simülasyon modellerinin yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, ayrık olay simülasyonu, ajan tabanlı simülasyon, sistem dinamiği ve monte carlo simülasyonu esaslı modellerin Arena, AnyLogic, ProModel, FlexSim ve Simio gibi yazılımlar kullanılarak geliştirildiği gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, literatür çalışmalarında simülasyonun modellerinin sadece darboğaz analizi ve senaryo analizi gibi bilinen kullanım alanları ile sınırlı kalmadığını ortaya koymaktadır. Bunların ötesinde optimizasyon algoritmaları ve yapay zekâ uygulamaları ile etkili biçimde entegre edildiği melez yaklaşımların geliştirildiği görülmektedir. Özellikle, pandemi dönemi sonrasında artan tedarik zinciri belirsizliklerinde, simülasyon uygulamalarının strateji geliştirme noktasında çok kritik bir rol oynadığı gözlemlenmiştir. Lojistik 4.0 ve Lojistik 5.0 ile birlikte dijital ikiz ve siber-fiziksel sistemler esaslı simülasyon modellerinin son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımının lojistik sektöründe daha da yaygınlaşacağı yapılan araştırmalar doğrultusunda öngörülmektedir.

175. Lojistik Sektöründe Simülasyon Uygulamaları: Sistemik Literatür Taraması

Veysel Azat Büyüktaş

Dhl Express Türkiye

Lojistik sektöründe, operasyonel yapı giderek daha karmaşık bir hâle gelmiştir. Bununla birlikte, yoğun müşteri talepleri, karar alma süreçlerini daha veri odaklı hâle getirmeyi gerektirmektedir. Bu bağlamda simülasyon teknikleri, karmaşık lojistik sistemlerin modellenmesi için etkin çözümler sunmaktadır. Bu çalışmada, lojistik sektöründe kullanılan simülasyon uygulamaları üzerine sistemik ve yapılandırılmış bir literatür taramasının gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, ilk olarak, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ScienceDirect, SpringerLink ve Google Scholar gibi veri tabanlarında “Logistics Industry” “Simulation Modeling” anahtar sözcükleri kullanılarak, literatür çalışmaları belirlenmiştir. Daha sonra, literatürde yer alan çalışmalar, problem alanına, simülasyon modelinin türüne ve kullanılan simülasyon yazılımına göre sınıflandırılmış ve veri görselleştirme araçları ile analiz edilmiştir. Literatür çalışmaları incelendiğinde, lojistik sektöründe depo yerleşim planlaması, envanter yenileme, sipariş toplama, araç rotalama ve sürdürülebilirlik ile ilgili problemlerin çözümünde simülasyon modellerinin yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, ayrık olay simülasyonu, ajan tabanlı simülasyon, sistem dinamiği ve monte carlo simülasyonu esaslı modellerin Arena, AnyLogic, ProModel, FlexSim ve Simio gibi yazılımlar kullanılarak geliştirildiği gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, literatür çalışmalarında simülasyonun modellerinin sadece darboğaz analizi ve senaryo analizi gibi bilinen kullanım alanları ile sınırlı kalmadığını ortaya koymaktadır. Bunların ötesinde optimizasyon algoritmaları ve yapay zekâ uygulamaları ile etkili biçimde entegre edildiği melez yaklaşımların geliştirildiği görülmektedir. Özellikle, pandemi dönemi sonrasında artan tedarik zinciri belirsizliklerinde, simülasyon uygulamalarının strateji geliştirme noktasında çok kritik bir rol oynadığı gözlemlenmiştir. Lojistik 4.0 ve Lojistik 5.0 ile birlikte dijital ikiz ve siber-fiziksel sistemler esaslı simülasyon modellerinin son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımının lojistik sektöründe daha da yaygınlaşacağı yapılan araştırmalar doğrultusunda öngörülmektedir.

176. Lojistikte Yükleme Optimizasyonu: Gerçek Dünya Optimizasyonu İçin Stratejiler

Canan Selek	İstanbul Bilgi University
Duygu Şeval Gültekin	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Elif Yener	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Feyza Cezik	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Yağmur Çohantimur	İstanbul Bilgi Üniversitesi
Umman Mahir Yıldırım	İstanbul Bilgi Üniversitesi

Bu çalışma, farklı sektörlerde faaliyet gösteren bir lojistik çözüm firmasının karşılaştığı üç boyutlu kutu yerleştirme (3D Bin Packing) problemine yönelik, operasyonel verimlilik ve hacim kullanımını artırmaya odaklanan bir optimizasyon yaklaşımı sunmaktadır. Problem kapsamında, farklı boyutlardaki kutuların sınırlı hacme sahip taşıma araçlarına yerleştirilmesi süreci ele alınmakta; aynı zamanda teslimat sırası, ürün yönelimi, istiflenebilirlik ve yükseklik gibi gerçek dünya lojistik kısıtları da dikkate alınmaktadır. Bu çalışma, istiflenebilirlik gibi operasyonel kısıtların dikkate alındığı bir yaklaşımla, üç boyutlu kutu yerleştirme problemini genişlik ve uzunluk ekseninde 2D yerleştirme mantığı çerçevesinde ele almakta; yükseklik boyutunu ise ürünlerin üst üste yerleştirilebilirliğine bağlı olarak optimize edilebilir bir kaynak gibi değerlendirmektedir. Bu sayede taşıma araçlarının hacim kullanımını daha etkin şekilde optimize etmeye olanak tanınmakta; dağıtım süreçlerinde esneklik, hız ve maliyet avantajı sağlanmaktadır. Modelleme sürecinde, farklı çözüm yaklaşımları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Bunlar arasında azalan sıraya göre ilk uygunluk sezgiseli (First Fit Decreasing - FFD) gibi sezgisel yöntemler, genetik algoritmalar, kesin çözümleme teknikleri ve açık kaynak Py3dbp kütüphanesi yer almaktadır. Her bir algoritma, farklı veri büyüklükleri ve kısıt yapılarına karşı test edilmiş; teorik doğruluk ile operasyonel uygulanabilirlik dengesi göz önünde bulundurulmuştur. Özellikle azalan sıraya göre ilk uygunluk sezgiseli (First Fit Decreasing - FFD) ve FFD tabanlı PY3dbp kütüphanesi, büyük veri setlerinde hızlı ve kaliteli çözümler üretme potansiyeliyle öne çıkmıştır. Geliştirilen Python tabanlı kullanıcı arayüzü, yerleştirme sürecini hem manuel hem de otomatik olarak yönetebilme olanağı sunmakta; görselleştirme ve analiz fonksiyonlarıyla kullanıcı deneyimini artırmaktadır. Arayüz sayesinde ürünler teslimat rotasına göre yerleştirilmekte; böylece hem maliyet hem de zaman açısından avantaj sağlanmaktadır. Elde edilen sonuçlar, lojistik sektöründe operasyonel verimliliğin artırılması ve süreçlerin dijitalleştirilmesine katkı sağlamayı hedeflemektedir. Literatürde sıkça yer alan teorik modellerin aksine, bu çalışma kullanıcı etkileşimi, görsel çıktı üretimi ve saha verisine dayalı uyarlanabilirlik açısından pratikte uygulanabilir çözümler sunmaktadır. Gelecek çalışmalar kapsamında düzensiz şekilli ürünlerin modellenmesi, ağırlık merkezlerinin denge kontrolü ve 3D görselleştirme altyapısının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

177. Mahalle Afet İstasyonlarında Bozulabilir Ürün Yenilenmesi Kararları İçin Çok Periyotlu Lokasyon-rotalama Modelleri

Naz Şengüler

Mehmet Alegöz

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Mahalle afet istasyonları, olası bir afet sonrası organize yardım ulaşana kadar yerleşim alanındaki insanların acil ihtiyaçlarını karşılamak açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu konteynerler, içerisinde gıda ve sağlık ürünleri gibi bozulabilir ürünler bulundurur ve olası bir afetin gerçekleşme zamanının belirsizliği göz önüne alındığında, son kullanma tarihi yaklaşan ürünlerin yenilenmesi gerekmektedir. Bu gerçekten hareketle bu çalışma, mahalle afet istasyonlarındaki bozulabilir ürünlerin yenilenme kararlarına ve bu istasyonlara ürünlerin gönderildiği depoların yerlerinin belirlenmesi kararlarına odaklanmaktadır. Bu problem için çok periyotlu lokasyon-rotalama modelleri öne sürülmüştür. Öne sürülen modeller üç durumda ele alınmıştır. İlk durumda, mahalle afet istasyonlarındaki ürünleri yenilemek için kullanılan araçların aynı olduğu varsayılmış ve homojen filolu, çok periyotlu lokasyon-rotalama modeli önerilmiştir. İkinci durumda, homojenlik varsayımı gevşetilmiş ve heterojen filolu, çok periyotlu lokasyon-rotalama modeli önerilmiştir. Son olarak, mahalle afet istasyonlarının yenileme zamanlarının belirsiz olduğu varsayılmış ve belirsizlik altında heterojen filolu, çok periyotlu lokasyon-rotalama modeli önerilmiştir. Öne sürülen modellerin gerçek hayat uygulamalarında kullanılabilirliği Eskişehir ili Tepebaşı ilçesine yönelik bir örnek problem ile test edilmiştir. Hesaplama sonuçları, önerilen modellerin küçük veya orta ölçekli gerçek hayat problemlerinde uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır. Ancak, problemin büyük ölçekli örnekleri için bir sezgisel/metasezgisel yaklaşım gereklidir.

178. Makine İmalatı Yapan Bir Firmanın Talaşlı İmalat Alanındaki Ergonomik Risklerin Analizi

Neslihan Akın

Başkent Üniversitesi

Leyla Sude Güven Güven

Başkent Üniversitesi

Ceren Koç

Başkent Üniversitesi

Gülin Feryal Ural

Başkent Üniversitesi

Ayşenur Yurtsever

Başkent Üniversitesi

Makine İmalatı Yapan Bir Firmanın Talaşlı İmalat Alanındaki Ergonomik Risklerin Analizi Ceren Koç, Leyla Sude Güven, Ayşe Neslihan Akın, Gülin Feryal Ural, Ayşenur Yurtsever Başkent Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü Özet Bu çalışmada, makine imalatı yapan bir firmanın talaşlı imalat alanında yer alan farklı tezgâh grupları dikkate alınarak, söz konusu tezgâh gruplarında çalışan işçilerin gerçekleştirdikleri görevlere göre değişen çalışma duruşları incelenmiştir. Farklı tezgâh gruplarında farklı işler gerçekleştirildiği için farklı çalışma duruşu analiz yöntemleri kullanılarak çalışma duruşlarına ait risk analizi yapılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda, işçilerin riskli çalışma duruşları sergiledikleri ve elle malzeme taşıma görevlerini gerçekleştirdikleri görülmüştür. Söz konusu ergonomik problemler, işçilerde kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına ve işgücü veriminde düşüşe neden olmaktadır. Çalışmada, 20 farklı talaşlı imalat tezgâhı içeren bir pilot bölge seçilerek; tornalama, frezeleme, kılavuz çekme, delme ve testere işlemlerine ilişkin ergonomik riskler değerlendirilmiştir. Bu çerçevede, işçiler görevlerini gerçekleştirirken video kayıtları alınmış ve her tezgâh grubunda gerçekleştirilen işler için en uygun çalışma duruşu analiz yöntemleri uygulanmıştır. Tornalama tezgahları, yatay tornalama tezgahları ve kılavuz çekme tezgahları için Reba yöntemi uygulanmıştır. Freze tezgahları, matkap delme tezgahları ve testere tezgahları için ise Rula yöntemi uygulanmıştır. Yöntemler uygulandıktan sonra tezgâh grubuna göre en riskli duruşlar belirlenmiş, bu duruşların vücudun hangi bölgelerinde zorlanmalara neden olduğu tespit edilmiş ve analiz sonuçlarına göre iyileştirme önerileri geliştirilmiştir. Bu önerilerin geliştirilmesi ile iş kazalarının azaltılması, çalışan sağlığının korunması ve üretim verimliliğinin artırılması hedeflenmektedir. Çalışmanın sonucunda, birçok tezgâhın bel, boyun ve bilek bölgesinde yüksek düzeyde zorlanmaya neden olduğu belirlenmiştir. Önerilen düzenlemelerle, çalışanların daha uygun postürlerde çalışmaları sağlanarak, ilgili firma için işgücünün sürdürülebilirliğinin sağlanması hedeflenmektedir. Anahtar Kelimeler Ergonomi, REBA, RULA, Talaşlı İmalat, İş Güvenliği

179. Makine Öğrenimi Yöntemleriyle Spor Analitiğinde İnsan Yanlılıklarının Analizi: Premier Lig Örneği

Mustafa Feza Tahmaz

İstanbul Üniversitesi

Halim Kazan

İstanbul Üniversitesi

Bu çalışma, insan önyargılarının bahis oranları üzerindeki etkilerini ve bu önyargıların makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak nasıl tespit edilebileceğini araştırmaktadır. Araştırma kapsamında İngiliz Premier Ligi 2018–2024 sezonlarından elde edilen verilerle makine öğrenimi modelleri eğitilmiş ve 2024–2025 sezonunda takımların gerçek maç sonuçlarıyla test edilmiştir. G-B-M bahisleri ve 2,5 Alt/Üst bahisleri olmak üzere iki kategori kullanılmış; XGBoost, LightGBM, CatBoost ve ADTree algoritmaları, özgün bir ardışık işlem modeli ve özellik mühendisliği kullanılarak çalıştırılmıştır. Çalışma içinde verilerden alınan verimliliği artırmak adına modellere beslenen özelliklerin mühendisliğinde özgün formüller kullanılmıştır. Modeller iki aşamalı regresyon-sınıflandırma hibriti bir sistemle sonuç vermiştir. Model performansları Brier Skorlarıyla ölçülmüş, hata korelasyon analiziyle piyasa bahis oranlarına benzerlikleri karşılaştırılmıştır. Bulgular, sadece CatBoost modelinin her iki kategoride de daha iyi kalibrasyon sağlayarak piyasa oranlarındaki önyargıları ortaya çıkarabildiğini; ADTree ve CatBoost dışındaki modellerin ise veri yapısına ve işlem modeline uyum sağlayamadığını göstermiştir. Sonuçlar takımların sezon performansları baz alınarak incelendiğinde modeller bazı takımlar için ortalama olarak daha iyi bir performans sergilerken, bazı takımlar için ise daha kötü performans sergilemiştir. Çalışma, kalibrasyon kalitesini artırarak bahis piyasası taraflarının bilgi eşitliğini artırarak piyasa etkinliğine katkı sunmayı ve yüksek risk, bilgi verimsizliği içeren finansal piyasalar üzerine yapılacak davranışsal ekonomi analizlerinde kullanılabilecek yeni yaklaşımlar geliştirmeyi amaçlamaktadır.

180. Makine Öğrenmesi İle Ses Özneliklerine Dayalı Müzik Türü Sınıflandırması

Şule Çekiç

Dokuz Eylül Üniversitesi

A. Serdar Taşan

Dokuz Eylül Üniversitesi

Günümüzde dijital müzik platformlarında milyonlarca parçaya saniyeler içinde erişilebilmektedir. Bu durum, kullanıcıların beklentilerine doğru ve hızlı yanıt verebilen dijital müzik platformlarına önemli bir rekabet avantajı sağlamaktadır. Parça özelliklerine dayalı otomatik tür sınıflandırması; içerik yönetimi, müzik üretimi ve kişiselleştirilmiş öneri sistemleri gibi karar süreçlerinde kritik rol oynamaktadır. Bu çalışmada, ses özelliklerine dayalı veri analizi yaklaşımlarına yer verilmiştir. GTZAN veri setindeki on farklı türe ait 1000 adet parça, farklı uzunluktaki segmentlere bölünerek model başarımının parça uzunluğuna duyarlılığı incelenmiştir. Her segmente ait Mel Spektrogram görselleri ile birlikte toplam 52 adet temel ses özneliği kullanılmıştır. Parçaların tür sınıflandırılması için ilk aşamada K-En Yakın Komşu (KNN) ve XGBoost gibi geleneksel makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak sınıflandırıcılar geliştirilmiş; ikinci aşamada MobileNetV2 tabanlı aktarım öğrenmeli bir evrimsel sinir ağı (CNN) tasarlanmıştır. Modeller doğruluk, F1-skoru ve eğitim süresi ölçütleri üzerinden karşılaştırılmış; derin öğrenme yaklaşımının özellikle kısa segmentlerde sınıflandırma doğruluğunu belirgin biçimde artırdığı gözlemlenmiştir. Çoklu tür olasılık dağılımları, her parçanın birden çok türe ait özelliklere sahip olabileceği varsayımıyla ikili kodlamaya dönüştürülmüş ve karar eşiklerinin ayarlanmasıyla parçalar uygun birden fazla türe eşzamanlı atanmıştır. Sonuçlar, dijital müzik üretimi, otomatik etiketleme ve kişiselleştirilmiş öneri sistemleri gibi operasyonel süreçlerde veri analitiğinin somut faydalar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Çalışma, makine öğrenmesi teknikleri ile karar destek süreçlerini bütünleştirerek kapsamlı bir analiz sunmaktadır.

181. Maliyet Paylaşımı Kontratı Ve Endüstri 4.0 Yatırımının İki Aşamalı Yeşil Tedarik Zinciri Üzerindeki Etkileri

Harun Öztürk

Süleyman Demirel Üniversitesi

Tedarik zincirleri sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda sadece ekonomik konulara odaklanmaktan uzaklaşmış ve ekonomik ve çevresel kaygıları birlikte düşünmeye başlamıştır. Üretim aşamaları yapay zeka ve dördüncü sanayi devrimi (Endüstri 4.0) dijital sistemleriyle yürütülerek kaynak verimliliği ve böylece tedarik zinciri performansı artırılabilir. Küresel ısınmanın artması tüketicileri de etkilemiş çevreyi korumak üzere tüketicilerin yeşil ürünlere olan talepleri artmıştır. Bir ürünün fiyatı da tüketicilerin taleplerini etkileyen bir diğer faktördür. Fiyat iskontoları tüketicilerin daha çok satın almalarına yönelik bir stratejidir. Bu çalışmada fiyat ve çevre duyarlılığı olan pazara hizmet eden tek bir üretici ve tek bir perakendeciden oluşan bir tedarik zinciri problemi ele alınmıştır. Üretici daha çevreci üretim yapabilmek için üretim sürecini iyileştirmelidir. Bu amaçla, üretici teknoloji yatırımları yapmıştır. Teknoloji yatırımları ürünün yeşillik seviyesini artırmıştır ve yüksek yeşillik seviyesi ürünün talep miktarının artmasıyla sonuçlanmıştır. Endüstri 4.0 yatırım seviyesi üreticinin birim üretim maliyetini de etkilemektedir. İki aşamalı tedarik zincirindeki fiyat, yatırım ve üretim politikalarını belirlemek üzere merkezi ve merkezkaç modeller geliştirilmiştir. Merkezkaç tedarik zincirinde üreticinin sadece kendi politikasını eniyilemeye çalışması merkezi tedarik zinciriyle karşılaştırıldığında ürünün yeşillik seviyesinde azalmaya yol açmaktadır. Tedarik zincirinin toplam karı, talep (üretim) miktarı ve Endüstri 4.0 yatırım seviyesi merkezkaç tedarik zincirinde daha düşüktür. Tedarik zincirinin koordinasyonunu sağlamak amacıyla üretici ve perakendeci arasında maliyet paylaşımı kontratı geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı oyun teorisi yaklaşımıyla, maliyet paylaşımı kontratının Endüstri 4.0 yatırım seviyesi ve dolayısıyla ürün yeşillik seviyesi, fiyat, birim ürün maliyeti ve perakendeci, üretici ve tedarik zincirinin karları üzerindeki etkisini -koordinasyon yeteneğini ve Pareto iyileştiren olup olmadığını- araştırmaktır. Ayrıca, Endüstri 4.0 yatırımının ve tüketicilerin yeşillik seviyesine duyarlılığın karar değişkenleri ve toplam karlar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, maliyet paylaşımı kontratının tedarik zincirini koordine edemediğini göstermiştir. Ancak, kontrat sonrasında tedarik zincirinin yeşillik seviyesi, talep miktarı ve üreticinin, perakendecinin ve tedarik zincirinin karları artmıştır. Bu durumda, maliyet paylaşımı kontratı Pareto iyileştirendir ve üretici ve perakendeci tarafından tercih edilebilir.

182. Matematiksel Programlama Ve Simülasyon İle Üretim Hattı Kapasite Analizi

Asude Yağmur Demir

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fatih Çavdur

Bursa Uludağ Üniversitesi

Merve Köse Küçük

Bursa Uludağ Üniversitesi

Doğa Özkan

Bursa Uludağ Üniversitesi

Eren Ustamehmetoğlu

Bursa Uludağ Üniversitesi

Bu proje, üretim süreçlerinde sıkça karşılaşılan verimlilik ve kapasite yetersizliklerine yönelik çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır. Artan müşteri taleplerine zamanında ve uygun bir şekilde yanıt verebilmek adına, mevcut montaj hattının kapasitesinin artırılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, sistemin mevcut durumunun analiz edilmesi, darboğazların belirlenmesi, iyileştirme alanlarının saptanması ve nihayetinde üretim hattının daha dengeli ve verimli bir yapıya kavuşturulması amaçlanmıştır. Proje sürecinin ilk aşamasında, üretim hattı üzerinde detaylı bir sistem analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz kapsamında, mevcut iş akışları, istasyonlar arası iş bölümleri, çevrim süreleri ve mevcut kaynak kullanımı incelenmiştir. Ardından, matematiksel programlama teknikleri kullanılarak iş atama problemleri çözülmüş, en uygun iş-istasyon eşleşmeleri ve çevrim süreleri hesaplanmıştır. Bu aşamada matematiksel programlama modellerinden yararlanılmış ve üretim hattının en verimli şekilde nasıl dengelenebileceği belirlenmiştir. Süreç analizi tamamlandıktan sonra mevcut durumun incelenmesi amacıyla montaj hattının simülasyon modeli oluşturulmuştur. Bu model, mevcut üretim kapasitesinin ve darboğazların görselleştirilmesini sağlamıştır. Sistemin mevcut performansı analiz edilmiştir. Devam eden aşamalarda, hat dengeleme çalışmalarının sonuçları simülasyon modeline entegre edilerek, gelecekteki iyileştirilmiş üretim yapısının performansı test edilmiştir. Geliştirilen yeni modelde, iş istasyonları arasındaki iş yükü uyumu sağlanmış ve toplam çevrim süresi minimize edilmiştir. Böylece, üretim hattının daha dengeli çalışması ve operasyonel verimliliğin artması sağlanmıştır.

183. Merkezi Sınav Sistemlerinde Süreç Bazlı Blockchain Tabanlı Dijital Dönüşüm

Sibel Can Motcu

Gazi Üniversitesi
Mühendisliği Bölümü

Endüstri

Ayyüce Aydemir Karadağ

Gazi Üniversitesi

Merkezi sınav sistemleri, yalnızca ölçme ve değerlendirme faaliyetlerini değil, aynı zamanda yüksek güvenlik, şeffaflık ve kurumsal hesap verebilirlik gerektiren bütünleşik yapıları da kapsamaktadır. Bu sistemlerdeki süreçler genellikle karmaşık ve birbirine bağlıdır. Bu çalışmada, mevcut süreçlerde karşılaşılan riskler ve potansiyel sorunlar belirlenerek, uygun bir blockchain yapısı önerilmiş ve bu yapının gerekli teknik bileşenleri ile kullanım şekilleri analiz edilmiştir. Ayrıca, blockchain entegrasyonunun uygulanabilirliği incelenmiş ve altyapı gereksinimleri belirlenmiştir. Böylece, bu entegrasyondan beklenen katkılar ve sınırlılıklar ortaya konulmuştur. Çalışmada, merkezi sınav sistemlerinde yer alan 14 temel süreç ele alınmış ve dijital dönüşümün önceliklendirilmesi amacıyla çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Uzman görüşlerine dayalı olarak belirlenen 10 ana kriter (güvenlik, gizlilik, yasal uygunluk, sürdürülebilirlik vb.) DEMATEL yöntemi ile ağırlıklandırılmış, ardından ANP yöntemi ile blockchain tabanlı dijital dönüşümün uygulanması gereken öncelikli sınav süreçleri sıralanmıştır. Bu doğrultuda, DEMATEL ve ANP yöntemleri için uzmanlara ayrı anketler uygulanmış ve elde edilen veriler ışığında, dijital dönüşüm için en öncelikli sınav süreçleri belirlenmiştir. Böylece, güvenli, şeffaf ve sürdürülebilir bir yapı kurulmasına katkı sağlanması hedeflenmiştir.

184. Meter Reading Plan For An Electricity Distribution Company

Burak Kara

Özyeğin Üniversitesi

Mehmet Berk Karasu

Özyeğin Üniversitesi

İhsan Yanıkoğlu

Özyeğin Üniversitesi

In energy distribution systems, the measurement of customer consumption is an important task for utility companies. Electricity distribution is one of the most common forms of energy distribution. In many countries, electricity meters are regularly read as part of an operation that requires field workers to record the data manually. This meter reading planning operation constitutes a complex problem. This paper addresses the meter reading planning problem faced by an electricity distribution company responsible for several cities, including metropolitan areas. The problem is examined as a case study using real data. Due to national regulations, to ensure consistent billing, the company must read all customer meters manually the company must read. A large workforce is employed to ensure that all meters are read on a monthly basis. The objective is to minimize both the number of workers and the total distance they travel while completing the task within a limited time frame. The company wants to maximize the utilization of each route in alignment with the defined objective function. Due to the NP-hard nature of the problem, a heuristic approach is developed to provide a sustainable and efficient plan. This solution uses clustering algorithms and a matheuristic technique to generate an efficient set of clusters concerning the objective. The resulting clusters form the initial solution to the problem. Subsequently, improvement algorithms, including merge operations, node transfers, and reconstruction methods, are applied to improve the quality of the proposed solution for the meter reading process. The algorithm is tested on real data from several cities and different types of residential zones. The final output of the algorithm is intended to be integrated into the future planning processes of the utility company, potentially leading to significant improvements and planning process time reduction.

185. Metro Türkiye’de Yeni Bir Mağaza Lokasyonu Seçimi İçin Çok Kriterli Karar Verme

Kübra Karaalioglu

İstanbul Kültür Üniversitesi

Burak Erol

İstanbul Kültür Üniversitesi

Tuğçe Karayel

İstanbul Kültür Üniversitesi

Necdet Utku Mete

İstanbul Kültür Üniversitesi

Kerem Koca

Murat Ermiş

İstanbul Kültür Üniversitesi

Yeni bir mağaza yatırımı için hangi şehrin seçileceği, şirketin pazar yayılım stratejisini, kaynak kullanımını ve uzun vadeli kârlılığını doğrudan şekillendiren, stratejik öneme sahip bir karardır. Perakende sektöründe stratejik şehir seçimi, şirketlerin pazardaki etkinliklerini artırmalarını ve sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşmalarını destekleyen temel bir adımdır. Bu çalışmada, Metro Türkiye’nin yeni bir mağaza açma planı doğrultusunda en stratejik şehir alternatifinin belirlenmesi amacıyla çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerine dayalı analitik bir karar destek modeli oluşturulmuştur. Problem, ekonomik göstergeler, demografik yapı, coğrafi erişilebilirlik ve pazar yapısı gibi çok boyutlu faktörler dikkate alınarak yapılandırılmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında, çok kriterli karar verme literatüründen faydalanılarak karar sürecini destekleyen analitik yöntemler araştırılmıştır. Bu kapsamda, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Analitik Ağ Süreci (ANP) gibi yöntemler incelenerek, söz konusu yöntemlerin uygulamaya geçirilmesi amacıyla SuperDecisions yazılımı temel araç olarak kullanılmıştır. Literatürde mağaza yeri seçimine yönelik çok kriterli karar verme uygulamaları analiz edildiğinde, Metro Türkiye’nin stratejik hedefleriyle uyumlu olarak değerlendirilen başlıca stratejik kriterlerin Ekonomik ve Finansal Faktörler, Konum ve Erişilebilirlik, Pazardaki Rekabet ile Pazar Potansiyeli ve Hedef Kitle olmasına karar verilmiştir. Karar verme süreci, BOCR (Benefit, Opportunity, Cost, Risk) analizi çerçevesinde modellenerek, kriterler arası karşılıklı ilişkiler Analitik Ağ Süreci (ANP) yaklaşımı ile analiz edilmiştir. İkili karşılaştırmalar, sektör uzmanlarına ve yöneticilere yöneltilecek anketler aracılığıyla toplanmış, grup karar verme prensipleri doğrultusunda fikir birliği sağlanarak veri tutarlılığı artırılmıştır. Toplanan veriler SuperDecisions yazılımında işlenerek, kriter ve alt kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Alternatif şehirlerin sayısının fazla olması nedeniyle (22 şehir), değerlendirilmesinde Ratings yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla her bir kriter için ayrı ayrı uygun derecelendirme skalaları tanımlanmış ve alternatifler bu kriterlere göre puanlanmıştır. Bu sayede, alternatiflerin her kriter bazında daha hassas ve gerçekçi bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, modelin dayanıklılığını test etmek amacıyla kriter ağırlıklarında yapılacak değişimlerin etkisi hassasiyet analizi ile incelenmiştir. Bu proje sonucunda, Metro Türkiye’nin büyüme stratejileri ile uyumlu, operasyonel verimliliği ve pazar potansiyelini en üst düzeye çıkaracak lokasyon alternatifleri bilimsel temellere dayalı olarak sıralanacaktır. Geliştirilecek karar destek modeli, Metro Türkiye’nin gelecekteki mağaza yatırımlarında da kolayca uygulanabilecek pratik bir araç olacaktır. Çalışmanın, hem uygulamalı çok kriterli karar verme literatürüne katkı sağlaması hem de büyük ölçekli şirketlerde analitik ve veri temelli karar destek sistemlerinin kullanımının önemini vurgulaması beklenmektedir.

186. Mobil Ve Sabit Tabanlı Eklemeli Üretimin Entegre Çizelgelenmesi İçin Matematiksel Bir Model

Mustafa Akdemir

Balıkesir Üniversitesi

İbrahim Kucukkoc

Balıkesir Üniversitesi

Müjgan Sagir

Esogü

Bu çalışma, eklemeli üretim ve teslimat süreçlerinin entegre çizelgelenmesine yönelik yeni bir problem yapısını ele almaktadır. Standart üretim ve ardından teslimat sürecinden farklı olarak, bu çalışmada müşteri taleplerini karşılamak amacıyla araçlara monte edilmiş eklemeli üretim ekipmanlarının kullanılması durumu incelenmiştir. Üretim ve nakliye süreçlerinin örtüşmesi sayesinde, bu tür mobil üretim uygulamaları teslimat sürelerinde ve envanter maliyetlerinde potansiyel tasarruflar sağlayabilmekte ve mobil kaynakların dinamik kullanımı, acil taleplere esnek çözümler üretebilmektedir. Ancak, bu iki sürecin kararlarının birbirine bağımlı olması, tatmin edici makine çizelgeleri ve araç tahsisleri elde etmeyi güçleştirmektedir. Bu bağlamda çalışma, sabit ve mobil makinelerin birlikte planlandığı, üretim ve dağıtımın eş zamanlı ele alındığı yenilikçi bir Karma Tamsayı Doğrusal Programlama (MILP) modeli önermektedir. Model, müşteri taleplerini zamanında karşılamayı hedeflerken toplam maliyeti (gecikme cezaları + mobil üretim maliyetleri) minimize etmeyi amaçlamaktadır. Üretim (fiziksel kapasite ve çizelgeleme), lojistik ve maliyet unsurları tek bir matematiksel çerçevede bütünleştirilmiştir. Model, bir vaka çalışması üzerinde test edilmiş olup, endüstriyel verilerle genişletilmesi planlanmaktadır.

187. Montaj Hattı Süreçlerinin Simülasyon Tabanlı İncelenmesi: Savunma Sanayinden Bir Uygulama

Kübra Gizem Erdem

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri En-
stitüsü

Ece Arzu Yıldız

Gazi Üniversitesi

Endüstri mühendisliği uygulamalarında benzetim, karmaşık üretim sistemlerinin analiz edilmesi ve iyileştirilmesi için etkili bir araç olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Özellikle sistemin fiziksel olarak test edilmesinin maliyetli, riskli ya da pratik olarak mümkün olmadığı durumlarda, benzetim modelleri karar vericilere süreçleri güvenli ve düşük maliyetli bir şekilde analiz etme olanağı sunmaktadır. Bu çalışma, savunma sanayinde faaliyet gösteren bir firmanın yüksek hacimli bir siparişi için kurulması planlanan yeni montaj hattının, kesikli olay benzetimi tekniğiyle değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Arena yazılımı kullanılarak geliştirilen benzetim modeli, sistemin performansını analiz etmek ve olası darboğazları önceden belirleyebilmek için tasarlanmıştır. Çalışmada ürün akışları, işlem öncelikleri, çevrim süreleri, istasyon yerleşimleri, kalite kontrol ve yeniden işleme adımları gibi hattın temel parametreleri dikkate alınmıştır. Benzetim modelinde kullanılan veriler, sahada gerçekleştirilen gözlemler ve benzer sistemler üzerinde yapılan zaman etüdü çalışmaları temel alınarak elde edilmiş; bu sayede gerçek sistem davranışını yansıtan bir yapı oluşturulmuştur. Geliştirilen model aracılığıyla mevcut sistemin performansı analiz edilmiş, darboğazlar belirlenmiş ve bu darboğazların giderilmesine yönelik iyileştirme önerileri geliştirilmiştir. Bununla birlikte, kaynak kullanım oranları arasındaki dengesizlikler tespit edilerek sistem verimliliğini etkileyen temel faktörler analiz edilmiştir. Sistemin bilgisayar ortamında modellenmesi, fiziksel müdahalelere gerek kalmaksızın önerilen değişikliklerin düşük maliyet ve çaba ile test edilmesine olanak tanımakta; sistemin güçlü ve zayıf yönlerinin açıkça ortaya konmasını sağlamaktadır. Bu nedenle benzetimin sağlayacağı öngörüler, gerçek üretim ortamında karşılaşılabilecek sorunları önceden görme ve müdahale planlarını şekillendirme açısından kritik rol oynayacak ve stratejik anlamda karar vericileri bir adım öne taşıyacaktır.

188. Montaj Sistemlerinde Depolama Politikalarıyla Entegre Parça Besleme Planlaması

Pelin Şahin
Bilal Ervural

Necmettin Erbakan Üniversitesi
Necmettin Erbakan Üniversitesi

Tesis içi depolama süreçleri, özellikle üretim ve montaj sistemlerinde operasyonel verimliliğin kritik bileşenleridir. Bu süreçlerin etkin yönetilememesi zaman kayıplarına ve yüksek maliyetlere yol açarken, etkili bir depolama yönetimi malzeme akışını iyileştirir, gecikmeleri azaltır ve maliyetleri düşürür. Bu çalışma, depolama yönetimi ile montaj hatlarında parça besleme sürecini entegre ederek tesis içi lojistik süreçlerini optimize etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, merkezi bir depo ile süpermarket olarak adlandırılan merkezi olmayan depoların birlikte değerlendirildiği sınıf tabanlı bir depolama politikası benimsenmiştir. Geliştirilen entegre matematiksel model; depolama alanlarının konum ve kapasite kararları, malzeme yerleştirme, taşıma aracı seçimi ve dağıtım sıklıkları gibi çok sayıda lojistik kararı eşzamanlı olarak ele almaktadır. Modelin uygulandığı yapıda bir montaj hattı, bu hattı besleyen süpermarketler ve sabit konumlu merkezi bir depo yer almaktadır. Merkezi depoda malzemeler kullanım sıklığına göre sınıflandırılarak yerleştirilmekte, süpermarketlere sınıf tabanlı önceliklere göre taşınmaktadır. Bu yaklaşım, yüksek devirli ürünlerin daha sık beslenmesini sağlayarak hizmet düzeyini artırmaktadır. Montaj hattında ihtiyaç duyulan malzemeler, merkezi depodan süpermarketlere, oradan da ilgili montaj istasyonlarına taşınmaktadır. Bu taşımalar; AGV, çekme trenleri ve benzeri araçlarla gerçekleştirilmekte, her süpermarkete özgü taşıma planlaması yapılmaktadır. Önerilen model, toplam taşıma ve stok maliyetlerini en aza indirmeyi hedeflerken, yalın üretim ilkeleriyle tam uyumlu, esnek ve düşük stoklu bir yapı sunmaktadır. Böylece, tam zamanında üretim (JIT) anlayışını destekleyen, sürdürülebilir ve uygulanabilir bir tesis içi lojistik çözümü önerilmektedir.

189. Müşteri Kanal Değişirme Davranışı Altında Bütüncül-kanal Sipariş Karşılama Stratejileri

Bahriye Cesaret

Özyeğin Üniversitesi

Teknolojik gelişmeler, müşterilerin perakendecilerle olan etkileşim biçimlerini yeniden şekillendirmiş ve satış kanalları arasında geçiş yapma eğilimlerini artırmıştır. Bütüncül-kanal perakendecilik, müşterilere kesintisiz ve entegre bir alışveriş deneyimi sunmayı hedeflerken, müşteri kanal değiştirme davranışını ve bunun sipariş karşılama maliyetleri ile kârlılık üzerindeki etkisini yönetmek hâlâ önemli bir zorluk olarak öne çıkmaktadır. Bütüncül-kanal stratejiler, müşterilere herhangi bir kanal üzerinden ürün satın alma ve iade etme olanağı sağlayarak kolaylık sunar. Müşteriler siparişlerini çevrim içi ya da fiziksel mağazalarda verebilir; teslimat için evlerine gönderimi ya da mağazadan teslim almayı tercih edebilirler. Bu tercihler, sipariş karşılama maliyetlerini ve kâr marjlarını doğrudan etkiler. Yaygın bütüncül-kanal uygulamaları arasında Çevrimiçi-Al-Eve-Teslimat (ÇAET), Çevrimiçi-Al-Mağazadan-Teslim Al (ÇAMT), Mağazada-Al-Eve-Teslimat (MAET) ve Mağazada-Al-Mağazadan-Teslim Al (MAMT) stratejileri yer almaktadır. Bu çalışmada, söz konusu dört bütüncül-kanal strateji ele alınmakta ve perakendecilerin sipariş karşılama operasyonlarını etkili şekilde yöneterek maliyetleri nasıl kontrol altına alabileceği incelenmektedir. Müşteri kanal değiştirme davranışı, başlangıçtaki kanal tercihi temel alınarak modellenmiştir. Bazı çevrimiçi müşteriler fiziksel mağazalarda ürünleri inceledikten sonra alışverişini gerçekleştirirken, bazı mağaza müşterileri ise daha avantajlı fiyatlar arayışıyla çevrimiçi kanallara yönelmektedir. Siparişin verildiği ve karşılandığı yere bağlı olarak sipariş karşılama süreci ve ilgili malıye ve kârlar değişkenlik gösterir. Müşteriler, sipariş verdikleri kanal aracılığı ile ürün bedelini öderler. Sipariş karşılama seçimi, doğrudan kârlılığı etkiler; çünkü eve teslimat, yükleme ve nakliye maliyetleri doğururken, mağazadan teslim alma çoğunlukla bu maliyetleri içermez. Bu çalışma iki temel soruya odaklanmaktadır: (1) Müşteri kanal değiştirme davranışı altında ÇAET, ÇAMT, MAET ve MAMT stratejilerini sunan bir perakendeci için en uygun sipariş karşılama stratejisi nedir? (2) Farklı bütüncül-kanal stratejileri, kâr, satış hacmi, stok tükenmesi ve elde kalan stok miktarını nasıl etkiler? Bu soruları yanıtlamak için, talep ve nakliye maliyetlerindeki belirsizlikleri göz önünde bulunduran dinamik programlama temelli bir karar modeli öneriyoruz. Bulgularımız, optimal stratejileri ortaya koymakta ve sayısal deneyler aracılığıyla çeşitli içgörüler sunmaktadır.

190. Müşteri Siparişlerinin Akış Tipli Özdeş Fabrikalara Atanması Ve Üretim Sıralarının Belirlenmesi Problemi

Atıl Kurt

Alanya Alaaddin Keykubat
Üniversitesi

Bu çalışma, çoklu ürün veya işten oluşan müşteri siparişlerinin, özdeş fabrikalardan oluşan sıralı akış tipi üretim ortamlarında çözeltilmesi problemine odaklanmaktadır. Her bir fabrikada, birbirini takip eden aşamalardan oluşan üretim hattı ve her aşamada tek bir makine (kaynak) yer almaktadır. Müşteri siparişleri, bir ya da daha fazla ürünü içeren ve sıralaması önceden belirli olmayan iş kümeleri olarak tanımlanmıştır. Üretim sürecinde her aşama için müşteri siparişleri arasında sıra-bağımlı kurulum süreleri dikkate alınmaktadır. Bu kapsamda problem; siparişlerin fabrikalara atanması, fabrikalar içindeki sıralamaların belirlenmesi ve sipariş içi işler arasındaki işlem sırasının oluşturulması gibi kararları içermektedir. Bir müşterinin siparişi içerisinde bulunan her bir ürünün veya işin tamamlanması ile teslim edilmektedir. Müşteri memnuniyetini artırmak ve stok seviyelerini azaltmak adına siparişlerin tamamlanma sürelerini en aza indiren bir çözümleme elde edilmesi amaçlanmıştır. Problem için dört farklı karmaşık tam sayılı doğrusal programlama modeli geliştirilmiş ve bu modeller hem teorik hem de deneysel olarak karşılaştırılmıştır. Deneysel analizler, literatürde yer alan 810 örnek problemi içeren bir veri seti ve CPLEX çözümleyici kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

191. Nadir Hastalık Teşhisi İçin Geliştirilen Klinik Karar Destek Sistemleriyle İlgili Sistematik Bir Literatür Taraması

Erdener Özçetin

Hitit Üniversitesi

Sümeyye Ebrar Baş

Hitit Üniversitesi

Furkan Özpay

Hitit Üniversitesi

Nadir hastalıklar, dünya genelinde milyonlarca kişiyi etkileyen ancak bireysel görülme sıklıkları oldukça düşük olan heterojen hastalık gruplarını ifade etmektedir. Tanı süreçlerinin karmaşıklığı, hasta başına tanı süresinin yılları bulması ve klinik deneyim eksikliği gibi nedenlerle, bu hastalıkların erken ve doğru şekilde teşhisi büyük bir zorluk oluşturmaktadır. Bu çalışmada, 2013–2025 yılları arasında nadir hastalıkların teşhisine yönelik geliştirilen klinik karar destek sistemlerine (KKDS) odaklanan hakemli yayınlar sistematik biçimde incelenmiştir. Tarama süreci çok sayıda çalışma detaylı olarak analiz edilmiştir. Bulgular, özellikle makine öğrenmesi ve derin öğrenme temelli yaklaşımların son yıllarda yaygınlaştığını göstermektedir. Bununla birlikte, genom tabanlı verilerin entegre edildiği karar destek sistemlerinin sayısında belirgin bir artış olduğu ve bu sistemlerin tanı doğruluğunu anlamlı şekilde artırdığı gözlemlenmiştir. Ancak, bu sistemlerde veri standardizasyonu ve yorumlanabilirlik eksiklikleri önemli sınırlılıklar arasında yer almaktadır. Genel olarak, açıklanabilir yapay zeka modellerine olan ilgi artmakla birlikte, nadir hastalıklarda klinik uygulanabilirlik açısından hâlen açık araştırma alanları mevcuttur. Bu çalışma, mevcut sistemlerin kapsamını değerlendirmekle kalmayıp, gelecekteki araştırmalar için metodolojik öneriler de sunmaktadır.

192. Nurol Makina'nın Depo Yönetiminde Dijital Dönüşüm: Excel Vba Tabanlı Karar Destek Sistemi İle İş Gücü Dağılımının Optimizasyonu

Rumeysa Cevizci

Esratur Hayta

Gizem Kuş

Yusuf Seçerdin

Burcu Devrim İçtenbaş

Başkent Üniversitesi

Ankara Bilim Üniversitesi

Günümüz endüstriyel üretim ortamlarında, montaj hattının sürekliliğini sağlayan lojistik süreçler, artık sadece destekleyici değil; üretimin nabzını tutan stratejik unsurlar haline gelmiştir. Bu projede iş birliği içinde olunan Nurol Makina gibi çok bileşenli üretim yapan firmalarda, montaj öncesi malzeme tedarikini yöneten “hazıredim listesi toplama süreci”, üretim senkronizasyonunun merkezinde yer almaktadır. Mevcut durumda, SAP sisteminden alınan üretim siparişleri ve bileşen listeleri, hazırredim ekranı aracılığıyla manuel olarak tekli ya da grup listelere dönüştürülmekte ve her birine sistem tarafından benzersiz bir numara atanmaktadır. Bu listeler, montaj hattındaki kullanıcılar tarafından Microsoft Excel üzerinde hazırredim planına işlenmekte ve depo tarafında yazıcı çıktısı alınarak manuel olarak toplayıcılara dağıtılmaktadır. Liste atamaları sistematik bir kurala dayanmamakta, ayrıca işi tamamlayan çalışanın diğer personele yardım etmesi kişisel inisiyatife bağlı kalmaktadır. Bu yapı, kaynak kullanımında düzensizliklere ve performans ölçümünde belirsizliklere ve acil durumlarda gecikmelere yol açmaktadır. Proje kapsamında, bu listelerin dijital ortamda işlenerek en uygun toplayıcılara atanması, görevlerin daha dengeli dağıtılması ve çalışan performansının anlık olarak izlenebilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede performans takibi şeffaflaşacak ve yönetsel kararlar nesnel verilere dayanarak alınabilecektir. Bundan dolayı görev atama problemine yönelik olarak dinamik, uyarlanabilir ve karar destek sistemleriyle entegre bir model geliştirilmiştir. Model; dönemsel iş yükü, proje durumu, insan kaynağı, bireysel yetkinlikler ve operasyonel kısıtları birlikte ele alarak, farklı koşullara gerçek zamanlı yanıt verebilecek esneklikte tasarlanmıştır. Atama sürecinde, mevcut kapasitesi en düşük olan ve 1 kalem toplama hızı en yüksek çalışanı seçen Greedy (açgözlü) algoritma temelli sezgisel bir yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem, bireysel iş gücü dengesiyle operasyonel verimliliği eş zamanlı optimize etmeyi hedeflemektedir. Modelin uygulaması, Microsoft Excel üzerinde geliştirilen VBA tabanlı bir sistem aracılığıyla gerçekleştirilmiş ve bu sayede atamalar otomatikleştirilerek karar alma süreci hızlandırılmış, manuel hatalar en aza indirilmiştir. Ayrıca sistem, tarihsel veri analizi, kapasite tahmini ve performans karşılaştırma tabloları gibi modülleri içeren bir Karar Destek Sistemi (KDS) ile entegre edilmiştir. Bu yapı, hem algoritmayı veriyle beslemekte hem de yöneticilere bilgi temelli karar desteği sunmaktadır. Modelin etkinliği; iş gücü dengesi, süre verimliliği ve kapasite kullanımı gibi performans göstergeleri üzerinden, farklı iş yükü ve personel yapılarının simüle edildiği senaryolarla test edilmiş; sonuçlar, geliştirilen yaklaşımın yönetsel karar süreçlerine de anlamlı katkılar sunduğunu ortaya koymuştur. Bu proje Türkiye sanayisinde dijitalleşme ve operasyonel optimizasyon alanında özgün bir adım atarak, depo yönetiminde iş gücü dağılımını akıllı şekilde planlayan bir karar destek sistemi geliştirmektedir. Excel VBA tabanlı bu çözüm, yalnızca Nurol Makina'ya

değil, benzer yapıya sahip diğer üretim firmalarına da uyarlanabilir nitelikte olup; dijital dönüşüm, kaynak optimizasyonu ve veri temelli yönetim uygulamalarının yaygınlaşmasına katkı sağlayacaktır.

193. Öğrenci Odaklı Ders Programı Tasarımı: Tam Sayılı Programlama Ve Simülasyon Tabanlı Bir Yaklaşım

Selin Uslu

İstanbul Bilgi University

Nil Kurhan

İstanbul Bilgi University

Poyraz Esin

Yiğit Özer

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Aleyna Büyükbayrak

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Tonguç Yavuz

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Üniversite düzeyinde ders programı hazırlama süreci, öğrenci memnuniyetini ve kurumsal kaynak kullanımını doğrudan etkileyen, karmaşık ve NP-zor bir optimizasyon problemidir. Bu çalışmada, İstanbul Bilgi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği son sınıf öğrencileri için haftada yalnızca iki gün derslere katılımı mümkün kılacak bir program tasarımı hedeflenmiştir. Böylece öğrencilerin iş/staj olanaklarına zaman ayırmaları desteklenirken, akademik yüklerinin dengeli bir biçimde planlanması amaçlanmıştır. Modelleme sürecinde Tam Sayılı Doğrusal Programlama (ILP) kullanılmış; öğretim üyesi uygunluğu, sınıf kapasiteleri, ardışık ders saatleri, sabah saatlerinde yoğunluk gibi pratik kısıtlar dikkate alınmıştır. Ders çakışmalarını önleyen ve farklı ders yüklerine sahip öğrenciler için esnek seçenekler sunan bir yapı oluşturulmuştur. Oluşturulan programın başarısını değerlendirmek amacıyla, öğrencilerin ders tercih davranışları üzerine kurulu senaryolar Monte Carlo simülasyonları ile modellenmiştir. Her bir senaryoda öğrencilerin sunulan programa ne ölçüde uyum sağladığı analiz edilerek, sistemin esneklik, erişilebilirlik ve memnuniyet kriterleri açısından performansı ölçülmüştür. Bu çalışma, öğrenci merkezli, veri temelli ve ölçeklenebilir bir ders programı sistemi geliştirerek üniversitelerde akademik planlamaya yenilikçi katkılar sunmayı amaçlamaktadır.

194. Olası İstanbul Depremine Yönelik Ekip Ataması Ve Barınma Yeri Seçimi

Sıla Servi

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Ebrar Karakuş

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Kerem Gazezoğlu

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Gül İmamoğlu

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Doğal afetler arasında en yıkıcı etkilerden birine sahip olan depremler, kısa sürede geniş alanlarda ciddi can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Deprem sonrası yürütülecek arama ve kurtarma faaliyetleri, afetzedelerin hayatta kalma şansını doğrudan etkileyen en kritik müdahaleler arasında yer almaktadır. Bu süreçte, ekiplerin hızlı, doğru ve etkin bir şekilde afet bölgelerine tahsis edilmesi, yalnızca müdahale kapasitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda kaynak israfını önlemek ve afetzedelere adil hizmet sunmak açısından da büyük önem taşımaktadır. Ancak, bu atama kararlarının afet gerçekleşikten sonra alınması, müdahale için kritik olan zamanın kaybedilmesine neden olacak ve afet sonrası oluşacak kargaşa ortamında sağlıklı bir planlama yapılmasını imkânsız hale getirecektir. Bu nedenle, ekip tahsis planlarının afet öncesinde hazırlanması gerekmektedir. Bununla birlikte, depremin zamanı, şiddeti ve merkez üssü gibi birçok belirsizlik içermesi, bu karar sürecinin stokastik programlama yöntemleriyle ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Belirsizliklerin etkisini dikkate alan, esnek ve olasılık temelli çözümler sunan stokastik yaklaşımlar, gerçek zamanlı karar destek sistemlerinin etkinliğini artırmakta ve afet sonrası müdahale süreçlerinin başarısına önemli katkılar sağlamaktadır. Bu amaçla, bu çalışmada İstanbul ili için olası bir afet durumunda görevli ve gönüllü ekiplerin etkin biçimde görevlendirilmesi ve barınma ihtiyaçlarının karşılanması sürecini optimize etmeyi amaçlayan Çok Amaçlı, 2 Aşamalı bir Stokastik model geliştirilmiştir. Kurulan modelde karşılanmayan servis seviyesinin minimizasyonu, maliyet minimizasyonu, kurtarma ekiplerinin kat ettiği yol minimizasyonu ve eşit iş yükü dağılımı amaçlanmıştır. Çok amaçlı modelin çözümü için ϵ -Kısıt yönteminde faydalanılarak pareto optimal çözümler elde edilmiştir. Modelin çözümü için, Python programlama dilinde Pyomo kütüphanesi ve Gurobi çözücüsü kullanılmıştır. A

195. Online Optimization For Ambulance Routing In Disaster Response With Partial Or No Information On Victim Conditions

Fatemeh Zare Bidaki

Davood Shiri

Sheffield University

Sibel Salman

Koc University

Mass casualty incidents (MCI) trigger a devastating impact on society and overwhelm emergency response systems. Following an MCI, a large number of victims suffer injuries of varying severity, each requiring urgent medical attention. Efficient and well-prioritized logistical operations are crucial to ensuring timely rescue and resource allocation and minimizing the immediate and long-term effects of MCIs. In this study, we propose an online optimization framework to address the heterogeneous ambulance routing problem (ARP) in urban areas affected by MCIs. Our Mixed-Integer Linear Programming (MILP) model incorporate multiple triage levels and accounts for uncertainties related to the number of recovered victims from debris, as well as potential changes in their survival status during post-disaster scenarios with the objective of maximizing the expected number of survivors. Recognizing these uncertainties, our proposed online optimization algorithm adjusts rescue operations in real-time based on incrementally learned incoming data. We assess the effectiveness of our online solutions by comparing them with offline model results derived from assuming perfect information. We also investigate several fairness approaches in our framework to promote healthcare equity. Ultimately, we validate our proposed approaches through computational experiments over real-world datasets. Keywords: mass casualty incident; ambulance routing; online optimization; competitive ratio; partial information; disaster management

196. On the determination of s and S parameters in Inventory Models of Type (s,S)

Bilgesu Özden Efe

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Tahir Khaniyev

Tobb Ekonomi Ve Teknoloji
Üniversitesi

Determination of s and S parameters is critical issue in (s,S) type inventory models. In this study, we investigate the (s,S) policy in the case where there is lead time and the system is observed for long periods of time to calculate the optimal s and S parameters. The parameter s , which expresses the reorder level, is formulated in terms of renewal reward process and residual waiting time process, and an asymptotic expansion for the parameter is obtained. On the other hand, the parameter S , which is the order-up-to-level, is calculated by minimizing the average cost function since it is related to the cost components. The average cost function takes the parameter s as input. By including variance in the calculation of the parameter s , the parameter S is similarly calculated in a way that takes into account the variance value. In this study, for the first time, the variance is included in the calculation of the s and S parameters and formulas that give more comprehensive results than existing solutions are obtained. In addition, concrete algorithms have been developed for the s and S parameters in the case of Exponential and Erlang distributions. The results provide a practical framework for optimizing inventory control under stochastic conditions.

197. Optimal Replacement Time Of Components For Deteriorating Systems

Elvan Durdu

Boğaziçi Üniversitesi

Aybek Korugan

Boğaziçi Üniversitesi

Optimal replacement time problems involve determining the best time to undertake a replacement action within a stochastic system to either minimize associated cost or maximize related rewards of the process, based on limited information. This problem can be encountered in many different application areas such as healthcare, machine maintenance, finance, manufacturing etc. Identifying the appropriate intervention time is crucial for preventing system degradation that may ultimately lead to failure. This study investigates an optimal stopping problem focused on determining the optimal point to replace a component which belongs to a stochastically degrading system. The system's functionality is maintained by replacing deteriorated components with heterogeneous spares of varying quality. The decision framework includes two actions: replace and wait. The objective is to identify the optimal switching point between these decisions to maximize the system's expected reward. The problem is formulated as a Markov Decision Process (MDP) with an average reward criterion. The structural properties of the optimal value function are analyzed to demonstrate the existence of an optimal threshold-type policy. Subsequently, this policy is derived by exploiting the Markovian dynamics of the system. Two alternative methods are proposed to calculate the optimal threshold point in addition to the Value Iteration algorithm and they are implemented in Python to compute optimal solutions across different input parameter settings, illustrating the model's adaptability and robustness. Numerical results are analyzed to assess the sensitivity of system parameters. Additionally, extensions related to system states and quality of spare parts are also included to the model to see their effect on system behavior. The findings offer a comprehensive framework for addressing optimal replacement problems.

198. Optimizasyon Ve Simülasyon Tabanlı Bir Yaklaşımla Hemşire Çizelgelemesi Ve İdeal Personel Sayısının Belirlenmesi

Gül Didem Batur Sir

Burcu Altunoğlu

Türk Hava Kurumu Üniversitesi

Sağlık hizmetlerinde iş gücü planlaması, yalnızca maliyet etkinliği perspektifinden değil, aynı zamanda operasyonel performans ve hasta memnuniyeti gibi kritik çıktılar açısından da değerlendirilmeyi gerektirmektedir. Bu çalışmanın amacı, hemşire çizelgeleme problemini matematiksel optimizasyon ve simülasyon tabanlı analiz yöntemlerini bütüncül bir yaklaşımla ele alarak, kaynak kullanımını hasta memnuniyeti ile dengeleyecek etkin çizelgeler geliştirmektir. Çalışmada, öncelikle hemşirelerin çalışma programları çeşitli operasyonel kısıtlar çerçevesinde optimize edilmiş, ardından elde edilen çizelgeler bir simülasyon modeline entegre edilerek sistemin dinamik işleyişi analiz edilmiştir. Simülasyon modelinde hasta girişleri, hizmet tiplerine bağlı servis süreleri ve zaman bağımlı hizmet yoğunlukları dikkate alınmış; ayrıca, hastaların sistemde beklemeden vazgeçme ve bekleme süresi sırasında sistemi terk etme davranışları modellenmiştir. Bu bütünlük yaklaşım, çizelgeleme kararlarının operasyonel performans üzerindeki etkilerini doğrudan gözlemlemeye olanak sağlamıştır. Elde edilen bulgular, başlangıçta öngörülen hemşire sayısının hasta memnuniyeti kriterlerini karşılamada yetersiz kaldığını ortaya koymuştur. Yapılan deneysel analizler sonucunda, bekleme sürelerinin azaltılması ve sistemden ayrılma oranlarının düşürülmesi amacıyla hemşire sayısının artırılması gerektiği belirlenmiştir. Belirlenen ideal hemşire sayısı doğrultusunda optimizasyon modeli güncellenmiş ve çizelgeleme sonuçları yeniden değerlendirilmiştir. Bu çalışma, hemşire çizelgeleme problemlerinde yalnızca matematiksel verimliliği değil, aynı zamanda hizmet kalitesi ve operasyonel sürdürülebilirlik gibi unsurları da dikkate alan bir yaklaşım sunmakta ve sağlık hizmetleri yönetimi alanına önemli bir katkı sağlamaktadır.

199. Optimizing Washing Machine Production At Vestel: A Matheuristic Approach To Planning And Scheduling

Seyed Amin Seyfi
İhsan Yanıkoğlu

Özyeğin Üniversitesi
Özyeğin Üniversitesi

This study proposes an optimization framework for lot sizing, machine scheduling, and shift-workforce assignment decisions made in a real-life washing machine production facility, considering operational constraints such as machine-job compatibility, fixed setup, production carryover, capacity limitations, and workforce working hours and shift-type restrictions. A mathematical optimization model is proposed to minimize total costs while meeting customer demand on a multiperiod planning horizon. To address the computational challenges of large-sized instances, a matheuristic algorithm is developed to provide near-optimal solutions in a practicable computation time. The effectiveness and practicability of the proposed model and algorithm are validated through a real-case study at Vestel, a leading white goods manufacturer in Turkey. The results highlight significant cost savings achieved through improved production time (ranging from 7 to 10%), the incorporation of additional machines into the production process (ranging from 1 to 3%), and the application of a long-term planning perspective (integrated approach) (ranging from 14 to 16%). These results demonstrate the capability of the matheuristic to efficiently solve complex and large-scale production planning problems and highlight its potential for real- world industrial applications.

200. Orman Yangını Yönetimi Dinamiklerinin Analizi: Kavramsal Bir Model

Bilge Eriş

Yeditepe Üniversitesi

Duygun Fatih Demirel

İstanbul Kültür Üniversitesi

Eylül Damla Gönül Sezer

Yeditepe Üniversitesi

Türkiye'nin Akdeniz iklim kuşağındaki ormanlık alanları, yaz aylarında artan kuraklık ve rüzgâr nedeniyle yüksek yangın riski altındadır. Bu çalışma, yangın yönetiminde zamanla gelişen neden-sonuç ilişkilerini ele alan kavramsal bir model sunmaktadır. Türkiye'de yangın yoğunluğu yüksek olan Muğla ili özelinde uygulanan model, ilin farklı özelliklere sahip beş risk bölgesi dikkate alınarak çalıştırılmıştır. Model, çevresel faktörler, yangın büyümesi ve kaynak yönetimi olmak üzere üç temel döngü üzerinden yapılandırılmış ve bu döngüler Sistem Dinamiği simülasyonu ile analiz edilmiştir. Çevresel faktörler döngüsü, orman yangınının fiziksel karakteristiklerini etkileyen orman yakıtı miktarı, toplam ormanlık alan, yanmış alan rüzgâr hızı ve alev uzunluğu gibi değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri incelemektedir. Rüzgâr hızı, yangının radyal yayılma hızını; orman yakıtı miktarı ise yangın hattı şiddetini belirlemektedir. Yayılma hızındaki artış, yangının hızla geniş alana yayılmasına ve kontrol edilebilirliğinin azalmasına neden olmaktadır. Yangın hattı şiddeti ise, yeni başlayan yangınların kontrol altına alınma olasılığı üzerinde doğrudan etkili olmakta ve yangın büyüme döngüsünü şekillendirmektedir. Ayrıca, yangın hattı şiddetine dayalı olarak müdahale kaynakları dinamik şekilde belirlenmekte; düşük yoğunluklu yangınlar minimum kaynakla söndürülebilirken, daha yoğun yangınlar daha fazla ekip gerektirmektedir. Bu sınıflandırma esas alınarak model, her yangın için uygun sayıda ekip ataması yapmakta ve bu atamalar yangınların söndürölme oranlarını doğrudan etkilemektedir. Atanan ekipler, hem yangının söndürölme sürecini belirlemekte; bu da toplam ormanlık alan stokunu etkilemektedir. Ormanlık alan miktarındaki azalma, birim alandaki orman yakıtı miktarını doğrudan etkileyerek yangın hattı şiddeti değişkenine döngüsel bir geri besleme sağlamaktadır. Bu üç döngü, sistem içerisinde pozitif ve negatif geri beslemeler yoluyla birbirini etkilemekte ve farklı senaryolar altında sistem davranışlarının analizine olanak tanımaktadır. Model, yalnızca yangını bastırmaya dayalı kısa vadeli stratejilerin uzun vadede yetersiz kalabileceğini; yakıt azaltımı, önceliklendirilmış kaynak tahsis ve erken müdahale stratejilerinin uygulanmasının ise yangın yönetim süreçlerine katkı sağlayabileceğini değerlendirmeye olanak tanımaktadır. Bu bağlamda çalışma, yangın yönetimini hem fiziksel hem operasyonel bileşenleriyle birlikte ele alan, karar vericilere yönelik dinamik bir kavramsal çerçeve sunmaktadır.

201. Ortak Çalışma Alanlarının Yer Seçimini Etkileyen Kriterlerin Önceliklendirilmesi

Melike Carı

Ertuğrul Ayyıldız

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Son yıllarda COVID-19 pandemisinin etkileri, işgücündeki dinamik değişimler ve esnek çalışma ortamlarının yaygınlaşmasıyla ortak çalışma alanlarına yönelik talep önemli ölçüde artmıştır. Ortak çalışma alanları, geleneksel ofislere göre daha etkin alan kullanımı ve sürdürülebilir gelişim imkânı sunmaktadır. Ayrıca, modern toplantı odaları, ileri teknoloji ofis ekipmanları ve sosyal etkileşimi desteklemesi sayesinde çalışanların motivasyon kaybının önüne geçebilir. Aynı zamanda, farklı sektörlerden bireylerin aynı ortamda bulunması, bilgi alışverişi ve yeni işbirliklerine imkan tanıyabilmektedir. Ancak, ortak çalışma alanları için en uygun konumların seçilmesi birbiriyle çelişen birden fazla kriterin dikkate alınmasını gerektirir. Bu çalışma, uzman yargısını olasılıksal çıkarımla bütünleştiren bir Çok Kriterli Karar Verme (MCDM) yaklaşımı olan Bayesian Best-Worst Method (Bayesian BWM) uygulayarak ortak çalışma alanı yer seçimini etkileyen temel faktörleri önceliklendirmeyi amaçlamaktadır. Literatür araştırmaları ve uzman görüşleriyle elde edilen 8 kriter belirlenmiştir: İstihdam Oranı, İşgücü Maliyeti, Destek, Altyapı, Güvenlik ve Emniyet, Ulaşım Kolaylığı, Çevresel Olanaklar ve Sanayi Bölgesine Yakınlık. Bayesian BWM, uzman değerlendirmelerindeki belirsizliği ve değerlendirmeler arasındaki farklılıkları dikkate alarak kriterlerin göreceli önemini sistematik biçimde belirlemek için uygulanmıştır. Kapsamlı literatür araştırmaları sonucunda bu alanda sınırlı sayıda çalışma olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, belirlenen kriterler doğrultusunda verimli ve sürdürülebilir ortak çalışma alanları yer seçimi için bir temel oluşturularak, bu alanların gelişimine destek olacak yatırımcılar için rehber olması amaçlanmıştır. Son olarak ortak çalışma alanlarının ekonomik sürdürülebilirliğin yanı sıra sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğe de katkı sağlayarak kentsel planlama stratejilerinin oluşturulmasına önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir.

202. Ortalama Uçuş Süresi Kısıtları Altında Kuyruk Atama Problemi İçin Dal Ve Fiyat Algoritması

Çiya Aydoğan

Sinan Gürel

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

ODTÜ

Havayolu sektöründe uçak temininde sıklıkla tercih edilen operasyonel kiralama yöntemi, kiracılara çeşitli operasyonel yükümlülükler getirmektedir. Bu yükümlülüklerden biri de, motor aşınması ve bakım planlamasına yönelik olarak belirlenen ortalama uçuş süresi hedeflerinin belirli zaman dilimlerinde sağlanmasıdır. Bu hedeflerin karşılanamaması durumunda, kiracılar ek kira ödemeleri gibi önemli mali yaptırımlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu çalışma, ortalama uçuş süresi kısıtları altında ele alınan Kuyruk Atama Problemini incelemektedir. Problemi çözmek amacıyla, tam çözüm sağlayan bir dal ve fiyat (branch-and-price) algoritması geliştirilmiştir. Algoritmanın uygulamada daha verimli çalışabilmesi için, yüksek kaliteli uygun çözümleri kısa sürede üretebilen ışın arama (beam search) tabanlı bir yapı kurulmuş ve sıkı üst sınırlar elde edebilmek amacıyla dans eden bağlantılar (dancing links) temelli bir sezgisel yöntem tasarlanmıştır. Gerçekleştirilen hesaplamalı deneyler, önerilen dal ve fiyat algoritmasının, bağlantı ağı tabanlı bir model üzerinde çalışan güncel bir ticari çözücüye (CPLEX) kıyasla belirgin ölçüde üstün performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Önerilen yöntem, 60 uçağı ve 450 uçuşu içeren örnekleri optimal olarak çözebilme kapasitesine sahiptir.

203. Otomotiv Sektöründe Verimlilik Artırımı İçin Dijitalleşme Ve Akıllı Karar Sistemleri İle Sıralama Optimizasyonu

Eylül Meriç Keskin

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Emre Çimen

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Orkun Çetin

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Günümüzde otomotiv endüstrisi artan müşteri talepleri, ürün çeşitliliği ve global rekabetin etkisiyle üretim süreçlerinde esneklik, doğruluk ve hız beklentisini üst düzeye taşımıştır. Bu bağlamda “Just In Sequence” (JIS) üretim stratejisi yalnızca tam zamanında değil, üretim sırasına tam uyumlu biçimde de malzeme tedarikliğini zorunlu kılmaktadır. Sıralama süreci bu sistemin temel yapı taşıdır ve her aracın kendine özgü konfigürasyonuna uygun parçaların montaj hattına doğru sırada ulaşmasını sağlar. Bu süreçte yapılan bir hata, montaj hattının durmasına, üretimin aksamasına ve önemli maliyet kayıplarına yol açabilmektedir. Çalışmada, otomotiv sektöründe iç lojistik faaliyetlerinin temelini oluşturan transfer arabalarının hazırlanma süreçlerinin iş gücüyle entegrasyonunun optimize edilmesi hedeflenmiştir. Sıralanan parçalar, transfer arabalarına yerleştirilerek üretim alanında ilgili montaj noktalarına ulaştırılmakta, bu durum ise JIS sisteminin sağlıklı işlemesi için gerekmektedir. Transfer arabaları belirli malzeme türlerine özeldir ve her biri yalnızca eğitilmiş bir çalışan tarafından hazırlanmalıdır. Ayrıca, aynı gün içerisinde birden fazla kez hazırlanması gereken bir arabanın tüm işlemleri, tek bir çalışan tarafından gerçekleştirilmelidir. Bu gibi görev bütünlüğü kısıtları, problemi yalnızca bir görev atama probleminden daha öteye taşıyarak kombinatoriyel karmaşıklığı yüksek, çok kısıtlı bir yapıya dönüştürmektedir. Çözüm sürecinde üretim planı, transfer arabalarının hazırlık adetleri, hazırlama süreleri, personel sayısı, vardiya uzunlukları ve görev bütünlüğü gibi parametreler dikkate alınarak karma tamsayılı doğrusal programlama (MIP) yöntemi ile bir matematiksel model kurulmuştur. Modelin amaç fonksiyonu, hem maksimum günlük işçi sayısını hem de tüm personel arasındaki iş yükü dengesizliğini minimize etmektedir. Model, GAMS platformunda geliştirilmiş ve farklı veri setleriyle test edilmiştir. GAMS çıktıları sayesinde, günlük bazda gereken minimum personel sayısı ve işçilerin toplam çalışma süreleri belirlenmiştir. Veri büyüklüğü arttıkça çözüm süresi uzadığı için metasezgisel yöntemlerle problemin çözümüne ihtiyaç duyulmuş ve bu doğrultuda Python ortamında genetik algoritma yöntemine başvurularak modelin çözümü hızlandırılmıştır. Modelin çıktıları yalnızca iş gücü planlamasında değil, kaynak verimliliğinde de somut faydalar sunmuştur. Özellikle fazla iş gücü kullanımı, düzensiz görev dağılımı ve gereksiz ekipman hareketlerinin önüne geçilmiştir. Bu sayede enerji tüketimi azalmış, transfer ekipmanlarının üretim sahasında yarattığı trafik yükü azaltılmış ve karbon emisyonları düşürülerek çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlanmıştır. Saha testlerinde yaklaşık %15’lik bir operasyonel verimlilik artışı gözlemlenmiştir. Çalışma yalnızca operasyonel açıdan değil, aynı zamanda Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile de doğrudan örtüşmektedir. “İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme” hedefi doğrultusunda iş gücü dengesi sağlanmakta, “Sorumlu Üretim ve Tüketim” ile “İklim Eylemi” hedefleri kapsamında ise kaynak kullanımı azaltılarak çevresel etki minimize edilmektedir. Ayrıca sistemli görev dağılımı ve doğru iş yükü paylaşımı, çalışan sağlığı ve iş güvenliği açısından da olumlu

etki yaratmaktadır. Endüstri 4.0'ın temel ilkeleri olan dijitalleşme, veri temelli planlama ve dinamik karar destek sistemleriyle uyumlu olan bu yaklaşım, yalnızca kısa vadeli çözüm sunmakla kalmayıp gelecekteki üretim planlarına da uyarlanabilir esnek bir altyapı sunmaktadır. Bu yönüyle çalışma, otomotiv sektöründe kolaylıkla yaygınlaştırılabilir, sürdürülebilir ve yüksek etki potansiyeline sahip bütüncül bir model olarak değerlendirilebilmektedir. Bildiri kapsamında sunulan modelin akademik literatüre katkı sunması, benzer iş gücü planlama problemleri için referans bir yapı oluşturması ve sektör uygulamaları için karar vericilere sistematik bir bakış açısı kazandırması hedeflenmektedir.

204. Paralel Makinelerde Sıra Bağımlı Hazırlık Süreleri Altında Sevk Kurallarının Performans Analizi

Serkan Altun

İstanbul Bilgi University

İlyas Bora Sakarya

İstanbul Bilgi University

Umman Mahir Yıldırım

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Rekabetçi üretim ortamlarında kaynak verimliliği ve müşteri memnuniyeti, etkin çizelgeleme stratejileri gerektirmektedir. Paralel makineler ve sıra bağımlı hazırlık süreleri içeren sistemler, çizelgeleme karmaşıklığını artıran önemli unsurlardır. Bu çalışmada, stokastik iş varışları ve işlem süreleri ile karakterize edilen, sıra bağımlı hazırlık süreleri içeren paralel özdeş makineli bir üretim sistemi için çeşitli sevk kurallarının performansı karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve bu çalışma kapsamında geliştirilen iki özgün hibrit sevk kuralının etkinliği değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında, literatürde yaygın olarak kabul görmüş FCFS, EDD, MDD, MST, SIMSET ve ATCS gibi altı temel ve gelişmiş sevk kuralı ele alınmıştır. Bu yerleşik kurallara ek olarak, performanslarını iyileştirmek amacıyla tarafımızca önerilen iki deneysel hibrit kural da incelenmiştir: (1) SA-EDD (Hazırlık Farkındalıklı En Erken Teslim Tarihi) kuralı, EDD'nin basitliğini hazırlık süresi avantajlarıyla birleştirmeyi hedeflerken; (2) Conditional-ACTS (C-ACTS) kuralı, sistemin anlık durumuna göre ATCS ve daha basit bir hazırlık odaklı kural arasında dinamik geçiş yapmayı amaçlamaktadır. Bu toplam sekiz sevk kuralının etkinliği, Python tabanlı SimPy kütüphanesi ile geliştirilen ayrık olay simülasyon modeli aracılığıyla analiz edilmiştir. Simülasyon deneyleri, farklı sistem yükleri, hazırlık sürelerinin işlem sürelerine göreceli büyüklükleri, teslim tarihi sıklık faktörleri ve makine sayısı gibi çeşitli senaryo parametrelerini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Performans, ortalama akış süresi, ortalama ve maksimum gecikme, toplam hazırlık süresi ve makine kullanımı gibi metrikler üzerinden ölçülmüştür. Çalışmada elde edilen simülasyon verileri, istatistiksel analizlerle (ANOVA, post-hoc testleri) değerlendirilmiştir. Bu analizler, incelenen sevk kurallarının farklı sistem koşulları altında sergilediği performans farklılıklarını, avantajlarını ve dezavantajlarını ortaya koymuştur. Özellikle, önerilen SA-EDD ve Conditional-ACTS kurallarının, literatürdeki mevcut kurallara kıyasla belirli senaryolarda ne ölçüde üstünlük sağladığı ve adaptif yapılarının potansiyel faydaları detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Bu araştırma, karmaşık üretim sistemlerinde karar verme süreçlerini iyileştirebilecek daha akıllı ve duruma adapte olabilen sevk mekanizmalarının geliştirilmesine yönelik bulgular sunmaktadır.

205. Patent Verilerinin Görselleştirilmesine Yönelik Bir Uygulama

Zehra Deniz Tezel

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Mehmet Nafiz Aydın

Boğaziçi Üniversitesi

Serkan Altuntaş

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Günümüzde, kozmetik sektörü giderek daha rekabetçi hale gelmekte ve bu sektördeki şirketler, inovasyon ve teknolojik gelişmeler aracılığıyla pazarda öne çıkmaya çalışmaktadır. Bu bağlamda, patentlerin analizi kozmetik sektöründeki teknolojik gelişmelerin izlenmesi ve gelecekteki eğilimlerin tahmin edilmesi için önemli bir araç haline gelmiştir. Patent verileri, yenilikçi faaliyetlerin, teknolojik gelişmelerin ve rekabetçi stratejilerin önemli bir göstergesidir. Literatürde, özellikle son yıllarda patent analizi ve görselleştirilmesi yöntemiyle yapılan teknoloji analizlerinin sayısının arttığı ve bu yöntemi kullanan şirketlerin ve buluş sahiplerinin çoğaldığı görölmektedir. Bu çalışma, kozmetik sektöründe patent haritalama yöntemlerini kullanarak patent verilerinin anlamsal ağ görselleştirilmesi sağlanarak patent bilgilerini daha anlaşılır hale getirmeyi amaçlamaktadır. Kozmetik alanındaki uzmanlardan alınan anahtar kelimeler ve bu kelimeler ile 2023 yılına kadar yayınlanan patentlerin Petbase sisteminde araştırılması sonucu 115 patent içerisinde anahtar kelimelerin varlığı incelenmiştir. İlgili patent belgeleri kullanılarak öncelikle “Anahtar Kelime Varlığı Matrisi” oluşturulmuştur. “Anahtar Kelime Varlığı Matrisi” oluşturulduktan sonra, patent belgelerinin kümelenmesi için K-ortalamlar yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın yürütülmesinde Python, SPSS ve R Studio programları kullanılmıştır. R Studio programı ile Silhouette katsayısı kullanılarak kümeleme sonuçlarının ne kadar homojen olduğu değerlendirilmiştir. Kümeleme sonuçları, belirlenen kümelerin her birinin özgün özelliklere sahip olduğunu ve anahtar kelimeler temelinde yapılan bu ayrımın anlamlı olduğunu göstermiştir. Kümeleme sonuçlarına dayanarak, anahtar kelimeler arasında başvuru tarihlerini dikkate almadan bir anlamsal ağ oluşturulmuş, ardından her anahtar kelime düğümü en erken başvuru tarihi ve patent belgelerindeki frekansına göre düzenlenerek kapsamlı bir patent haritası meydana getirilmiştir. Yürütölen çalışma, patent belgelerinin hem yapılandırılmış (patent numarası, başvuru tarihi veya buluş sahibi) hem de yapılandırılmamış (serbest metinlerdir ve buluşun istemleri, özetleri veya açıklamaları gibi) öğelerini dikkate alan bir harita oluşturulmasına katkı sağlamıştır. Önceki patent analiz görselleştirme yöntemlerinden farklı olarak, bu yöntem, patent belgelerinden elde edilen anahtar kelimelerle bir anlamsal ağ oluşturmayı temel almaktadır. Böylece, patent bilgileri daha anlaşılır ve kapsamlı bir şekilde görselleştirilmiştir.

206. Petrol Rafinerilerinde Demiryolu Taşımacılığı Optimizasyonu: Lokomotif Ve Vagon Çizelgelemesi

Büşra Aydın

Özgür Kabak

Ece Serenat Köksal

Oktay Samur

Uğur Mutlu

Kadir Acı

Tüpraş

İstanbul Teknik Üniversitesi

Tüpraş

Tüpraş

Tüpraş

Körfez Ulaştırma

Petrol rafinerilerinde maliyet etkin ve güvenilir tedarik zinciri operasyonları için verimli demiryolu taşımacılığı planlaması kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, ürün bazlı vagon uyumluluğu gereklilikleri, ürün değişimlerinde ilave işleme ihtiyaçları ve vagon ile lokomotif akışlarının asenkron yapısı gibi faktörler bu süreci karmaşık hale getirmektedir. Bu çalışmada, söz konusu zorlukları aşmak amacıyla iki aşamalı bir optimizasyon çerçevesi önerilmektedir. Birinci aşamada lokomotif atamaları optimize edilmekte, ikinci aşamada ise ürün bazlı ve taşıma kısıtlarına uygun şekilde vagon tahsisleri gerçekleştirilmektedir. Model, karar destek süreçlerini geliştirmek ve kaynak kullanımını maksimize etmek amacıyla ağ tabanlı algoritmalar ve zamana genişletilmiş ağ tasarımı kapsamında karışık tamsayılı doğrusal programlama (MILP) yaklaşımından yararlanmaktadır. Ayrıca, ürünler taşıma ihtiyaçları ve taşıma süresi sınırlamaları temelinde sınıflandırılarak, sevkiyat planlaması daha etkin bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Önerilen yöntem, hat bazlı teslimatlar yoluyla 15 farklı ürünün taşınmasını optimize etmekte ve demiryolu taşımacılığına özgü hat-güzergâh bağımlılıkları, vagon uyumluluğu ve operasyonel sınırlamalar gibi çeşitli kısıtlamaları bütüncül bir şekilde ele almaktadır. Geliştirilen çerçeve, üç rafineri arasında bir aylık planlama ufkunda ürün akışlarının koordinasyonu için uygulanacak ve karmaşık demiryolu lojistik süreçlerinde etkinliğini kanıtlayacaktır. Lokomotif ve vagon atamalarının etkin yönetimi sayesinde model, operasyonel verimliliği artırmakta, maliyetleri minimize etmekte ve planlama süresini azaltarak daha dayanıklı ve sürdürülebilir bir demiryolu lojistik sistemi oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

207. Plastik Enjeksiyon Prosesinde 5s Ve Üretim İzleme Sistemlerinin Verimliliğe Olan Etkisi

Kadir Zahid Cintosun	İstanbul Sağlık Ve Teknoloji Üniversitesi
Hüseyin Akıncı	İstanbul Sağlık Ve Teknoloji Üniversitesi
Zeynep Karslıoğlu Arısoy	İstanbul Sağlık Ve Teknoloji Üniversitesi

Bir plastik enjeksiyon prosesinde 5s ve OEE (Overall Equipment Efficiency) ile verimlilik artışı konulu tez yazımını kapsayan bu çalışma, plastik enjeksiyon sektöründe faaliyet gösteren bir üretim tesisinde, yalın üretim araçları ve üretim izleme sistemlerinin verimliliğe etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Yalın üretim felsefesinin temel prensipleri ve operasyonel mükemmellik yaklaşımı ışığında yürütülen çalışmada, özellikle 5S sistemi ile üretim izleme yazılımlarının toplam ekipman etkinliği (OEE - Overall Equipment Efficiency) üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde yalın üretim kavramı, tarihçesi ve değer yaratan temel ilkeleri ele alınmış, 5S başta olmak üzere çeşitli yalın üretim araçlarının verimlilik artırma potansiyeli detaylandırılmıştır. Devamında israfların tanımı ve üretim süreçlerine olan olumsuz etkileri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde üretim izleme sistemleriyle ilgili literatür incelenmiş, OEE'nin artırılması adına yapılan yapılabilecek çalışmalar analiz edilerek akademik ve sektörel açıdan değerlendirilmiştir. Dördüncü bölümde ise uygulama yapılacak plastik enjeksiyon fabrikasında kurulan üretim izleme altyapısı tanıtılmış ve bu sistemin gerçek zamanlı veri takibi, ekipman performansı izleme ve kayıpların analizi gibi işlevleri detaylandırılmıştır. Bu doğrultuda hem zamansal hem de operasyonel açıdan kayıpların azaltılması hedeflenmiş; çalışan verimliliği, süreç şeffaflığı ve anlık müdahale imkanları sayesinde genel verimlilikte artış sağlanmıştır. Elde edilen bulgular, yalın üretim ile dijitalleşmenin birlikte uygulanmasının sürdürülebilir rekabet avantajı sağladığını ortaya koymaktadır.

208. P-medyan Yaklaşımı ile Tesis Yer Seçimi: Somaliland'de Bir Uygulama

Mahmut Osman Biricik

Gazi Üniversitesi
Mühendisliği Bölümü

Endüstri

Mohamoud Warsame

Gaziantep Üniversitesi

Süleyman Mete

Gaziantep Üniversitesi

Zülal Kenger

Gaziantep Üniversitesi

Rekabet koşulları günümüzde her geçen gün daha da yoğunlaşmaktadır. Bu ortamda firmalar, sürdürülebilirliklerini koruyabilmek için stratejik kararlar almak zorundadır. Karar süreçlerinde uygun olana ulaşmak adına çeşitli çok kriterli karar verme mekanizmalarından destek almaktadırlar. Bu çalışmada ise Türkiye'de faaliyet gösteren bir şirketin, Somaliland'de yeni bir tesis açmayı planladığı iş genişletme projesine odaklanılmaktadır. Bu kapsamda Somaliland'de elde edilen coğrafi bilgiler ve talep verileri kullanılmıştır. Karar vericiler daha önce tanımlanmış 4 tane farklı potansiyel tesisin hangisinin müşterilere en iyi hizmeti vereceğini ve toplam mesafenin en aza indireceğini bulmak istemektedir. Bu kapsamda toplam mesafe minimizasyonu amacı barındıran ve tesis yer seçiminde yaygın olarak kullanılan P-medyan modeli uygulanmıştır. P-medyan matematiksel modeli Phyton programlama dilinde kodlanmış ve sonuçlar analiz edilmiştir. Sonuç olarak, başkent bölgesi Hargeisa'da bulunan dört aday tesis arasından iki farklı tesisin açılmasının en uygun seçenek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, firmanın stratejik karar alma sürecine katkı sağlamakta ve benzer projeler için örnek teşkil etmektedir.

209. Productivity Paradox 2.0: Does Artificial Intelligence Improve Firm Productivity?

Yasin Ozcelik

Fairfield University

The substantial investment in Artificial Intelligence (AI) has recently spurred renewed interest in the so-called "productivity paradox", which was the observation that investments in Information Technology (IT) during the 1980s and 1990s did not lead to corresponding gains in productivity. This paper contributes to the empirical literature by investigating whether the adoption of AI technologies improves firm-level productivity, using a panel dataset of manufacturing and service firms in the US between 2015 and 2024. The central research question is whether AI adoption results in measurable productivity improvements at the firm level, and if so, under what conditions these gains are realized. Our dataset consists of US firms that adopted AI-based systems—such as machine learning algorithms, natural language processing tools, and robotic process automation—as well as non-adopters in service and manufacturing industries. Our proposed model accounts for firm size and industry characteristics. While many service firms have recently started investing in AI, manufacturing firms have been using AI-based systems, especially robotic process automation, for years. The paper tests whether the magnitude and statistical significance of productivity gains, if any, due to AI adoption is different in service and manufacturing sectors. The paper also tests whether there is a lag between AI investments and productivity gains, supporting the hypothesis that organizational learning and adaptation periods are necessary to realize the full benefits of AI technologies. This time lag may partly explain the persistence of the productivity paradox. The findings of the paper will have important policy as well as managerial implications. Policymakers aiming to boost productivity through AI should recognize the role of complementary assets, such as skills training and digital infrastructure, and consider support mechanisms that encourage holistic AI integration.

210. Rafinerilerde Bakım-onarım Süreçlerinin Optimizasyonu İçin Üç Aşamalı Bir Yaklaşım

İrem Marttin

Ocan Şahin

Büşra Aydın

Oktay Samur

İstanbul Teknik Üniversitesi

Tüpraş

Tüpraş

Tüpraş

Petrol rafinerileri, karmaşık üretim süreçlerine sahip endüstriyel tesislerdir ve bakım-onarım faaliyetlerinin etkin yönetimi, üretimin kesintisiz devamı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, bakım işlerinin birbirine olan bağımlılıkları ile önceden belirlenmiş başlangıç ve bitiş tarihleri dikkate alınarak bir optimizasyon yaklaşımı sunulmuştur. Uygulama alanı olarak bir petrol rafinerisi seçilmiştir. Çalışmada, makinelerin boş kalması, bakım ekiplerinin verimsiz kullanımı ve teknisyenlerin görevler arasında gereksiz yer değiştirmesi gibi istenmeyen durumları en aza indirmek amacıyla bir optimizasyon modeli geliştirilmiştir. Önerilen çözüm yöntemi üç aşamadan oluşmaktadır. İlk adımda, problem boyutunu küçültmek için kısıtsız ikili sırt çantası (knapsack) modeli uygulanmıştır. İkinci adımda ise, matematiksel programlama teknikleri kullanılarak kısıtlı sırt çantası problemi çözülmüş ve bakım faaliyetlerinin zamanlaması belirlenmiştir. Son adımda ise, zaman-genişletmeli ağ akış algoritması kullanılarak bakım ekipleri uygun bakım görevlerine atanmış ve kullanılan teknisyen sayısının minimize edilmesi hedeflenmiştir. Geliştirilen algoritma, yalnızca planlama uzmanlarının haftalık bakım planlarını oluşturma süresini kısaltmakla kalmayacak, aynı zamanda teknisyenlerin daha etkin kullanılmasını sağlayacaktır. Böylelikle, bakım-onarım süreçlerinin daha verimli yönetilmesi mümkün olacak ve petrol rafinerilerinde kaynak kullanımında iyileşme sağlanacaktır. Bu çalışma, bakım süreçlerinin dijitalleşmesi ve operasyonel verimliliğin artırılması yönünde önemli bir katkı sunmaktadır.

211. Rafineri Lpg Sistemlerinde Makine Öğrenmesi Tabanlı Kalite Tahminleyicileri

Ece Serenat Köksal

Tüpraş

Sena Kurban

Tüpraş

Ocan Şahin

Tüpraş

Mehmet Fatih Önen

Tüpraş

Erdal Aydın

Koç Üniversitesi

Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), halk arasında yaygın olarak "tüp gaz" adıyla bilinen; ısıtma, pişirme ve aydınlatmada kullanılan yaygın bir petrol türevidir. İçeriğinde çoğunlukla 3 ve 4 karbonlu hidrokarbon bileşikleri (propan ve bütan) bulunur. Benzinden daha hafif, doğal gazdan daha ağır olan bu ürün, "beyaz ürün" sınıfında yer alır. LPG renksiz ve kokusuz bir gazdır; ancak olası bir sızıntının hızlıca tespit edilebilmesi amacıyla rafinerilerde kokulandırma işlemi uygulanmaktadır. LPG; ham petrol damıtma üniteleri, hidrokraker ve platformer başta olmak üzere rafinerideki pek çok petrol işleme ünitesinden üretilmektedir. Farklı ünitelerden çıkan ve değişen saflık seviyelerine sahip LPG akımları, aynı satış tankına yönlendirilir. Tankta toplanan LPG'nin, satış spesifikasyonlarına uygunluğu analiz edilerek yalnızca kalite koşullarını sağlayan partiler satışa sunulur. Bu nedenle, rafineri operasyonlarında LPG ürün kalitesinin proses spesifikasyonları dâhilinde tutulması, üretim verimliliği ve operasyonel süreklilik açısından kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışmada, rafineri proses üniteleri ve tank çıkışlarındaki LPG akımlarında safsızlık olarak bulunan C2 ve C5 hidrokarbon konsantrasyonlarını tahmin etmeye yönelik makine öğrenmesi tabanlı modeller geliştirilmiştir. Modelleme sürecinden önce SHAP analizi uygulanarak en yüksek etkiye sahip öznitelikler belirlenmiş ve model girişleri optimize edilmiştir. Ardından karar ağaçları ve yapay sinir ağları (ANN) kullanılarak tahmin modelleri oluşturulmuş; her iki model için de hiperparametre optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Tarihsel proses verileri ve laboratuvar analiz sonuçlarıyla eğitilen modeller, yüksek doğrulukla tahminler sunmakta ve olası spesifikasyon dışı durumlarda sapmanın kaynağını hızlı ve güvenilir şekilde belirleyebilmektedir. Geliştirilen sistem, LPG üretim süreçlerinde kalite kontrolünü iyileştirmekte, yeniden işleme maliyetlerini azaltmakta ve rafineri operasyonlarında veri odaklı karar destek mekanizmalarının etkinliğini artırmaktadır.

212. Rekabetçi Ortamda Bozulabilir Ürünlerin Envanter Kontrolü İçin Denge Politikalarının Pekiştirmeli Öğrenme İle Analizi

Anıl Turgut

Taner Bilgiç

Boğaziçi Üniversitesi

Boğaziçi Üniversitesi

REKABETÇİ ORTAMDA BOZULABİLİR ÜRÜNLERİN ENVANTER KONTROLÜ İÇİN DENGE POLİTİKALARININ PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME İLE ANALİZİ Anıl Turgut ve Taner Bilgiç Boğaziçi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Bozulabilir ürünlerin envanter kontrolü problemi ilaç ve kan ürünleri gibi sağlık sektöründe oldukça önemli uygulamalara sahiptir. Bu tür ürünlerin belirli bir raf ömrüne sahip olması, kontrol problemini daha karmaşık hale getirir ve modelleme sürecinde boyutlanma sorunlarına yol açar. Literatürde bu problemleri modellemek ve çözmek için sıklıkla Dinamik Programlama teknikleri kullanılsa da, bu yöntemler durum- uzayının büyümesiyle ciddi hesaplama ve bellek yükleri doğurmaktadır. Bu nedenle, asimptotik olarak optimale yakınsayan çözümler sunan tekniklerine yönelim artmaktadır. Öte yandan, problem genellikle tek bir karar vericinin (üretici) bakış açısı ile çözülür. Bu çalışmada, rekabetçi bir ortamda yer alan çok oyunculu bozulabilir ürün envanter kontrol problemi ele alınmış ve Pekiştirmeli Öğrenme (PÖ) algoritmaları ile çözüm önerilmiştir. Her oyuncu karar verirken yalnızca kendi envanter durumunu değil, aynı zamanda rakiplerin stratejilerini de dikkate almak zorundadır. Problem toplam talebin rastgele olduğu ve raflardaki ürün oranında oyunculara dağıtıldığı bir Markov Oyunu olarak modellenmiş ve Nash Q-Öğrenme algoritması ile çözülmüştür. İki oyunculu problemde, oyunculardan birinin uyguladığı sabit ısmarlama politikasına karşı dinamik karar verebilen oyuncu, öğrenme sürecinin keşif aşamasında öğrendiği ısmarlama politikası ile yeni oyunlarda hemen her zaman daha az maliyet ile oyunu bitirebilmektedir. İki oyuncunun da dinamik karar verebildiği durumlarda denge politikasının öğrenme parametreleri hangi oyuncunun daha avantajlı olduğunu belirlemektedir.

213. Rfid Tabanlı Akıllı Stok Takip Sistemi İle Üretim Süreçlerinin Dijitalleştirilmesi Ve Gerçek Zamanlı İzlenebilirliği Üzerine Tekstil Fabrikasında Bir Uygulama

Zeynep Demir

Semra Tebrizcik

Süleyman Ersöz

Kırıkkale Üniversitesi

Kırıkkale Üniversitesi

Günümüzde üretim sektöründe gerçek zamanlı izlenebilirlik ve etkin stok yönetimi rekabet avantajı elde etmek isteyen işletmeler için gereklilik haline gelmiştir. Bu ihtiyaçlara karşılık veren akıllı teknolojilerin entegrasyonu, işletmelerin operasyonel verimliliğini artırma ve kaynak kullanımını optimize edilmesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu çalışmada, bir tekstil fabrikasında izlenebilirliği artırmak ve stok yönetim süreçlerinin kontrol edilebilirliğini sağlamak amacıyla RFID tabanlı bir stok takibi proses tasarımı ve geçiş uygulaması yapılmıştır. Mevcut sistemde ipliklerin örgü bölümüne iletimi operatörlerin öngörülerine dayalı olarak manuel şekilde yapılmaktadır. Bu durum makinelerde gereksiz stok birikimi, iplik kalitesinde bozulmalar ve iplik yetersizliğine bağlı üretim duruşlarına sebep olmakta, hammadde akışının izlenebilirliğini zayıflatmaktadır. Geliştirilen sistemde her bir bobin RFID etiketleri ile tanımlanacak ve RFID tünelleri üzerinden tartım verileri alınarak koli-bobin eşleştirmesi yapılacaktır. Süreç içerisinde sistem, makine arkasındaki güncel bobin ağırlığı, çevrim süresi, sayım adetleri ve tüketim miktarları gibi parametreleri kullanarak iplik miktarı belirli bir seviyenin altına düştüğünde malzeme taşıma robotlarına otomatik olarak talep gönderecektir. Böylece manuel müdahaleye gerek kalmadan, malzemenin üretim hattına, doğru zamanda ve doğru miktarda iletilmesi sağlanacaktır. Pilot bölge seçilerek sistemin devreye alındığı uygulamada makinelere ayrılan fazla stoklar ortadan kalkmış, manuel talep sayısında büyük ölçüde azalma sağlanmıştır. Ayrıca bobin hareketleri izlenebilir hale gelmiş ve iplik kaynaklı kalite problemlerinde koli-bobin eşleştirmesi sayesinde parti tespiti kolaylaştırılmıştır. Otomatik talep sistemi ile de üretim akışında kesintiler minimize edilmiş ve süreklilik sağlanmıştır. RFID tabanlı akıllı stok takip sisteminin yüksek doğruluk ile çalışan envanter yönetimi sayesinde depoda gereksiz stoklanan hammadde miktarının azalması, stokların optimal düzeylere çekilmesi ile fazla stokların oluşturduğu darboğazların çözülmesi, depo verimliliğin yükselmesi sağlanmaktadır. Elde edilen kazanımlar, işletmenin dijital dönüşüm yolculuğunu destekleyerek maliyetin azaltılması, stok güvenilirliğinin artması ve kesintisiz üretim sürekliliğini sağlayacaktır.

214. Rocord Karar Destek Sistemi İle Tesis İçi Taşıma Süreçlerinin Optimizasyonu

İbrahim Burak Karaarslan

Türk Havacılık Uzay Sanayi A.ş.

Pelin Dündar

Tusaş - Türk Havacılık Uzay Sanayi A.ş.

Damla Demir

Tusaş - Türk Havacılık Uzay Sanayi A.ş.

Cihat Öztürk

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Bu çalışma, TUSAŞ tesislerinde geliştirilen ROCORD Karar Destek Sistemi'nin (KDS) tesis içi taşıma süreçlerini optimize ederek operasyonel verimliliği artırma potansiyelini incelemektedir. Çalışmanın temel problemi, mevcut taşıma operasyonlarının büyük ölçüde çalışan deneyimine ve sezgilere dayalı olarak yürütülmesi, bu durumun ise operasyonel verimlilik kaybına, izlenebilirlik eksikliğine ve zaman kayıplarına yol açmasıdır. Geliştirilen sistem, "doğru miktar, doğru yer, doğru sıra, doğru zaman" ilkelerine uygun taşıma faaliyetleri gerçekleştirmek amacıyla heuristik bir optimizasyon algoritması temelinde tasarlanmıştır. Bu algoritma, dinamik ve eş zamanlı toplama-dağıtım iş atama modeli ile araçlara en uygun iş atamalarını belirlemeyi hedeflemekte, böylece kat edilen mesafeyi ve taşıma süresini minimize ederek araçların hareketlerini etkin biçimde yönetmektedir. Sistemin doğrulaması, geliştirilen simülasyon modelleriyle yapılmış ve taşıma sürelerinde %38 oranında verimlilik artışı sağladığı gözlemlenmiştir. Projenin tesis içi uygulama sürecinde, taşınan iş emri sayısında %84 artış yaşanmasına rağmen taşıma emirlerinin %61 daha hızlı tamamlanması sağlanmıştır. Bu gelişmeler, toplam verimlilik artışının %79 düzeyine ulaştığını göstermektedir. Ortalama taşıma süresinin 11 saatten 4,5 saate düşmesiyle birlikte yıllık yaklaşık \$ 679.000 tutarında maliyet tasarrufu elde edilmiştir. Bunun yanı sıra, enerji tüketiminde azalma, süreç standartlarının iyileştirilmesi ve izlenebilirliğin artırılması gibi çevresel ve operasyonel kazanımlar da sağlanmıştır.

215. Romatoid Artritte Genetik Riskin Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağı Yaklaşımıyla Tespiti

Lütfiye Özge Temur

Yıldız Teknik Üniversitesi / Altınbaş
Üniversitesi

Uğur Yılmaz

İstanbul Gedik Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Ebru Geçici

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Esra İlbahar

Yıldız Teknik Üniversitesi

Mehmet Güray Güler

İstanbul Technical University

Otoimmün hastalıklar, bağışıklık sisteminin sağlıklı vücut hücrelerini yabancı olarak algılayıp onlara saldırmasıyla ortaya çıkan rahatsızlıklardır. Bağışıklık sisteminin bu yanıtı, iltihaplanma ve doku hasarına yol açarak birçok organı etkileyebilir. Otoimmün hastalıklardan biri olan Romatoid Artrit (RA), özellikle eklemleri etkileyen, kronik seyirli ve ilerleyici bir hastalıktır. RA'nın erken tanısı, hastalığın kontrol altına alınması ve kalıcı eklem hasarının önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, RA hastaları ile sağlıklı bireyler arasındaki genetik farklılıklardan yola çıkılarak, bireylerin RA riski taşıyıp taşımadığını tahmin etmeye yönelik bir makine öğrenmesi süreç akışı geliştirilmiştir. Çalışmada yalnızca RA hastalarına ve sağlıklı bireylere ait sinoviyal doku örnekleri kullanılmıştır. Toplamda sekiz farklı çalışmadan elde edilen veriler bir araya getirilerek RA ve kontrol gruplarına ait 195 bireyden oluşan bir örneklem oluşturulmuştur. Bu örnekleme ait gen ekspresyonu verileri üzerinde önce filtreleme ve ön işleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Farklı laboratuvarlardan ve platformlardan kaynaklanan gruplar arası teknik farklılıkları ortadan kaldırmak için normalizasyon teknikleri uygulanarak veri seti türdeş bir hale getirilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan biyolojik yollara karşılık gelen genler kullanılarak, örnekler arasındaki genetik benzerlikleri yansıtan çekirdek (kernel) matrisleri oluşturulmuş ve bu matrisler çok katmanlı bir yapay sinir ağı modeline girdi olarak aktarılmıştır. Bu yapı üzerinden gerçekleştirilen sınıflandırma sonucunda, modelin umut vadedilen bir performans ortaya koyduğu görülmüştür. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, biyolojik yolak temelli gen ekspresyonu verilerinin analiziyle RA gibi karmaşık hastalıkların tanısına yönelik etkili sonuçlar elde edilebileceğini göstermekte; bu yönüyle gelecekteki çalışmalara ışık tutma potansiyeli taşımaktadır.

216. Sağlık Sektöründe Churn Analizi: Rfm Modeli İle Rastgele Orman Uygulaması

İlknur Gümüş

Yıldız Teknik Üniversitesi

Meryem Ezgi Aslan

Yıldız Teknik Üniversitesi

Semih Önüt

Yıldız Teknik Üniversitesi

Müşteri kaybı analizi, literatürde yaygın olarak churn analizi olarak adlandırılmakta ve bireylerin bir kurumu veya hizmeti neden bıraktığını anlamaya yönelik önemli bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Genellikle telekomünikasyon, bankacılık, sigortacılık ve e-ticaret gibi kâr amacı güden sektörlerde uygulanan churn analizi, son yıllarda sağlık sektöründe de ilgi görmeye başlamıştır. Sağlık hizmeti sunan kuruluşlar açısından hasta kaybının önceden tahmin edilmesi, hem hizmet kalitesini artırmak hem de kurumsal sürdürülebilirliği sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın uygulama kısmında, beş farklı tıbbi branşta (Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon - FTR, İç Hastalıkları - ICH, Kardiyoloji - KAR, Kadın Hastalıkları ve Doğum - KHD, Nöroloji - NOR) yürütülen churn analizi kapsamında, hasta davranışları uzman görüşleriyle ağırlıklandırılmış RFM (Recency - Son Ziyaret, Frequency - Ziyaret Sıklığı, Monetary - Ödeme Miktarı) öznitelikleri üzerinden modellenmiş ve sınıflandırma için Rastgele Orman algoritması kullanılmıştır. Modelin başarısı kesinlik, duyarlılık, F1 skoru ve doğruluk gibi temel sınıflandırma metrikleri ile değerlendirilmiştir. Rastgele Orman algoritması özellikle Kardiyoloji branşında 0.9937 duyarlılık değeriyle churn olan hastaları yüksek başarıyla tahmin etmiştir. FTR ve ICH branşlarında ise sırasıyla 0.9217 ve 0.9140 F1 skoru ile güçlü ve dengeli bir performans sergilemiştir. NOR ve KHD branşlarında da %92 ila %93 aralığında doğruluk oranları elde edilmiştir. Elde edilen bulgular, Rastgele Orman algoritmasının sağlık sektöründe hasta kaybını tahmin etmede etkili bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bu çalışma, sağlık kuruluşlarında karar destek sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlamak ve veri odaklı hizmet yönetimi açısından literatüre önemli bir katkı sunmaktadır.

217. Şans Kısıtlı Stokastik Model İle Üretim Planlaması Kompozit Boru Fabrikasında Bir Uygulama

Sibel Atan

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Esra Cin

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu çalışmada, cam elyaf takviyeli termoset reçineli kompozit boruların üretiminde karşılaşılan belirsiz talep yapısı altında üretim planlaması problemi ele alınmıştır. Çalışmanın amacı, sınırlı kaynakların (işçilik süresi, kalıp sayısı, üretim kapasitesi vb.) etkin bir şekilde kullanılmasıyla müşteri taleplerinin zamanında karşılanmasını sağlayacak optimal üretim planının oluşturulmasıdır. İlk olarak deterministik doğrusal programlama modeli oluşturulmuş ve sabit talep varsayımı altında maksimum kar hedeflenmiştir. Bu modelde DN 100, DN 150, DN 200 ve DN 250 mm çaplarındaki borular için üretim miktarları kar maksimizasyonu doğrultusunda belirlenmiş, sonuç olarak 22.410 USD tutarında maksimum kar elde edilmiştir. İkinci aşamada, belirsiz talep yapısı göz önüne alınarak şans kısıtlı stokastik programlama modeli uygulanmıştır. Monte Carlo simülasyonu ile elde edilen talep dağılımları doğrultusunda güvenilirlik seviyesi %90 olarak belirlenmiş ve problem deterministik eşdeğerine dönüştürülerek çözülmüştür. Stokastik modelin çözümünde üretim planı daha temkinli bir şekilde revize edilmiş ve bu kez kar 14.550 USD olarak hesaplanmıştır. İki çözüm karşılaştırıldığında, doğrusal programlama modeli daha yüksek kar sunmakla birlikte talep dalgalanmalarını göz ardı etmektedir; stokastik model ise daha düşük bir karla birlikte daha güvenilir ve gerçekçi bir üretim planı önermektedir. Bu yönüyle çalışma, belirsizlik altındaki üretim kararlarında stokastik modellemenin önemini vurgulamakta ve üretim planlamasında kullanılabilecek farklı yaklaşımlar arasında karşılaştırmalı bir bakış açısı sunmaktadır.

218. Sayısallaştırılmış Elektrokardiyogram Verisinde Yapay Zekâ Yöntemleri Kullanılarak Atriyal Fibrilasyonun Sınıflandırması

Begüm Erol

Salih Bütüner

Yaşar Mutlu

Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi

İstanbul Beykent Üniversitesi

İstanbul Beykent Üniversitesi

Kardiyovasküler hastalıklar, dünya genelinde en yaygın ölüm nedenlerinden biridir. Atrial fibrilasyon (AF), kalp ritim bozuklukları arasında en sık görülen ve ciddi kardiyovasküler komplikasyonlara yol açabilen bir ritim bozukluğudur. Erken teşhis ve müdahale, hastalığın komplikasyonlarının önlenmesi ve tedavi sürecinin daha etkin hale getirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, AF'nin mevcut tanı yöntemleri genellikle karmaşık, zaman alıcı ve maliyetlidir. Bu nedenle, elektrokardiyogram (EKG) verilerini kullanarak AF'nin gelişme riskini önceden tahmin edebilen teknolojik çözümler, sağlık sistemleri üzerindeki yükü azaltabilir, tedaviye zaman kazandırabilir ve hasta sonuçlarını iyileştirebilir. Bu çalışmada, EKG verilerinden elde edilen sinüs ritmindeki çeşitli parametrelerin AF gelişiminin tahmin edilmesindeki rolünü yapay zekâ yöntemleriyle inceleyen retrospektif bir gözlemsel araştırma sunulmuştur. Çalışmada, Ocak 2023-Aralık 2024 tarihleri arasında Türkiye'deki bir üniversite hastanesi kardiyoloji kliniğine başvuran hastaların verileri kullanılmıştır. AF tahmini için sinüs ritminde kaydedilen EKG özelliklerine (P dalgası amplitüdü, P dalgası eksen, P dalgası süresi, PR mesafesi) ek olarak AF hastalarında inme (felç) riskini değerlendirmek için kullanılan klinik bir risk skoru (CHA2DS2-VASc) ele alınmıştır. EKG parametreleri ve CHA2DS2-VASc skoru ile elde edilen zaman serilerine çeşitli yapay zekâ yöntemleri uygulanarak AF tahmini yapılmıştır. Deneysel sonuçlar incelendiğinde derin öğrenme yöntemleri içerisinde uzun kısa-süreli bellek ağı (LSTM) yönteminin, makine öğrenme yöntemleri içerisinde rastgele orman (RF) yönteminin en başarılı tahmin sonuçlarını verdiği görülmüştür. Tahmin performansı açısından LSTM üstün performansa sahipken eğitim süresi açısından RF üstündür. Sonuçlar, EKG parametrelerinin ve CHA2DS2-VASc skorunun AF'nin erken teşhisinde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, çalışmada sunulan yaklaşım, tedaviye başlanmadan önce yüksek risk altındaki bireylerin belirlenmesine olanak tanıyarak erken müdahale fırsatı sunmaktadır. Ayrıca, önerilen yöntem, AF'ye bağlı komplikasyonların önlenmesine katkı sunarak hem hasta refahını artıracak hem de sağlık sistemindeki tanı ve tedavi süreçlerinin daha ekonomik ve sürdürülebilir hale gelmesini sağlayacaktır.

219. Şehirler Arası Yolcu Ulaşım Talebinin Yöneylem Araştırması Yöntemleriyle Modellenmesi

Esin Tetik

İstanbul Teknik Üniversitesi

Kemal Sarıca

Gebze Teknik Üniversitesi

Hediye Tüýdeş Yaman

Odtü

Fikret Açar

Odtü

Türkiye genelinde yürütölen bir ulaşım ağı modelleme çalışmasında yapılacak detaylı analizler için şehirler arası yolcu ulaşım talebi verilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, il bazlı yolcu sayıları, trafik sayımları, mesafeler, sosyo-ekonomik indikatörler kullanılarak hedef programlama yöntemi ile şehirler arası yolcu akışlarını ortaya koyan kapsamlı bir veri seti oluşturmak amaçlanmaktadır. Karayollarında, şehir sınırları arasındaki otoyollar, devlet yolları ve il yollarında yapılan yıllık ortalama otomobil trafik sayımlarına dayanarak şehirler için Başlangıç-Son matrisinin oluşturulması problemi ele alınmıştır. İlk aşamada, devlet yolları mesafe matrisi temel alınarak en kısa yol algoritmasıyla güzergâhlar belirlenmiştir. Daha sonra, her bir şehrin seyahat üretim ve dağılımı sosyo-ekonomik faktörler kullanılarak yerçekimi modeli ile modellenmiş ve katsayılar şehir bazında kalibre edilmiştir. Otoyollara ait veri kısıtları nedeniyle, model sınır noktalarındaki trafik hacimlerinden sapmaları en aza indirmek üzere hedef programlama yaklaşımını kullanmaktadır. BS matrisini oluşturmak için, mesafenin etkisini de göz önünde bulunduran, tüm şehirler için asimetrik üretim ve çekim katsayıları içeren çeşitli yerçekimi modeli varyasyonları ve bunların sosyo-ekonomik göstergeleri test edilerek en uygun model yapısı belirlenmiştir. Ayrıca, otomobil dışındaki diğer yolcu taşıma modları için de benzer bir yöntem geliştirilmektedir. Kamuya açık kaynaklarda, havayolları yolcu verileri havalimanlarına gelen ve giden yolcu sayıları olarak bulunmaktadır. Ancak çalışma için bu yolcuların hangi illere ulaşım talebi oluşturduğu bilgisi elde edilmek istenmektedir. Bu nedenle gelen/giden yolcu sayıları illerin GSYH büyüklükleri göz önüne alınarak bir hedef programlama modeli ile atanmıştır. Ancak karşılaştırma yapılacak veri mevcut olmaması sebebiyle, belirli bir dönemdeki bazı büyük şehirler arasındaki havayolu seferlerinin frekansı göz önüne alınarak iyileştirmeler yapılmıştır. Demiryollarında da havayoluna benzer şekilde, illere gelen ve giden yolcu sayıları olarak belirtildiği ve hat bazlı tren-km istatistikleri yayınlandığından, GSYH temelli bir yaklaşımla yolcu atamaları gerçekleştirilmiştir. Karayolu, havayolu ve demiryolu için ayrı ayrı elde edilen şehirler arası yolcu talep verileri, ortak bir veri kümesi oluşturmak üzere birleştirilerek, çalışmanın baz yılı olan 2019 yılı için Türkiye'nin yolcu hareketlilik akışı belirlenmiştir.

220. Selling To Luxury Fashion Customers: Pricing, Production, And Upcycling Decisions

Şeyma Gözüylmaz

Sabancı Üniversitesi

Corporations are held accountable for the outcomes of their operations across the triple bottom line aspects containing social, environmental, and economic sustainability. The fashion industry, particularly luxury fashion, faces growing pressure to reduce its ecological footprint while maintaining brand exclusivity and profitability. A significant challenge in this regard is excess inventory management. Luxury fashion brands often incinerate or destroy unsold products, causing substantial environmental harm to protect exclusivity. Circular business models offer a sustainable alternative, with upcycling standing out due to its ability to enhance product value, extend lifespan, and minimize environmental impact. However, upcycling remains underexplored in operations management and is predominantly limited to small-scale applications rather than industrial adoption. This research investigates the strategic role of upcycling as a promotional tool for liquidating excess inventory while improving financial and environmental outcomes. We develop an analytical model that captures a luxury fashion firm's decision-making process across two periods, where strategic, eco-conscious customers consider pricing and availability before purchasing. The firm determines the initial production quantity and first-period price, and after demand realization, it decides whether to upcycle unsold inventory instead of resorting to price reductions. We examine the potential of outsourcing upcycling to a third-party firm and analyze its impact on second-period demand, pricing, and overall sustainability. Our study addresses key questions: (1) Can upcycling effectively serve as a promotional tool to manage excess inventory while balancing profitability and sustainability? (2) Under what conditions should a firm adopt upcycling, and what is the optimal proportion of inventory to upcycle through outsourcing? (3) How does strategic customer behavior influence upcycling decisions, pricing, and inventory management? Our findings provide actionable insights for luxury fashion firms navigating sustainability challenges. By strategically leveraging upcycling, companies can reduce waste while maintaining exclusivity, turning excess inventory into a value-adding opportunity rather than a liability.

221. Seyahat Talebine Duyarlı Şarj Ağı Planlaması: Yer Seçimi Ve Kapasite Optimizasyonu

Yavuz Delice

Yalova Üniversitesi

Ayyüce Aydemir Karadağ

Gazi Üniversitesi

Halit Özen

İstanbul Teknik Üniversitesi

Elektrikli araç (EA) kullanımındaki hızlı artış, enerji altyapısının sürdürülebilirliğini sağlamak adına stratejik planlamaları zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışmada, EA şarj istasyonlarının yer seçimi ve kapasite belirleme olmak üzere çok aşamalı entegre bir optimizasyon problemi ele alınmıştır. Yolculuk akışlarını ve başlangıç-varış noktalarını daha gerçekçi biçimde modelleyebilmek amacıyla Değişken Ulaştırma Talep Modeli (DUTM) kullanılmıştır. DUTM kapsamında, maliyet bazlı en kısa yol yaklaşımı ile yolculuk amaçlarına göre güzergâh bazlı trafik talepleri elde edilmiştir. İkinci aşamada, EA sürücülerinin bataryaları bitmeden hedeflerine ulaşabilmelerini sağlayacak şekilde, asgari sayıda şarj istasyonu ile çözüm sunan, probleme özgü bir sezgisel algoritma geliştirilmiştir. Son aşamada ise, her bir şarj istasyonundaki soket (şarj noktası) sayısı; bölgesel talep yoğunluğu, mevcut arz kapasitesi ve güvenli sürüş mesafesi gibi kriterler göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Yer seçimi problemi Türkiye geneline ait gerçek verilerle çözülmüş, kapasite planlaması ise talebin yoğun olduğu Marmara Bölgesi özelinde detaylandırılmıştır. Geliştirilen bu yöntem, büyük veri temelli, ölçeklenebilir ve bölgesel eşitsizlikleri gözetken bir çözüm sunarak ulusal düzeyde sürdürülebilir ulaşımı desteklemektedir.

222. Şişirme Kalıp Bileşenleri Özelinde Malzeme Seçiminin Optimizasyonu İle Birim Maliyetinin Düşürülerek Üretim Verimliliğinin Artırılması Ve Sürdürülebilirlik

Gamze Arslan

Sakarya Üniversitesi

Berk Şahin

Sakarya Üniversitesi

Mehmet Yüksel

Petka Kalıp Sanayi Ve Ticaret
Anonim Şirketi

Gökhan Parsak

Petka Kalıp Sanayi Ve Ticaret
Anonim Şirketi

Günümüzde üretim sektöründe sürdürülebilirlik ve maliyet etkinliği, firmaların rekabetçi konumlarını koruyabilmeleri açısından kritik öneme sahiptir. Ürün kalitesinden ödün vermeden birim maliyetin düşürülmesi, bu doğrultuda yapılan Ar-Ge ve tasarım çalışmalarının temel hedeflerinden biridir. Bu kapsamda gerçekleştirilen bu çalışmada, PET şişirme kalıp bileşenlerinde kullanılan alüminyum alaşım malzemelerin optimizasyonu yoluyla üretim verimliliğinin artırılması ve maliyetlerin azaltılması amaçlanmıştır. Çalışma öncesinde firma bünyesinde kullanılan şişirme kalıplarının (yan kalıp, kollektör, uzatma, taban kalıbı) tamamında yüksek mukavemetli Al-Mg-Zn esaslı 7075 alüminyum alaşım serisi tercih edilmekteydi. Ancak bu alaşım serisi, sahip olduğu üstün mekanik özelliklerin yanı sıra yüksek maliyetli olması sebebiyle, seri üretim süreçlerinde toplam üretim maliyetlerini doğrudan etkilemekteydi. Bu nedenle yapılan çalışmada, söz konusu bileşenlerde kullanılabilecek alternatif alüminyum alaşım serileri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında, öncelikle 6XXX (Al-Mg-Si) ve 5XXX (Al-Mg) serisi alüminyum alaşımları mukavemet, işlenebilirlik, yoğunluk ve maliyet parametreleri açısından değerlendirilmiş; literatür taramaları ve proses-malzeme ilişkilendirme analizleri yapılmıştır. 6XXX serisinin yüksek işlenebilirliği ve 7075 alaşımına kıyasla daha düşük yoğunluğa sahip olması sayesinde birim kalıp ağırlığında önemli bir azalma sağlanabileceği görülmüştür. Aynı şekilde, 5XXX serisinin de yüksek magnezyum içeriği nedeniyle iyi mekanik karakterizasyon sergilediği ve bazı kalıp bileşenlerinde uygun alternatif oluşturabileceği belirlenmiştir. Bu değerlendirmeler neticesinde seçilen alternatif alaşım serileri ile şişirme kalıp bileşenleri üretilmiş, üretim proseslerinde gözlemlenen işleme performansı ve nihai kalıp fonksiyonellikleri incelenmiştir. Yapılan karşılaştırmalı analizler sonucunda, bazı kalıp bileşenlerinde 6XXX serisinin performans kaybı yaşanmadan kullanılabildiği, ayrıca işleme süresinin kısaldığı ve işleme sırasında daha az enerji tüketildiği tespit edilmiştir. Bu durum, üretim sürekliliği ve maliyet kontrolü açısından anlamlı bir avantaj sağlamıştır. Çalışmanın önemli çıktıları arasında; kalıp komponentleri özelinde en uygun alaşım seçiminin yapılarak birim maliyetin düşürülmesi, üretim verimliliğinin artırılması ve üretim sürecinde enerji tasarrufu elde edilmesi yer almaktadır. Ayrıca elde edilen teknik veriler ve malzeme-performans korelasyonları, firmanın ileride gerçekleştireceği yeni tasarım ve üretim süreçlerine de yol gösterici niteliktedir. Bu çalışma ile, malzeme seçiminin sadece maliyet değil, aynı zamanda üretim performansı ve sürdürülebilirlik açısından da stratejik bir karar olduğu ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, şişirme kalıp tasarım ve üretiminde malzeme mühendisliği perspektifinin ne denli belirleyici olduğunu vurgulamakta ve sektöre yönelik önemli bir katkı sunmaktadır.

223. Sivil Toplum Kuruluşlarının Afet Sonrası Envanter Kararları: İş Birliği Temelli Bir Yaklaşım

Perihan Bekdemir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Onur Kaya

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Mehmet Alegöz

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Afet sonrası insani yardım faaliyetleri, zamanla yarısan ve yüksek düzeyde belirsizlik içeren karmaşık operasyonlar olarak öne çıkmaktadır. Bu süreçlerde sivil toplum kuruluşları (STK'lar), sahaya hızlı erişim sağlayabildiği için afetzedelere yardım ulaştırmada kritik bir rol üstlenmektedir. Ancak, afetin yeri, zamanı ve şiddeti gibi değişkenler, özellikle talep miktarı ve zamanlamasına ilişkin ciddi belirsizlikler doğurmaktadır. Bu belirsizliklerle başa çıkabilmek için STK'lar arasında geliştirilecek iş birliği mekanizmaları hayati öneme sahiptir. Literatürde bu tür ortaklıkların, özellikle belirsizlik koşullarında sistem esnekliğini ve dayanıklılığını artırdığı yönünde güçlü bulgular bulunmaktadır. İşbirliğinin önemini vurgulamak için bu çalışma, afet sonrası dönemde afet olma olasılığının birbirinden bağımsız olduğu kendi faaliyet bölgelerinde yardım malzemesi temin etmeye çalışan iki STK'nın karar süreçlerini içeren üç senaryo üzerinden incelemektedir: (i) STK'ların envanter kararlarını bireysel aldığı ve iş birliğine dayalı olmayan sistem; (ii) afetten önce envanter kararlarının işbirliği içerisinde alındığı merkezi sistem; ve (iii) STK'ların kendi hedef ve öncelikleri doğrultusunda hareket ettiği, ancak envanter kararlarının işbirliği içerisinde alındığı merkezi olmayan sistem. Çalışmada, her üç senaryo kapsamında talep belirsizliği dikkate alınarak, STK'ların taktiksel düzeyde verecekleri envanter planlama ve yardım malzemesi tahsis kararlarını optimize etmeye yönelik rassal modeller geliştirilmiştir. Bu modeller, hem karar vericilere stratejik içgörüler sunmayı hem de afet yönetimi literatürüne metodolojik bir katkı sağlamayı hedeflemektedir. Geliştirilen modellerin gerçek dünyadaki uygulanabilirliğini değerlendirebilmek amacıyla, dünyada depremlerin sıklıkla gerçekleştiği iki ülke olan Türkiye ve Endonezya'da afet sonrası yardım faaliyetlerinde bulunan iki STK'ya ilişkin bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz kapsamında elde edilen sonuçlar, her iki ülkede gerçekleşen depremlerin talep senaryolarına göre değerlendirilmiş; her bir senaryo için ortaya konulan modeller kıyaslanarak işbirliğinin önemi ortaya konmuştur.

224. Şizofrenide Genetik Yatkınlığa Dair Potansiyel Riskin Makine Öğrenmesi Metotları İle Belirlenmesi

Uğur Yılmaz

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Lütiye Özge Temur

Yıldız Teknik Üniversitesi / Altınbaş
Üniversitesi

Ebru Geçici

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Esra İlbahar

Yıldız Teknik Üniversitesi

Mehmet Güray Güler

İstanbul Technical University

Şizofreni hastalığı, bazı belirtileri Bipolar Bozukluk ve Majör Depresif Bozukluk hastalıklarıyla kısmen veya büyük ölçüde ortak olan; hem hasta bireyin hem de çevresindekilerin yaşam kalitesini önemli ölçüde düşürebilen bir ruh sağlığı sorunudur. Günümüzde tamamen iyileştirilmesi henüz mümkün olmamakla birlikte teşhis konulduktan sonra düzenli ilaç tedavisi ile ömür boyu kontrol altına alınabilen ve yaklaşık %80 oranında genetik niteliğe sahip olduğu bilimsel çalışmalarca ispatlanan şizofreni hastalığı, bu niteliklerinden dolayı güncel bilimsel literatürde ilaç ve modern tedavi metotları geliştirme ile biyoinformatik çalışmalarının da güncel odağı konumuna gelmiştir. Bu çalışmada, şizofreni hastalığının genetik bağıntısından hareketle bir bireyin şizofreni riski taşıma durumunu hesaplamak amacıyla bir makine öğrenmesi süreç akışı geliştirilmiştir. Çalışmada, 129 şizofreni hastası birey, 11 majör depresif bozukluk hastası birey, 44 bipolar bozukluk hastası birey ve kontrol verisi olarak alınan 120 sağlıklı birey olmak üzere toplam 304 bireyden oluşan bir örneklem seçilmiştir. Bu örnekleme ait klinik veriler ışığında, örneklemdaki bireylerin mikroyarray gen ekspresyonu verileri üzerinde filtreleme ve veri manipülasyonu işlemleri yapılmış, sonrasında veri seti içinden metabolik ve biyokimyasal olayları ifade eden gen setlerini ortaya çıkarabilmek için Yolak Analizi işlemi gerçekleştirilmiştir. Yolak analizi işleminde Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes yolak veri tabanı kullanılmıştır. Her bir yolak için oluşturulan çekirdek matrisleri Çok Katmanlı Perseptron modeline girdi olarak aktarılmıştır. Modelin çıktı parametreleri, literatürde yaygın olarak kullanılan temel makine öğrenmesi algoritmaları olan SVM, XGBoost ve Rassal Orman ile karşılaştırılmış ve kullanılan modellerin performans metrikleri yorumlanmıştır. Araştırmalardan elde edilen bulgular doğrultusunda şizofreni hastalığının tahminlenmesinde Çok Katmanlı Perseptron modelinin diğer modellere kıyasla daha üstün performans sergilediği değerlendirilmiştir.

225. Sınav Merkezi Seçimi İçin Güvenlik Kısıtlı Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli

Cemil Şimşek

Jandarma Ve Sahil Güvenlik
Akademisi

Geniş coğrafyası olan ülkelerde ülke çapında yapılan sınavlarda uygun sınav merkezlerinin seçilmesi sınav maliyetleri ile sınava katılacak personeli olumsuz yönde etkiler. Seçilecek noktaların katılımcıların kabul edebileceği uygun mesafelerde ve en uygun maliyetlerde olması gerekmektedir. Sadece maliyet minimizasyonu kriteri ile yapılacak seçimler katılımcıların daha fazla maliyetlere katlanmasına ve katılım oranlarının düşük olmasına sebep olabilir. Bu iki çelişkili durumda optimum kararın verilmesi gerekmektedir. Ülkemiz de geniş bir coğrafyaya sahip olduğundan yapılan sınavların çoğu birden fazla merkezde icra edilmektedir. Katılımcılara kolaylık sağlamak için sınav talebi olan katılımcıların yaşadığı tüm yerleşim merkezlerinde sınav yapmak katılımcılar açısından her zaman istenilen bir durum olmasına karşın sınav merkezi sayısı arttıkça sınav maliyetleri artacağından kurumlar tüm yerleşim yerlerinde sınav yapmak yerine belirlediği bazı noktalarda sınav yapmak isterler. Bu durumda sınav yapan kurumlar ile sınava katılan katılımcıların çıkarlarını ortak paydada buluşturan modellere ihtiyaç duyulur. Ülkemizde genellikle tüm il merkezleri veya büyük şehirler sınav merkezleri olarak seçilmektedir. Çalışmamızda bir kamu kurumunun daha önce tecrübeye dayalı, sezgisel kararlar ile belirlenmiş merkezlerde düzenlediği sınav için matematiksel model kullanılarak yeni sınav merkezleri önerilmesi çalışması yapılmıştır. Her yıl yaklaşık 40-45 bin personelin katılımıyla yapılan sınav güvenlik görevi yürüten kurumun yatay ve dikey geçiş sınavlarında kullanılmaktadır. Sınav maliyetlerini düşürmek için kurum 17 il merkezinde sınav yaptırılmasına karar vermiş. Aynı zamanda sınav esnasında görev yerlerinde güvenlik boşluğu oluşmaması için sınava katılacak personelin görev yaptığı il merkezine makul mesafede olan bir merkezde sınava girmesi gerekmektedir. Hatta güvenlik problem riskinin yüksek olduğu bazı illerin personel sayısı ve normal mesafe kısıtlarına göre sınav merkezi seçilme yeterliliği bulunmamasına rağmen sınav merkezi olarak seçilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Sınava girecek personel sayısı ile iller arasındaki mesafeler bilinmektedir. Kurumun amacı görev yaptığı il merkezinde sınava girecek toplam personel sayısını maksimize etmektir. Güvenlik kısıtlamalarını ve her ilden en fazla 250 km uzaklıkta bir sınav merkezi olma zorunluluğunu dikkate alarak, görev yaptığı il merkezinde sınava girecek personel sayısını maksimize eden güvenlik kısıtlı tamsayılı matematiksel model CPLEX ve Python PULP ile kodlanarak çözülmüştür. Mevcut durumda personelin % 27,92'si (45.264 personelden 12.642 personel) görev yaptığı il merkezinde sınava girerken önerilen güvenlik kısıtlı tam sayılı matematiksel model çözümlerine göre sınav merkezlerinin seçilmesi durumunda personelin % 41,79'nun (18.916 personelin) görev yaptığı il merkezinde sınava katılması sağlanacaktır.

226. Sıra Bağımlı Hazırlık Süreli Permütasyon Akış Hattında Ürün Seçimi Ve Üretim Miktarı Kararlarının Bütünleşik Ele Alındığı Bir Matematiksel Model

Beyza Günesen Akansu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Stoğa üretim (make-to-stock) ve siparişe göre üretim (make-to-order) yapan işletmelerde üretim planlama süreçleri, benimsenen stratejiye bağlı olarak farklı dinamikler barındırmaktadır. Stoğa üretim sistemlerinde ürün talebinin doğru tahmin edilmesi kritik bir unsurken, siparişe göre üretim ortamlarında ise siparişlerin kabul/red kararlarının etkin bir şekilde verilmesi planlama sürecinin temel aşamalarından birini oluşturmaktadır. Bu çalışmada, ürün taleplerinin birbirine yakın seyrettiği bir stoğa üretim ortamında, sıra bağımlı hazırlık sürelerine sahip bir akış hattı çizelgeleme problemi ele alınmıştır. Talep düzeylerinin benzer olması, üretilecek ürünlerin seçiminde karar vericiyi kârlılık ve kaynak kullanımı gibi kriterlere dayalı bir planlama yapmaya yönlendirmektedir. Ele alınan problem, mevcut ürün portföyü içerisinde üretilecek ürünlerin seçimini, her bir üründen ne kadar üretileceğini ve üretim sırasının nasıl olması gerektiğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Problemin bu yapısı, modelleme aşamasında miktar kararları bakımından stoğa üretimi, ürün seçimi boyutuyla ise siparişe göre üretimi yansıtan bir hibrit yaklaşımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Literatürde sıklıkla incelenen sipariş kabulü ve çizelgeleme (order acceptance and scheduling) ile parti büyüklüğü belirleme ve çizelgeleme (lot sizing and scheduling) problemleri genellikle birbirinden bağımsız olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada ise söz konusu iki yaklaşım bütünleştirilmiş, hem ürün seçimi (sipariş kabulü) hem de üretim miktarı kararları eşzamanlı olarak modellenmiştir. Öte yandan üretim, partiler halinde gerçekleştirilmekte olup, her bir partinin üretim adedi belirli bir üst sınırı aşmamalıdır. Ayrıca, bir partinin bir makinedeki üretimi tamamlandığında, aynı parti bir sonraki makinede üretime başlayabilmektedir. Ürün seçimi, miktar belirleme ve sıra bağımlı hazırlık süreli permütasyon akış hattı çizelgeleme kararlarını bütünleşik biçimde ele alan bir karma tamsayılı doğrusal programlama (MILP) modeli geliştirilmiştir. Modelin geçerliliği, geliştirilen farklı boyutlardaki test örnekleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

227. Sosyal Medya Verileri İle Çok-dönemli Dinamik Yardım Malzemesi Dağıtım Planlaması: 2023 Kahramanmaraş Depremi

Merve Köse Küçük

Bursa Uludağ Üniversitesi

Sema Değirmen Bektaş

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fatih Çavdur

Bursa Uludağ Üniversitesi

Tülin İnkaya

Bursa Uludağ Üniversitesi

Acil yardım malzemelerinin önceden konumlandırılması, doğal afetlere karşı hazırlıklı olmayı artırmanın bir yoludur. Ön konumlandırmada önemli kararlar, acil yardım dağıtım merkezlerinin (tesislerin) lokasyonları ve kapasitelerinin yanı sıra bu tesislere birden fazla yardım malzemesi envanterinin tahsis edilmesidir. Konum ve tahsis kararları, bir doğal afetin meydana gelip gelmeyeceği ya da nerede meydana geleceği konusundaki belirsizlik nedeniyle karmaşılaşmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde, genellikle sosyal medya verilerinin yardım malzemesi talebine nasıl entegre edileceği konusundaki çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Var olan çalışmalar ise afet yönetimi aşamalarına yol gösterici nitelikte sonuçlar üretmekle kalmıştır. Bu kapsamda, afet yönetiminde kritik kararların alınmasında sosyal medya verilerinin optimizasyon yaklaşımlarıyla entegre edilmesi özgünlük taşımaktadır. Çalışmada, deprem sonrası afetzedeler tarafından verilen tepki kullanılarak, ihtiyaç duyulan kaynağın talep edildiği bölgeye yönlendirilmesi için sosyal medya verilerinin uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla, gerçek-zamanlı bir ihtiyaç-kaynak yönetimi önerilmektedir. Afet sırası ve sonrasında depremden etkilenen bölgeye özgü değişen koşullar ve etkilenen kişi sayısına göre ihtiyaç duyulan yardım malzemesi talebi belirlenip dinamik bir lojistik ağı tasarımı yapılmıştır. Çalışmada, mevcut yardım malzemesi dağıtım planına dinamik bir boyut kazandıracak gerçek-zamanlı veriler afet sonrası kaynak yönetimine dahil edilerek, hızlı bir şekilde yardım malzemesi dağıtımının sağlanması amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında acil yardım malzemelerinin ön-konumlandırması için afet-öncesi ve afet-sonrası kritik kararları içeren statik ve dinamik olmak üzere iki adet optimizasyon modeli önerilmiştir. Önerilen modellerin amacı, sabit, satın alma, taşıma ve karşılanmamış talep cezaları dahil olmak üzere toplam maliyeti en aza indirmektir. Statik model talebin önceden belirli olduğu varsayımı ile nüfus sayısına oranla hesaplanmış olup dinamik modelde toplam talep zaman boyutu dikkate alınarak saatlik talebe dönüştürülmüştür. Tweet sayılarının yoğunlaştığı ilçelere daha fazla ürün dağıtımının yapılması hedeflenmiştir. Geliştirilen modellerin etkinliğinin test edilmesi amacıyla 2023 Kahramanmaraş depreminden en çok etkilenen iller arasında olan Hatay verileri dikkate alınmıştır. Çalışmada önerilen acil yardım malzemelerinin çok dönemli dinamik konumlandırma modeli ile afet sonrası gerçek hayat ortamında değişen koşullara dayalı olarak yardım malzemelerinin dinamik olarak atanabilmesi sağlanmıştır. Dinamik model statik modele kıyasla daha gerçekçi ve daha az maliyetli daha iyi performans göstermektedir. Önerilen modellerin etkinliğini test etmek amacıyla sosyal medya verilerinin (tweetler) kullanılarak talep tahminine etkisi incelenmiş, tüm modellerin sonuçları karşılaştırılarak afet anında sosyal medyanın önemi vurgulanmıştır. Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje Kodu: FDK-2024-1586) kapsamında gerçekleştirilmiştir.

228. Sosyal Ve Ekolojik Sınırlar Bağlamında Nötrosifik Bwm İle Donut Ekonomi Modelinin Önceliklendirilmesi

Bilal Saraç

Anadolu Üniversitesi

Çağlar Karamaşa

Anadolu Üniversitesi

21. yüzyılın başında bilim insanları tarafından, aşılması durumunda dünyamızdaki tüm yaşam türleri için geri dönüşü olmayan sonuçlar doğuracak dokuz iklim eşiği, bir başka ifadeyle “gezegenimizin sınırları” tanımlanmıştır. Bu sınırlar, insan faaliyetlerinin dünyamızın doğal sistemi üzerindeki etkilerini ortaya koyan kavramsal çerçevenin temelini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, Birleşmiş Milletler tarafından 2015’te belirlenen Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinden asgari sosyal standartlar türetilmiştir. Nihayetinde, dünyanın ekolojik sınırları dahilinde insanoğlunun tüm ihtiyaçlarını karşılanması için sosyal ve ekolojik sınırlar belirlenmiştir. Adını Amerika’da sıklıkla tüketilen tatlı bir çörekten alan “Donut Ekonomi Modeli”, karşılanması gereken asgari refah standartları ile birlikte gezegenin sürdürebileceği maksimum ekolojik etki seviyeleri arasındaki dengeyi temsil etmektedir. Modelde, insanlık için güvenli ve adil alanın, sosyal ve ekolojik sınırlar arası olduğu ifade edilmektedir. Bu sınırlar arasındaki dengenin korunması modelin nihai amacıdır. Bu bağlamda, bu dengenin sağlanabilmesi için modelde yer alan sosyal ve ekonomik eşiklerin önceliklendirilmesi büyük öneme sahiptir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemi olarak ele alınacak modeldeki sosyal ve ekonomik eşiklerin ağırlıklandırılmasında karar vericilerin belirsizlik durumundaki görüşlerini üç üyeli fonksiyonu (doğruluk, belirsizlik ve yanlışlık) aracılığıyla klasik bulanık kümelerle göre daha iyi yansıtan ve daha az veri ile daha güvenilir, tutarlı ve anlaşılır sonuçlar üreten Nötrosifik küme tabanlı ‘En İyi En Kötü’ yöntemi (Best Worst Method) kullanılmıştır. Sosyal ve ekolojik eşiklerin önem derecelerinin belirlenmesiyle, paydaşlar ve disiplinler arasındaki iş birliğinin artırılması, daha sürdürülebilir yaşam tarzının ve tüketim kalıplarının özendirilmesi, toplumlara davranış değişikliklerinin kazandırılması hedeflenmektedir. Ayrıca çalışmada benimsenen yaklaşım, sosyal ve ekolojik eşiklerin birbirleriyle olan ilişkisinin açıklanmasına yardımcı olmakta, bütüncül bir çerçeveye duyulan ihtiyacı desteklemekte, paydaşların karar alma süreçlerine katkı sağlamaktadır.

229. Spor Komplekslerinde Enerji Verimliliği: Npro Modellemesi Ve Analizler

Serap Ulusam Seçkiner

Gaziantep Üniversitesi

Enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik çalışmaları, özellikle spor merkezleri gibi büyük ölçekli tesisler için önemlidir. Bu tesisler önemli miktarda enerji tükettiğinden, maliyetleri düşürmek ve çevresel olumsuz etkileri en aza indirmek için yenilikçi stratejiler benimsemek gerekmektedir. Bu çalışma, sürdürülebilir ve verimli enerji çözümlerini keşfederek Gaziantep Üniversitesi'ndeki bir spor kompleksi olan Sporium'un enerji kullanımını eniyilemeye odaklanmaktadır. Amacımız, çeşitli senaryolar oluşturarak şebekeye bağımlılığı en aza indirmek ve Gaziantep Üniversitesi Sporium binasını minimum maliyetle kendi kendine yeten bir komplekse dönüştürmektir. Bunun için nPro Energy yazılımının gelişmiş simülasyon yetenekleri kullanılmış ve güneş, biyokütle, rüzgar, doğal gaz, hidrojen ve su yönetimi olmak üzere çeşitli enerji senaryoları analiz edilmiştir. Her senaryo, ekonomik uygulanabilirliği, çevresel faydaları ve Sporium'un geleneksel enerji kaynaklarına bağımlılığını azaltma potansiyeli açısından değerlendirilmiştir. En etkili enerji çözümlerinin kombinasyonları bulunarak Sporium'u kendi kendine yeten ve çevre dostu bir tesise dönüştürmesine katkıda bulunulmuştur. Çeşitli enerji kombinasyonlarının ayrıntılı analizi ve simülasyonu yoluyla, biyokütle ile enerjinin özellikle kış aylarında ısıtma için en verimli ve uygun maliyetli yenilenebilir enerji kaynağı olduğu ortaya çıkmıştır. Biyokütleyle geçiş sadece operasyonel maliyetleri düşürmekle kalmamış, aynı zamanda karbon ayak izini de önemli ölçüde düşürerek çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmuştur. Ülkemizdeki yüksek faiz oranlarına rağmen, biyokütle tabanlı sistemin beş yıl içinde kendini amorti etmesi öngörülmüş ve bu da biyokütleyle karlı ve uygulanabilir bir çözüm haline getiriyor. Sonuç olarak, biyokütlenin kendi kendine yeten ve çevre dostu enerji sistemleri elde etmek için önemli bir kaynak olma potansiyeli bulunmaktadır. Bu çalışma maliyet etkin ve sürdürülebilir uygulamalara öncelik vererek, enerji verimliliğini artırmayı, operasyonel maliyetleri düşürmeyi ve çevre yönetimini desteklemeyi amaçlayan diğer tesisler için bir model olmuştur.

230. Spor Performansında Etkili Faktörlerin Veri Odaklı Analizi: Okçuluk Örneği

Cansu Altan Koyuncu

Erdal Aydemir

Antalya Bilim Üniversitesi

Süleyman Demirel Üniversitesi

Günümüzde spor yönetimi ve performans analizi, veri bilimi ve yapay zekâ ile desteklenerek daha bilgi odaklı ve akıllı kararlar alınmasına olanak sağlamaktadır. Makine öğrenmesi teknikleri de verileri analiz ederek spor yöneticilerine ve antrenörlere önemli öngörüler sunmakta ve gelecekteki performanslarını tahmin etmeye destek olmaktadır. Bu çalışma, ortalama yaş ve standart sapması ($17 \pm 0,56$) yıl olan 50 genç okçu üzerinde elde edilmiş okçuluk performans verilerini analiz etmek amacıyla Rastgele Orman, Gradyan İnişi, Çoklu Lineer Regresyon, Destek Vektör Makinaları, En Yakın Komşu (KNN), XGBoost, CatBoost gibi makine öğrenmesi yöntemlerini karşılaştırmalı olarak atış puanını etkileyen önemli değişkenleri belirlemeyi hedeflemektedir. Dikey sıçrama, ayakta durarak sıçrama, tek ayak üzerinde durma dengesi, el kavrama kuvveti, maksimum şınav sayısı, maksimum mekik sayısından oluşan performans verileri ve atış skorundan oluşan veri seti ön işleme aşamasından geçirilmiş ve veri seti normalizasyon teknikleriyle analize hazır hale getirilmiştir. Uygulanan 7 makine öğrenmesi tekniğinden sonra Rastgele Orman XGBoost ve CatBoost yöntemleri için Gridsearch hiper parametre optimizasyonu uygulanarak sonuçlar tekrar değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Ortalama Hata Kare (OKH) ve Kök Ortalama Karesel Hata(KOKH) değeri XGBoost makine öğrenmesi tekniğinde en düşük değere ulaşmış ve bu yöntemle göre en yüksek katsayıya sahip olan el kavrama kuvveti ve maksimum şınav sayısı, okçuluk skoruna en çok etki eden en önemli performans kriterleri olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, okçuluk performansını tahmin etmek ve geliştirmek amacıyla makine öğrenmesi yöntemlerinin nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceğine dair önemli bulgular sunmaktadır. Gelecekteki çalışmalar, daha geniş veri setleri ve farklı model kombinasyonlarıyla performansın daha da iyileştirilebileceğine işaret etmektedir.

231. Stokastik Esnek Teslimatlı Araç Rotalama Problemi İçin Tabu Arama Tabanlı Çözüm Yaklaşımı

Başak Çarhacıoğlu

Duygu Taş

Sabancı Üniversitesi

Sabancı Üniversitesi

Bu çalışmada, esnek teslimatların göz önünde bulundurulduğu ve seyahat sürelerinin belirsiz olduğu bir araç rotalama problemi ele alınmaktadır. Bu problemde, her müşterinin birden fazla konumu bulunduğu ve her konum için teslimat zamanlarının sınırlandırıldığı varsayılmaktadır. Her müşterinin yalnızca bir konumda ziyaret edilmesi koşuluyla, en düşük maliyetli araç rotalarının oluşturulması amaçlanmaktadır. Rotaların toplam maliyeti beş ana bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler seyahat maliyeti, rotalara atanan araçların sabit maliyeti, beklenen erken hizmet verme maliyeti, beklenen geç hizmet verme maliyeti ve sürücü/kuryelere ödenen beklenen ek mesai maliyetidir. Beklenen değerler seyahat sürelerinin takip ettiği olasılık dağılımına, teslimat konumlarının zaman pencerelerine, teslimat konumlarında harcanan hizmet sürelerine ve deponun zaman penceresine göre hesaplanmaktadır. Çözüm sürecinin ilk aşamasında, seyahat sürelerinin gerekirci olduğu varsayılarak kapasite kısıtlarını gözeten zamana yönelik en yakın komşu yöntemiyle başlangıç çözümleri oluşturulmuştur. Elde edilen rotalar daha sonra seyahat sürelerinin belirsiz olduğu stokastik ortamda değerlendirilmiştir. İkinci aşamada başlangıç çözümleri Tabu Arama meta-sezgisiyle iyileştirilmiştir. Meta-sezgisel algoritmasının yerel arama metodunda hem rota içi ve rotalar arası taşıma işlemleri gerçekleştirilmiş, hem de 2-opt hamleleri ile yer değişiklikleri tanımlanmıştır. Yoğunlaştırma mekanizması sayesinde, belirli sayıda ardışık denemede iyileşme sağlanamadığında mevcut en iyi çözüme geri dönülerek arama süreci yeniden başlatılmıştır. Bu sırada, tabu listesinde daha önce denenmiş hamlelerin yer alması sayesinde aynı hamleler tekrar edilmeden, en iyi çözüm üzerinden yeni yollar aranmış ve algoritmanın bir noktada sıkışmasının önüne geçilmiştir. Ayrıca çeşitlendirme mekanizmaları devreye sokularak, mevcut çözümlerden daha kötü sonuçlara yol açan hamlelere ceza terimleri eklenmiş ve böylece yerel en iyi çözümlerden kaçınılması hedeflenmiştir. Geliştirilen algoritma, farklı veri setleri üzerinde uygulanarak hem çözüm kalitesi hem de hesaplama süresi açısından detaylı şekilde değerlendirilmiştir. Bu çalışma 223M102 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

232. Stokastik Esnek Teslimat Noktalı Araç Rotalama Problemi İçin Örneklem Ortalaması Yaklaşırma Yöntemi İle Rota Planlama

Aksel Akmercan

Sabancı Üniversitesi

Duygu Taş

Sabancı Üniversitesi

Bülent Çatay

Sabancı Üniversitesi

Bu çalışmada, seyahat süreleri stokastik olan Esnek Teslimat Noktalı ve Zaman Pencerele Araç Rotalama Problemi ele alınmaktadır. Amaç, kat edilen mesafe, kullanılan araç sayısı, beklenen fazla mesai ve beklenen geç hizmet sürelerini içeren bileşik bir maliyet fonksiyonunu en aza indirmektir. Öncelikle her bir ayrıntın seyahat süresinin ortalama seyahat sürelerine eşit olduğu varsayılarak deterministik bir model çözülmektedir. Ardından, seyahat süresi belirsizliğini karar sürecine entegre edebilmek için, diğer bir deyişle stokastik ortamda uygulanabilir rotalar oluşturmak ve beklenen fazla mesai ve beklenen geç hizmet değerlerini en aza indirmek amacıyla, Örneklem Ortalaması Yaklaşırma tabanlı bir çözüm yöntemi uygulanmaktadır. Bu çözüm yaklaşımı, çok sayıda senaryo oluşturulması ve tüm senaryoların göz önünde bulundurularak çözüm oluşturulması prensibine dayanmaktadır. Çalışmada, öncelikle deterministik model ve senaryoya dayalı stokastik model çözümleri karşılaştırılarak Örneklem Ortalaması Yaklaşırma yönteminin etkinliği değerlendirilmektedir. Elde edilen sonuçlar, belirsizlik altında daha güvenilir ve maliyet etkin rota planları üretmede önerilen çözüm yönteminin potansiyelini ortaya koymaktadır. Bu çalışma 223M102 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

233. Stokastik Seyahat Süreli Ve Esnek Teslimatlı Araç Rotalama Problemi İçin Uyarlanabilir Geniş Komşuluk Arama Yaklaşımı

Emir Tiryaki

Sabancı Üniversitesi

Duygu Taş

Sabancı Üniversitesi

İhsan Sadati

Sabancı Üniversitesi

Bu çalışmada, Zaman Pencereli Araç Rotalama Probleminin (ZPARP) esnek teslimatlı ve stokastik seyahat süreli bir versiyonu ele alınmaktadır. Bu varyant, klasik ZPARP'den iki temel açıdan ayrılmaktadır. İlk olarak, seyahat süreleri stokastik olarak modellenmiştir; bu da gerçek hayat uygulamalarındaki hizmet kalitesini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Diğer bir deyişle, müşteri teslimat konumlarında beklenen erken ve geç hizmet süreleri belirsiz seyahat süreleri ve teslimat zaman pencerelerine göre hesaplanmakta ve müşteri memnuniyeti bu bileşenler üzerinden ele alınmaktadır. İkinci ve daha önemli farklılık ise müşteri konumlarının sabit kabul edilmemesi, bunun yerine müşterilerin zaman ufku boyunca hareket edebileceği birden fazla olası konuma sahip olmasıdır. Her müşteri, belirli bir zaman aralığında bulunabileceği konum kümesiyle tanımlanmakta ve teslimatın bu konumlardan birinde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım, özellikle mobil hizmet platformları, isteğe bağlı teslimat sistemleri ve insansız hava aracı (İHA) tabanlı taşımacılık gibi yeni nesil lojistik uygulamaları için büyük önem taşımaktadır. Önerilen problem NP-zor sınıfında yer almaktadır ve bu zorluğu aşmak için Uyarlanabilir Geniş Komşuluk Arama tabanlı verimli bir meta-sezgisel çözüm yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemin ilk aşamasında Solomon sezgisel ekleme yöntemi (I1 ekleme yöntemi) ile başlangıç çözümleri oluşturulmuştur. İkinci aşamasında ise çeşitli bozma ve onarma sezgiselleri kullanılarak başlangıç çözümü adım adım iyileştirilmiştir. Çözüm yönteminin performansı literatürde sıkça kullanılan veri kümeleri üzerinden teyit edilmiştir. Bu çalışma 223M102 nolu proje kapsamında TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir.

234. Strategic Decision-Making In E-Commerce Using Q-Learning

Havva Abukan

Gaziantep Üniversitesi

Yunus Eroğlu

Gaziantep Üniversitesi

Selen Yücesoy Kahraman

Gaziantep İslam Bilim Ve Teknoloji
Üniversitesi

Strategic Decision-Making in E-Commerce Using Q-Learning Advancements in technology are fundamentally altering how individuals and business' function, driving a shift in operational paradigms. This progress enhances individuals' daily lives and enables businesses to operate more efficiently and competitively. Artificial intelligence-based systems are widely applied in fields such as healthcare, transportation, finance, and e-commerce, where they automate processes, enhance efficiency, and offer personalized user experiences. AI-driven decision-making mechanisms enable e-commerce to evolve beyond a mere shopping platform into intelligent ecosystems that analyze consumer behavior, develop dynamic pricing strategies, and create competitive advantages. Thanks to this transformation, companies can respond to customer expectations more effectively and support sustainable growth by optimizing operational costs. Firms that want to have a larger share in the e-commerce sector have to make strategic decisions by considering factors such as pricing, advertising, delivery time, customer satisfaction and promotion. Additionally, companies must consider various costs such as advertising, promotion, and installment expenses when updating their strategic decisions. In this study, a Q-Learning based decision support model is developed to support e-commerce companies to adapt to dynamic market conditions. This model applies a reinforcement learning technique to refine strategies through trial and error. Firms (agents) learn optimal strategies within the e-commerce ecosystem (environment) through a reward-based system. In the model, the financial gain or loss obtained because of each strategy implemented by the firm is evaluated through a reward function. These rewards represent the income or financial loss incurred by the firm because of implementing a particular strategy. Successful decisions are reinforced through positive rewards, whereas ineffective strategies are penalized. This process allows the system to learn the best action for each situation over time and helps firms maximize profits by optimizing strategic decisions such as pricing, advertising, delivery time, promotion management and inventory control. In this way, firms can better respond to customer expectations, optimize operational costs and support sustainable growth. The growing competition in the e-commerce sector has rendered data-driven decision-making systems indispensable. Today, companies that do not develop data-driven strategies cannot adapt to market conditions and traditional methods are gradually losing their validity. Meanwhile, AI-based approaches have empowered firms to formulate dynamic strategies. The proposed model provides a mechanism to improve the learning process by evaluating the outcome of each strategy implemented by the firm. Simulation results show that by automating decision-making processes, firms can identify faster and more effective strategies. In addition, this approach can increase the profitability of firms by reducing their operational costs. This study is an important step in showing how reinforcement learning methods such as Q-Learning can be used in e-commerce applications. Future research can enhance the development of more advanced and

autonomous e-commerce systems by expanding the model's scope through larger data sets, diverse market dynamics, and multi-criteria decision-making processes.

235. Supervised Learning Approach For Multi-Criteria Inventory Classification

Rana Yazıcı

Altınbaş Üniversitesi

Özge Kaplan

Altınbaş Üniversitesi

Zehra Sude Demircan

Altınbaş Üniversitesi

Fatih Yiğit

Altınbaş Üniversitesi

Effective inventory classification is crucial for inventory management, especially in environments with numerous and diverse SKUs (Stock-Keeping Units). Traditional single-criterion approaches, such as ABC analysis, sometimes inadequately address the intricate characteristics of inventory attributes. This study introduces a supervised learning system for multi-criteria inventory classification, aimed at improving decision-making through the integration of operational indicators and product metadata. We assess the effectiveness of supervised learning methods in the MCIC (Multi-Criteria Inventory Classification) problem utilizing two distinct datasets. Subsequently, the existing characteristics are utilized to train and evaluate various classification models available in MATLAB's machine learning toolbox, including decision trees, support vector machines, k-nearest neighbors, and ensemble methods. We systematically assess the effectiveness of these models using metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score. Cross-validation and hyperparameter optimization are employed to ensure the robustness and generalizability of results. Preliminary findings indicate that decision trees, ensemble methods, and support vector machines demonstrate superior performance in classification accuracy and consistency across both datasets. Furthermore, evaluations of feature relevance highlight the necessity of including demand variability, product criticality, and obsolescence risk for efficient inventory categorization. Our research demonstrates that supervised learning models may effectively enable multi-criteria inventory classification, offering a scalable and data-driven alternative to heuristic methods. This approach is particularly advantageous for companies seeking to improve inventory strategies, raise service levels, and reduce holding costs. Future study will explore the integration of explainable AI techniques to enhance model transparency and stakeholder acceptance.

236. Sürdürülebilir E-atık Yönetimi İçin Stratejik Konumlandırma Ve Optimizasyon Yaklaşımı

Aylin Menteş

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Aslı Akgül

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Miraç Mete Aslanoğlu

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Cemalettin Murat Sancaktar

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Elektronik atık (e-atık) yönetimi, doğal kaynakların korunması, çevresel kirlenmenin önlenmesi ve döngüsel ekonominin desteklenmesi açısından stratejik öneme sahiptir. Özellikle teknolojik cihazların kullanım ömrünün kısılması ve tüketim hızının artmasıyla birlikte hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde e-atık miktarlarında ciddi artışlar gözlemlenmektedir. Bu atıklar, içerdiği değerli metaller nedeniyle ekonomik bir potansiyel sunarken, toksik bileşenleri dolayısıyla çevre ve insan sağlığı açısından ciddi riskler de barındırmaktadır. Bu nedenle, e-atıkların etkin biçimde toplanması ve uygun şekilde geri dönüştürülmesi, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda önemli bir yönetim sorunu haline gelmiştir. Bu çalışma, e-atıkların sistematik şekilde toplanması ve geri dönüşüm merkezlerine etkin biçimde taşınmasını amaçlayan iki aşamalı bir tersine tedarik zinciri ağının kurulmasını ele almaktadır. Uygulama alanı olarak Trabzon iline bağlı Ortahisar, Yomra ve Akçaabat ilçeleri seçilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, ilçelerde yerleştirilecek e-atık toplama kutularının stratejik konumlarının belirlenmesine odaklanılmıştır. Lokasyon seçiminde coğrafi erişilebilirlik, nüfus yoğunluğu, kentleşme oranı, altyapı uygunluğu ve toplumsal görünürlük gibi çok kriterli yapısal faktörler dikkate alınmıştır. Belirlenen kriterler DEMATEL yöntemiyle ağırlıklandırılmış, ardından TOPSIS yöntemiyle her ilçede alternatif lokasyonlar önem sırasına göre değerlendirilmiştir. Her ilçede en uygun bulunan noktalar ikinci aşamanın girdisini oluşturmuştur. İkinci aşamada, seçilen toplama noktalarından başlamak üzere, ikincil toplama merkezlerine ve oradan da geri dönüşüm tesislerine kadar olan lojistik süreci kapsayan çok periyotlu bir tersine tedarik zinciri ağı tasarlanmıştır. Bu ağ modeli, yaz aylarında artan nüfus hareketliliği ve buna bağlı atık miktarı değişimini de dikkate alacak şekilde çok dönemli olarak kurgulanmıştır. Model, atık transfer maliyetlerini minimize etmeyi amaçlayan bir doğrusal programlama yaklaşımıyla çözülmüştür. Çalışma sonucunda, toplama ve taşıma süreçlerinin hem maliyet hem de çevresel verimlilik açısından optimize edildiği bir yönetim modeli elde edilmiştir. Model, farklı şehirlerde benzer e-atık altyapısına sahip bölgeler için de uygulanabilir nitelikte olup, yerel yönetimlerin e-atık yönetimi politikalarına stratejik bir katkı sunmaktadır.

237. Sürdürülebilirlik Endeksi Geliştirilmesi: Bulanık Bilişsel Haritalar Yöntemi İle Bir Uygulama

Berna Kotan

İstanbul Medipol Üniversitesi

Emre Hakan Özcan

İstanbul Medipol Üniversitesi

Şüheda Yardım

İstanbul Medipol University

Büşra Sapan

İstanbul Medipol University

Melis Almula Karadayı

İstanbul Medipol Üniversitesi

Günümüzde doğal kaynakların hızla tükenmesi ve çevresel sorunların artması, sürdürülebilirliği tüm sektörler için öncelikli bir konu haline getirmiştir. Kurumların, bugünkü ihtiyaçları karşılarken gelecek nesillerin kaynaklarını da koruması gerekmektedir. Bu bağlamda şirketlerin yalnızca finansal hedeflerine odaklanmaları yeterli değildir; aynı zamanda Çevresel, Sosyal ve Yönetişim (ÇSY) faktörlerini içeren kurumsal sürdürülebilirlik anlayışını iş stratejilerine ve operasyonlarına entegre etmeleri önem arz etmektedir. Bu anlayış doğrultusunda geliştirilen sürdürülebilirlik endeksleri, işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarını kapsamlı biçimde değerlendirmelerine imkân tanımakta ve uzun vadeli stratejiler için temel oluşturmaktadır. Sunulan çalışmada, hem Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) hem de ÇSY çerçevesini kapsayan bir sürdürülebilirlik endeksi geliştirilmiş, Bulanık Bilişsel Haritalar (BBH) yöntemi kullanılarak endeksin yapısı oluşturulmuştur. SKA ve ÇSY çerçevelerinin birlikte ele alınması, sürdürülebilirlik değerlendirmesinin daha bütüncül ve derinlikli yapılmasını sağlamaktadır. SKA, küresel düzeyde sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği hedeflerken; ÇSY, özellikle çevresel sürdürülebilirlik ve etik iş uygulamaları açısından kritik öneme sahiptir. Bu iki çerçevenin birleştirilmesi, işletmelerin hem operasyonel düzeyde çevresel, sosyal ve yönetim unsurlarına odaklanmasını hem de makro düzeyde sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu politikalar geliştirmesini mümkün kılmaktadır. Böylece şirketler, yalnızca uzun vadeli kalkınma hedeflerine katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda yerel ve küresel paydaşlara hitap eden sürdürülebilirlik stratejileri geliştirebilir. Çalışma kapsamında ilk olarak SKA ve ÇSY çerçevelerine uygun sürdürülebilirlik kriterleri belirlenmiş, ardından bu kriterler arasındaki etkileşimleri değerlendirmek amacıyla uzman görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlardan elde edilen dilsel veriler ağırlık matrislerine dönüştürülmüş ve bu veriler temel alınarak BBH yöntemi ile sürdürülebilirlik endeksi geliştirilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmanın sürdürülebilirlik literatürüne katkı sunması ve hem Türkiye’de hem de uluslararası düzeyde yürütülecek sürdürülebilirlik uygulamaları için yol gösterici olması amaçlanmaktadır.

238. Sürdürülebilir Üretim İçin Bir Simülasyon Yaklaşımı: Arena İle Otoklav Süreçlerinde Geri Dönüşümlü Su Kullanımının Değerlendirilmesi

Ceyda Ersan

Tuana Selma Sağır

Büşra Sena Öztürk

Burcu Devrim İçtenbaş

Ankara Bilim Üniversitesi

Küresel iklim kriziyle mücadele, sanayi tesislerinde karbon emisyonlarının azaltılmasını yalnızca çevresel bir sorumluluk değil, aynı zamanda rekabet gücü ve uluslararası uyum açısından stratejik bir zorunluluk haline getirmiştir. Özellikle enerji yoğun sektörlerde, üretim süreçlerinin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması, uzun vadeli çevresel ve ekonomik kazanımlar sunmaktadır. Bu proje, Türkiye'nin önde gelen çorap üretim tesislerinden birinin formhane bölümünde yer alan otoklav makinelerinde gerçekleşen buhar kullanım sürecini analiz ederek, geri dönüşümlü su kullanımının enerji tüketimi ve karbon emisyonlarına olası etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Arena Simulation yazılımı kullanılarak geliştirilen modelde, mevcut uygulamada şebekeden gelen 15°C sıcaklığındaki suyun her kullanımda sistemden atıldığı, buna karşılık önerilen sistemde otoklav çıkışındaki yaklaşık 80°C sıcaklıktaki yoğunlaşmış suyun yeniden buhar kazanına yönlendirildiği süreçler karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Daha yüksek sıcaklıkta kazan besleme suyu sayesinde ısıtma ihtiyacının azaltılması hedeflenmiş; böylece doğal gaz tüketiminde ve karbon salınımında düşüş sağlanması beklenmiştir. Modelleme kapsamında 22 otoklav makinesi, günlük 34.000 düzine çorap üretimi, çorap çifti başına 0.03 kg buhar ihtiyacı, işlem süresi farklılıkları (geri dönüşümsüz sistemde 10 dakika, geri dönüşümlüde 4 dakika) ve enerji hesaplamalarında kullanılan Türkiye'ye özgü parametreler dikkate alınmıştır. Enerji ihtiyacı, suyun sıcaklık farkına göre belirlenmiş; doğalgaz alt ısı değeri (35 MJ/m³) ve elektrik emisyon faktörü (0.4603 kg CO₂/kWh) temel alınarak analiz yapılmıştır. İlk modelleme çalışmaları, önerilen sistemin doğal gaz tüketimi ve karbon emisyonu gibi parametrelerde anlamlı düzeyde iyileşme sağlayabileceğine işaret etmektedir. Ancak bu sonuçlar henüz validasyon aşamasındadır ve nihai verilerle doğrulanması planlanmaktadır. Bu bağlamda, önerilen sistemin enerji tüketimini ve karbon emisyonlarını anlamlı düzeyde azaltma potansiyeli taşıdığı öngörülmektedir. Bu çalışma, sanayi tesislerinde geri kazanım temelli iyileştirmelerin simülasyon ortamlarında modellenmesinin, enerji verimliliği ve karbon salınımı azaltımı açısından etkili bir karar destek aracı sunabileceğini göstermektedir. Formhane sürecinde uygulanan bu model, suyun atık ısısından yararlanarak hem çevresel etkiyi azaltmakta hem de üretim verimliliğine katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak, simülasyon modelleriyle desteklenen bu tür yaklaşımlar, dijital ikiz altyapısına geçişte temel bir adım olup, sürdürülebilir üretim hedeflerine ulaşmada önemli potansiyel taşımaktadır. Türkiye'nin enerji verimliliği ve sanayi dönüşüm stratejileriyle uyumlu olan bu model, çevresel sorumluluğu destekleyen yenilikçi bir uygulama örneği sunmaktadır.

239. Sürdürülebilir Ve Drone Entegreli Bir Kan Tedarik Modeli: Olası Bir İstanbul Depremi Sonrası Teslimat Operasyonları İçin Bir Uygulama

Gökhan Özçelik
Olkan Kellevezir
Serhat Köse
Nadir Aslan
Ahmed Demiryürek

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Alliance Healthcare

Afet sonrası kan tedarik zincirlerine dronelerin entegrasyonu, altyapı hasarları nedeniyle erişilemeyen bölgelere hızlı ve etkin teslimat sağlama konusunda önemli zorlukların üstesinden gelmeyi hedeflemektedir. Bu doğrultuda, bu çalışma; küme tabanlı ağ tasarımı, talep tahmini, Minimum Pışmanlık Kriteri kullanılarak yapılan en kısa yol belirleme, talep temelli özelleştirilmiş En Küçük Yayılma Ağacı (MST) modeliyle kümeler içi rotalama ve hedef programlamaya dayalı çok amaçlı drone atama modeli olmak üzere beş aşamalı kapsamlı bir çerçeve önermektedir. Önerilen yöntem, Türkiye'nin sismik riskler ve kentsel yoğunluk açısından yüksek hassasiyet gösteren bölgelerinden biri olan İstanbul'daki olası bir deprem senaryosuna dayalı gerçek bir vaka çalışması ile uygulanmaktadır. Modelin belirsizlik altındaki esneklik ve dayanıklılığını değerlendirmek amacıyla çeşitli talep ve erişilebilirlik senaryoları geliştirilmiş ve analiz edilmiştir. Hesaplamalı sonuçlar, modelin teslimat sürelerini en aza indirme ve etkilenen kümeler içinde ve arasında drone kullanımını optimize etme konusundaki etkinliğini ortaya koymaktadır. Kara taşımacılığının drone destekli son kilometre teslimatı ile entegrasyonun, acil durum lojistik sistemlerinin tepki verme kapasitesini ve dayanıklılığını önemli ölçüde arttırdığı görülmüştür. Ayrıca, zaman temelli performans ölçütlerinden elde edilen yönetsel çıkarımlar sayesinde, acil durum planlamacıları ve politika yapıcılar için afet sonrası sağlam ve çevik kan dağıtım stratejileri tasarlamada pratik öneriler sunulmuştur.

240. Süreç Yeterlilik İndekslerinin İstatistiksel Dayanıklılığın Sorgulanması

Mahmut Onur Karaman

Hacettepe Üniversitesi

Süreç yeterliliği analizleri, üretim süreçlerinin kalite standartlarını karşılama düzeyini değerlendirmede kritik rol oynamaktadır. Uygulayıcılar açısından süreç yeterliliklerinin sayısal ifadesi oldukça pratik ve aynı zamanda kullanışlı görünmektedir. Bu nedenle bir çok çalışmada farklı süreç yeterlilik indeksleri geliştirilmiştir. Ancak süreç yeterlilik analizi indekslerin ötesinde derin bir istatistiksel analizi gerektirmektedir. Bu çalışmada, literatürdeki süreç yeterlilik indekslerinin bazı temel varsayımlara duyarlılığı ve örnekleme yapısındaki değişimlere karşı gösterdiği davranışlar genel hatlarıyla ele alınmıştır. Özellikle, normal dağılım varsayımındaki sapmaların ve örneklem hacmindeki farklılıkların, süreç yeterliliğinin değerlendirilmesinde indeksler üzerinde nasıl bir etki yaratabileceğine dair ön değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmada hem geleneksel yaklaşımlar hem de bazı alternatif yöntemler ile bulunan süreç yeterlilik indekslerinin, dağılım ve örneklem sayısındaki değişikliklere karşı dayanıklılıkları bilgisayar simülasyonları kullanılarak genel düzeyde tartışılmış; süreç yeterliliği yorumlarının hangi durumlarda yanıltıcı olabileceğine dair bazı bulgular paylaşılmıştır. Bulgular, süreç verilerinin yapısal özelliklerinin dikkate alınmadığı durumlarda yeterlilik indekslerinin yanlış yorumlara yol açabileceğini düşündürmektedir. Bu kapsamda, analiz sonuçları sürecin yeterliliği değerlendiren uygulayıcılar için dikkat edilmesi gereken kritik noktaları işaret etmekte; yöntemsel tercihler ve veri yapısının daha derinlemesine değerlendirilmesinin önemine vurgu yapmaktadır.

241. Sustainable Operations Management: Recent Advances And Future Research Directions

M. Can Arslan

Fenerbahçe Üniversitesi

Since its introduction in 1980s, the term sustainable development (and sustainability) has been widely used both in academia and in business. Yet, both the interpretation of the term and its implementation within the global business landscape have often been only partly accurate. This situation, first of all, hinders the potential of achieving sustainability in managing businesses, and in far more generality, achieving sustainable development for the society as a whole. Meanwhile, conducting applied academic research in this field and effectively communicating the resulting research findings with a broader audience might help address this misinterpretation and misapplication issue. In this talk, I will briefly discuss the recent advances in sustainable operations management research. I will present a review of the literature in this field, and share in more depth some of the fundamental and pioneer studies that have been published to date. I will also talk about the most recent focus of both the research in this field and applications in industry. I will be concluding the talk by pointing out future directions of research and practical applications in sustainable operations management.

242. Tahmini Analiz Ve Kaynak Eniyilemesi İle Kentsel Tarımın Geliştirilmesi: İstanbul Örneği

Aylin Acar Ulutürk

İstanbul Ticaret Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Emel Şeyma

İstanbul Ticaret Üniversitesi

Küçükkaşçı Çiftbudak

Kentsel tarım, artan nüfus ve kentleşmenin baskısı altında kalan şehirlerin gıda ihtiyacına sürdürülebilir çözümler sunma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada, bir kentin kendi kendine yeterli düzeyde gıda üretimi yapabilmesine yönelik planlama ihtiyacına odaklanılmakta; halkın daha ucuz ve sağlıklı gıdaya erişimi ile kent içi istihdamın desteklenmesi hedeflenmektedir. Kentsel tarım alanlarının veriye dayalı biçimde planlanabilmesi amacıyla, tahmini talep verileriyle desteklenen çok kriterli bir optimizasyon modeli önerilmektedir. İstanbul ili özelinde, İBB tarafından sağlanan konumsal arazi verileri kullanılarak uygun üretim bölgeleri belirlenmiş ve bu bölgeler, K-means kümeleme yöntemiyle homojen üretim kümelerine ayrılmıştır. İlçelere ait ürün bazlı talep öngörülerıyla birlikte; üretim alanı seçimi, ürün atanması ve dağıtım kararları, taşıma maliyeti, bozulma oranı ve kapasite gibi kriterler altında karma tamsayılı programlama yaklaşımıyla eniyilenmiştir. Modelin çözümünde büyük veri boyutuna bağlı hesaplama yükünü azaltmak amacıyla Benders ayrıştırması uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, kentsel tarımın yalnızca arz güvenliğini değil; aynı zamanda ürün güvenliği, fiyat istikrarı ve kent içi istihdam gibi konuları da planlı bir yaklaşımla destekleyebileceğini göstermektedir.

243. Talep Uyarlamalı Sistemler İçin Taktiksel Planlama: Tek Hatlı Bir Modelleme Yaklaşımı

Emine Gündoğdu

None

Bu çalışmada, talep uyarlamalı bir ulaşım sistemi (Demand Adaptive System - DAS) için tek araçlı, tek hatlı ve zaman pencereli bir sistemin taktiksel planlama seviyesinde modellenmesi ele alınmaktadır. Sistem, bazı zorunlu durakların bulunduğu bir ağ üzerinde, bu duraklara ek olarak seçime bağlı durakları da içerebilecek şekilde yapılandırılmıştır. Sunulan yaklaşım, DAS sisteminin planlama seviyelerine uygun biçimde, gerçek talep gözlenmeden önce alınması gereken kararları kapsamakta ve beklenen performansı artırmayı amaçlamaktadır. Geliştirilen matematiksel model, iki aşamalı, doğrusal olmayan ve stokastik yapıda karma tamsayılı bir formülasyondur. İlk aşamada, zorunlu durakların konumlarının ve sıralamalarının stokastik bileşenler olmadan belirlenmesi amaçlanırken; ikinci aşamada, her bir senaryo için gerçekleşen talebe bağlı olarak araç rotaları optimize edilmektedir. Zaman pencereleri, DAS sisteminin genel planlaması (master schedule) doğrultusunda tanımlanmıştır. Amaç fonksiyonu iki ana bileşenden oluşmaktadır: ilk kısımda, zorunlu durakların seçimi ve seyahat süresi gibi operasyonel maliyetler minimize edilirken; ikinci kısımda, durakların yeni konumlarına göre tanımlanan beklenen kâr maksimize edilmektedir. Bu ikinci bileşen, ikili karar değişkenlerinin çarpımı şeklinde ifade edilen doğrusal olmayan bir terim içermektedir. Önerilen modelin etkin çözümü için Benders ayrıştırması temelli bir algoritma geliştirilmiştir. Bu algortmada, talep gerçekleşmeden önce alınan sıralama kararları üst modelde (master problem) ele alınmakta, bu kararlar sabitlendiğinde alt modeldeki (subproblem) beklenen kâr terimi doğrusal hale gelmektedir. Bu yapısal avantajdan yararlanılarak, doğrusal olmayan ve stokastik tamsayılı modele ölçeklenebilir bir çözüm yaklaşımı sunulmuştur.

244. Teaching An Old Dog New Tricks: Leveraging Foundation Models To Integrate Bulk Rna-Seq With Scrna-Seq For Enhanced Cancer Classification

Ebru Geçici

Yıldız Teknik Üniversitesi, Endüstri
Mühendisliği Bölümü

Mehmet Gönen

Koç Üniversitesi

Mehmet Güray Güler

İstanbul Technical University

Bio-medical data used in bioinformatics can be categorized into omics and non-omics. Non-omics data includes clinical information such as patient records, epidemiological data, and physician assessments. They are obtained from reports created using personal health information or physician evaluations derived from patient health reports. On the other hand, omics data consists of biological attributes that serve as potential biomarkers and help explain the connections between different molecules and organisms. Omics data, including genomics, transcriptomics, and proteomics, allows for gene expression analyses, functional, and structural genomics analyses. High-throughput sequencing is the primary omics data generation method, especially for genomic (DNA sequencing), transcriptomic (RNA sequencing), and partially epigenomic (ChIP-sequencing, bisulfite sequencing, etc.) studies. High-throughput sequencing has dramatically advanced the human genome study, especially in cancer research. Initially, high-throughput sequencing is completed on RNA extracted from a tissue sample of multiple cell types. This is called bulk sequencing. However, the developing sequencing technology is now at the point where individual cells can be sequenced enabling more granular insight, which is called single-cell sequencing or scRNA-seq. Meanwhile, significant advances in artificial intelligence, especially deep learning and foundation models such as BERT and GPT-3, have expanded into bioinformatics. These models, initially developed for natural language processing, are increasingly applied to large-scale biological data. Notably, scGPT represents a pioneering effort to leverage such models for analyzing scRNA-seq data, where they tried to show the applicability of foundation models to advance cellular biology and genetic research. scFoundation, scBERT, and xT-RIMOGENE can be mentioned as other foundation models that use scRNA-seq data besides scGPT. On the other hand, a wealth of knowledge has been accumulated thanks to many studies conducted with bulk sequencing data. This knowledge can advance the research regarding the scRNA-seq data. However, no research connects these two research streamlines. Our study investigates the suitability of bulk sequencing data with the models created using scRNA-seq data. For this purpose, The Cancer Genome Atlas Program (TCGA) data consisting of 33 different cancer types and approximately eleven thousand cases (observation values of the model) was fed into the scGPT model, enabling 19,318 protein-coding genes (variables) to be embedded into a 512-dimensional space. Then, the random forest (RF) algorithm, one of the machine learning techniques, was run using the embedding results, and a 73.57% accuracy value was obtained. In the next stage, a pre-selection process was performed to select highly variable genes (HVG) exhibiting the most significant expression variability across cells. The accuracy performance of the RF algorithm run due to the embedding with the HVG process increased to 86.33%.

245. Tedarik Zinciri Operasyonları İçin Görsel Veri Analitiğine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi

Faden Turgut Arabacı
Muzaffer Kapanoğlu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Günümüzde veriye dayalı karar alma süreçlerinin önemi giderek artmaktadır. İşletmeler, rekabet avantajı elde etmek ve operasyonel verimlilik sağlamak için veri analitiğini temel alan yöntemlere yönelmektedir. Ancak bu süreçlerin yalnızca veri analistleri ya da teknik uzmanlar tarafından yönetilmesi, karar alma süreçlerinde zaman kaybına ve kaynak israfına neden olabilmektedir. Bu bağlamda, teknik bilgiye sahip olmayan kullanıcıların da veriyle etkileşim kurabileceği, erişilebilir sistemlerin geliştirilmesi dijital dönüşüm yolculuğunda kritik bir ihtiyaç haline gelmiştir. Özellikle tedarik zinciri ve envanter yönetimi gibi operasyonel alanlarda, doğru talep tahmini ve malzeme gereksinim kararlarına bağlı olarak gerçekleştirilen Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ) hesaplamaları, finansal ve operasyonel performansların sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak bu operasyonların veriyle bütünleşik karar destek sistemleri olmadan gerçekleştirilmesi düşünülemez. Bu çalışmada, söz konusu operasyonların yönetimini etkinleştirme yönlü fırsatlar sunmak amacıyla veri otomasyonu ve yapay zeka entegre edilmiş bir karar destek sistemi önerilmektedir. Önerilen sistem, ürün bazlı talep tahminlerinin yapılması için Power BI, Python ve Prophet zaman serisi modellerini birlikte kullanmakta ve tahmin sonuçlarını Excel ortamına aktarmaktadır. Karar destek sisteminin kullanıcı deneyimi tasarımı kısmında Excel gibi yaygın bir masaüstü yazılım kullanılarak kurumsal çapta benimsenmesi ve oryantasyonu hedeflenmektedir. Excel’de toplam stok maliyeti hesaplamalarının optimizasyonu gerçekleştirilmektedir. Bu hesaplamalar, kullanıcı için otomatikleştirilmiş bir yapıda yürütülmektedir. Böylece, işlem yükü azaltılarak süreçte doğruluk ve tekrar edilebilirlik sağlanmaktadır. Sistemin son aşamasında, elde edilen analiz çıktıları kullanıcı tarafından doğal dilde sorgulanmakta ve bu sorgular Power Automate aracılığıyla yapay zekâ destekli bir dil modeline yönlendirilmektedir. Bu yapı sayesinde, kullanıcılar teknik detaylara hâkim olmaksızın analiz sonuçları hakkında bilgi talep edebilmekte ve sistemden bağlama duyarlı, açıklayıcı yanıtlar alabilmektedir. Son aşamada ise Power BI’da oluşturulmuş olan dashboard ile kullanıcı derin analizleri ve kurumsal kararları alabilmektedir. Önerilen sistem; veri analitiği, kestirimci modelleme, operasyonel hesaplama, kullanıcı etkileşimi, ve yapay zekâ teknolojilerini bütüncül bir yaklaşımla birleştiren, yarı otomatik bir karar destek altyapısı sunmaktadır. Sistem, kullanıcı müdahalesiyle adım adım ilerleyen ancak her aşaması sadeleştirilmiş ve yönlendirilmiş bir yapı sayesinde, özellikle teknik ayrıntılardan arındırılmış olarak kullanıcılara kapsamlı bir karar destek sistemini sunmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma işletmelerin operasyonel karar alma süreçlerini dijitalleştirme yolunda pratik ve uygulanabilir bir çözüm sunmakta; aynı zamanda küçük ve orta ölçekli kuruluşlarda dijital dönüşümün yaygınlaştırılmasına katkı sağlayabilecek bir model ortaya koymaktadır.

246. Tedarik Zincirlerinde Ve Depo Süreçlerinde Süreç İyileştirme Uygulamaları: Literatür Araştırması

Prof. Dr. Özalp VAYVAY

İstanbul Sağlık ve Teknoloji
Universitesi

Elif Şahin

İstanbul Sağlık Ve Teknoloji
Universitesi

Ayça Deniz

İstanbul Sağlık Ve Teknoloji
Universitesi

Günümüzün küreselleşen ekonomisinde, tedarik zincirleri, üretim ve dağıtım süreçlerini kapsayan karmaşık yapılar haline gelmiştir. Bu karmaşıklık, uluslararası sınırlar, farklı ülke ve gümrük prosedürleri, çeşitli ödeme aşamaları gibi birçok faktörü içerir ve bu süreçler aylar sürebilen zorlu işlemler içerebilir. Dolayısıyla, tedarik zinciri performansını olumsuz etkileyerek gecikmeler, artan maliyetler ve taraflar arasındaki güven kaybı gibi riskleri artırmaktadır. Bu bağlamda, tedarik zinciri yönetimi, doğru ürünün doğru zamanda, doğru yerde ve doğru fiyata nihai müşteriye ulaşmasını sağlamak amacıyla malzeme, bilgi ve para akışını yönetmeyi içerir ve işletmeler için rekabet avantajı sağlamak isteyenler için kritik öneme sahiptir. Bu çalışma, tedarik zinciri süreçlerinde iyileştirme kavramının literatürdeki yerini inceleyerek, iyileştirme uygulamalarının nasıl ele alındığını, hangi alanlarda iyileştirme yapıldığını ve hangi yöntemlerin kullanıldığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında, tedarik zinciri yönetimi genelinde süreç iyileştirme çalışmalarına odaklanılmasının yanı sıra, lojistik ve depo yönetimi gibi tedarik zincirinin alt süreçlerine yönelik iyileştirme uygulamaları da literatür taramasına dahil edilmiştir. Bu sayede, hem makro düzeyde tüm tedarik zinciri süreçlerini hem de mikro düzeyde belirli operasyonel süreçleri kapsayan kapsamlı bir analiz gerçekleştirilmiştir. Literatür taraması sonucunda, 50 akademik çalışma detaylı olarak incelenmiş ve bu çalışmaların odaklandığı iyileştirme alanları, kullanılan yöntem ve araçlar ile elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. İncelenen literatürde, tedarik zinciri süreç iyileştirme uygulamalarında çeşitli yöntem ve teknolojilerin kullanıldığı görülmektedir. Özellikle Endüstri 4.0 teknolojilerinin (örneğin, RFID, Büyük Veri, Blokzincir) ve optimizasyon yöntemlerinin (örneğin, Matematiksel Modelleme, Simülasyon) sıkça tercih edildiğı belirlenmiştir. Ayrıca, son yıllarda yapılan çalışmalarda, tedarik zinciri süreçlerinde sürdürülebilirlik kavramının giderek daha fazla önem kazandığı görülmektedir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi ve çevresel etki değerlendirme gibi yaklaşımlar, işletmelerin çevresel ve sosyal sorumluluklarını yerine getirmelerine yardımcı olmaktadır. Çalışmada elde edilen bulgular, tedarik zinciri süreç iyileştirme uygulamalarının çok boyutlu ve disiplinler arası bir yaklaşım gerektirdiğini ortaya koymaktadır. İşletmelerin rekabet avantajı elde edebilmesi için, teknolojik gelişmeleri takip etmeleri, süreçlerini sürekli olarak iyileştirmeleri ve sürdürülebilirlik ilkelerini benimsemeleri gerekmektedir. Bu çalışma, tedarik zinciri süreçlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırmaya yönelik mevcut durumu ortaya koyarak, gelecekteki araştırmalara temel oluşturmayı hedeflemektedir. Ayrıca, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde uygulanması planlanan ABC Analizi ve Değer Akış Haritalama (DAH) yöntemlerine de yer verilmiştir, bu da çalışmanın pratik uygulama potansiyelini artırmaktadır.

247. Tehlikeli Atık İmha Alanlarının Yer Seçimi İçin Parçacık Sürü Optimizasyonu (pso) Yaklaşımı

Nuşin Uncu

Adana Alparslan Türkeş Bilim Ve
Teknoloji Üniversitesi

Menşure Zühal Barak

Adana Alparslan Türkeş Bilim Ve
Teknoloji Üniversitesi

Zararlı tesislerin kontrolsüz şekilde yerleştirilmesi, yalnızca yerel ekosistemler üzerinde değil, aynı zamanda bu bölgelerde yaşayan toplulukların sağlığı, sosyal yapısı ve ekonomik dayanıklılığı üzerinde de ciddi tehditler oluşturmaktadır. Özellikle büyükşehir belediyelerinin tehlikeli atıkları bertaraf tesisleri, halk sağlığı ve çevre üzerinde önemli olumsuz etkiler yaratmaktadır. Bu çalışmada, çevresel tehditleri minimize etmek ve halk sağlığını korumak amacıyla, tehlikeli atıkların depolanması ve bertaraf edilmesi için en uygun yerlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Zararlı tesislerin tehditlerini ve risklerini azaltacak stratejik yer seçimi, karmaşık bir optimizasyon problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Büyükşehirlerde, tehlikeli atık imha alanlarının yerleşimi, çevresel etkilere ve yakın yaşam alanlarına olan olumsuz etkilerin minimuma indirilmesi hedeflenirken, aynı zamanda bu tesisler için gerekli alanların sağlanması gibi birçok faktörün dikkate alınması gerekmektedir. Literatürde yapılan çalışmalarda, NP-zor doğası ortaya konan bu tür optimizasyon problemlerinde, problemin boyutu büyüdükçe deterministik yöntemlerin yetersiz kaldığı gösterilmiştir. Bu nedenle, doğru algoritmalar aracılığıyla çözümün daha hızlı bir şekilde bulunabilmesi için güçlü meta-sezgisel yaklaşımlar gerekmektedir. Bu çalışmada, Parçacık Sürü Optimizasyonu (PSO), tehlikeli atık imha alanlarının yer seçimi problemi için uygulanmıştır. PSO, çözüm uzayını sürü tabanlı arama stratejisi ile etkin biçimde keşfetme yeteneği, az sayıda parametreyle kolay uygulanabilirliği ve büyük ölçekli problemlerde hızlı yakınsama sağlaması gibi avantajları nedeniyle tercih edilmiştir. Özellikle çevresel tehditleri azaltmak ve halk sağlığını korumak amacıyla, tehlikeli atıkların depolanması ve bertaraf edilmesi için en uygun yerlerin belirlenmesi gereken büyükşehir belediyeleri için etkili çözümler sunmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma, sürdürülebilir kalkınma ve operasyon araştırmaları alanında, karar vericiler için çevresel duyarlılığı gözetken etkili bir optimizasyon yöntemi sunmaktadır. Ayrıca, bu yaklaşımın, büyükşehirlerdeki diğer zararlı tesislerin yer seçiminde de uygulanabilirliğini vurgulamaktadır.

248. Tek Değişkenli Zaman Serilerinde Gömüleme Tabanlı Hedef Uzayda Çok Adımlı Tahmin

Enes Ata Oruç

MEF Üniversitesi

Mustafa Gökçe Baydoğan

Boğaziçi Üniversitesi

Bu çalışmada, tek değişkenli zaman serilerinde çok adımlı (multi-horizon) tahmin problemi ele alınmaktadır. Bu tarz tahmin modellerinde genellikle yinelemeli veya doğrudan yaklaşım metotları kullanılmaktadır. Yinelemeli yaklaşımda tek adım ileri tahmin modelin çıktıları ardışık olarak kullanılır; her adımda üretilen tahmin, bir sonraki adımın girdisini oluşturur. Doğrudan yöntemde ise her gelecek adım için ayrı bir model eğitilmektedir. Her iki yaklaşımda da tahmin hatalarında gerçekleşen birikmeler, uzun vadede önemli derecede performans düşüşüne ve hata artışına yol açmaktadır. Bu sorunu azaltmak amacıyla, çalışmada çoklu hedefli bir regresyon yöntemi önerilmektedir. Önerilen yöntemde, tahmin hedef vektörü (h adım ilerideki tahmin çıktıları) zaman serisi gömüleme (time series embedding) tabanlı bir yöntemle (örneğin PCA) kullanılarak daha düşük boyutlu, birbirinden bağımsız ve anlamlı bir alt uzaya gömülmektedir. Böylece hedef uzaydaki yüksek korelasyonlu yapı ortadan kaldırılarak daha kararlı ve öğrenilebilir tahminler yapılabilecek ortam hazırlanmış olur. Daha sonra modelin eğitileceği bu sıkıştırılmış uzayda öngörüler üretilmekte ve ters temel bileşenler analizi dönüşümü ile sonuçlar orijinal uzaya geri döndürülmektedir. Böylece hem tahmin doğruluğu hem de farklı ufuklar arasındaki tahmin tutarlılığı bariz olarak artmaktadır. Modelleme aşamasında, ağaç tabanlı makine öğrenmesi algoritmaları uygulanması amaçlanmıştır. Literatürde, bu yöntemlerin çoklu çıktı tahmininde başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu yöntemler, bağımlı hedef değişkenler arasındaki ilişkileri etkin bir şekilde modelleyerek tüm tahmin adımları için eşzamanlı çıktılar üretebilmektedir. Deneysel sonuçlar, önerilen çoklu hedefli yapının geleneksel yöntemlere göre hata yayılımını azalttığını ve daha tutarlı, entegre tahmin profilleri sunduğunu, gömülü hedef uzayı kullanımının zaman serisi tahmin performansına önemli bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Çalışmadaki yöntemler günlük frekanslı M4 veri seti üzerinde uygulanmıştır.

249. Tekstil Atıklarının Toplanması Sürecindeki Bariyerlerin Picture Fuzzy Dematel İle Analizi Ve Kritik Faktörlerin Belirlenmesi

Betül Kara

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Ertuğrul Ayyıldız

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Son yıllarda hızlı kentleşme ve değişen tüketim alışkanlıkları ile birlikte atık yönetimi uzmanlar için giderek daha önemli bir konu haline gelmiştir. tekstil atıkları, hem hacimsel büyüklükleri hem de geri dönüştürülebilme potansiyelleri nedeniyle yapılan çalışmalarda öne çıkan bir atık türü olmuştur. Bu durum, tekstil atıklarının etkin şekilde toplanması ve yönetilmesi sürecine yönelik çalışmalara olan ilgiyi artırmıştır. Ancak, bu tür projelerin uygulama aşamalarında çeşitli bariyerlerle karşılaşmaktadır. Bu çalışmada, tekstil atıklarının toplanması sürecinde karşılaşılan başlıca bariyerler tespit edilmiş ve bu bariyerler arasındaki etkileşimler sistematik olarak analiz edilmiştir. Çalışmada faktörler arasındaki ilişkilerin modellenmesi ve daha etkin bir şekilde analiz edilebilmesi için sıklıkla tercih edilen Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) yöntemi tercih edilmiştir. Ayrıca, belirsizliklerin ve uzman görüşlerine dayalı yargıların önemli olduğu bu tür problemlerde daha esnek ve gerçekçi sonuçlara ulaşmak amacıyla bulanık mantık yaklaşımı benimsenmiştir. Bu kapsamda, çalışmada Picture Fuzzy mantığı kullanılarak Picture Fuzzy DEMATEL (PiF-DEMATEL) uygulanmıştır. Literatür taraması sonucunda yedi bariyer iklim koşulları, yüksek maliyetler, teşvik eksikliği, düşük kamu bilinci, yetersiz atık toplama noktaları, yasal düzenleme eksikliği ve yetersiz geri dönüşüm altyapısı olarak belirlenmiştir. Uzmanlardan elde edilen değerlendirmeler Picture Fuzzy sayılarına dönüştürülerek, bariyerler arasındaki neden-sonuç ilişkileri ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışma, PiF-DEMATEL yöntemi ile tekstil atık toplama sürecindeki engellerin değerlendirilmesi açısından atık yönetimi politikalarının geliştirilmesine hem teorik katkı hem de pratik çıkarımlar sağlamaktadır.

250. Telekomünikasyon Sektöründe Optimum Reklam Stratejisi İçin Oyun Teorisi Tabanlı Karar Destek Modeli

Ceyda Al

Kemal Çakar

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Rekabetin giderek arttığı pazarlarda reklam stratejilerinin önemi artmasına rağmen, müşteri ve işletme tercihlerini eş zamanlı dikkate alarak en etkili reklam stratejisinin seçimine yönelik çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışma, Türkiye'nin Trabzon ilinin merkez ilçesinde bulunan ve müşteri çekme potansiyeli yüksek bir telekomünikasyon mağazası için en etkili reklam stratejisinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Araştırmada, Bulanık SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis), Bulanık ARAS (Additive Ratio Assessment) ve Bulanık COPRAS (Complex Proportional Assessment) yöntemlerinin entegre edildiği hibrit bir bulanık çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımı benimsenmiştir. İlk aşamada, literatür taramasıyla dört değerlendirme kriteri belirlenmiş ve bu kriterler, üç uzman karar vericinin görüşleri doğrultusunda Bulanık SWARA yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. Ardından, alternatif reklam stratejileri mağaza ve müşteri perspektifinden ayrı ayrı değerlendirilmiş, bu değerlendirmelere dayanarak oyun teorisine dayalı getiri (pay-off) matrisleri oluşturulmuştur. Elde edilen veriler ışığında eşzamanlı oyun yapısı altında her iki taraf için optimum stratejiler belirlenmiş ve bir Nash dengesi tespit edilmiştir. Bu denge noktası, hem müşteri ilgisini hem de mağaza verimliliğini dengeleyen en uygun reklam stratejisini ortaya koymaktadır. Bu çalışma, bulanık ÇKKV yöntemlerini oyun teorisiyle birleştirerek reklam stratejisi seçimine yenilikçi bir yaklaşım sunmakta ve ilgili literatüre katkı sağlamaktadır.

251. The Significance Of Research On Scheduling Problems In Manufacturing Environments With Separate Setup Times

Muberra Allahverdi

Ankara Yıldırım Beyazıt University

Ali Allahverdi

Gazi Üniversitesi

Setup times are defined to prepare machines to perform jobs in manufacturing environments. Since setup time activity is not a value added activity, it needs to be minimized in order to increase productivity, to increase machine utilization, and to meet deadlines. It should be noted that for some manufacturing environments, it is reasonable to assume that setup times are part of processing times since they might be very small compared to processing times. On the other hand, for some other manufacturing environments, this assumption is not valid. The earlier research on scheduling in manufacturing environments treating setup times as different from processing times began as early as 1960s. The research on scheduling literature reports that the most of production schedulers have often face with with setup times. However, the research on scheduling problems in manufacturing environments indicates that most of the research ignores setup times or considers setup times as part of processing times. Specifically, the percentage of scheduling research papers considering setup times to all the scheduling research papers in the last decade is less than 1%. This shows that it is essential to consider scheduling problems with setup times since considering scheduling problems with separate setup times increases productivity and increases machine utilization.

252. Tıbbi Atık Toplama İçin Sert Kümelenendirilmiş Araç Rotalama Problemi Matematiksel Modeli

Yaren Çelik

Başkent Üniversitesi

Kumru Didem Atalay

Başkent Üniversitesi

Berna Dengiz

Başkent Üniversitesi

Tusan Derya

Başkent Üniversitesi

Bahar Kara

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi

Atık yönetimi, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve doğal kaynakların etkin kullanımı açısından hayati öneme sahip bir süreçtir. Bu süreç; atıkların toplanması, taşınması, geri dönüştürülmesi ve bertaraf edilmesi gibi birbirini takip eden operasyonel adımları içermektedir. Söz konusu süreçlerin etkinliğini artırmak için lojistik optimizasyon tekniklerinden yararlanmak uygun yaklaşımlardan biridir. Buna bağlı olarak literatürde bu problem sınıfında yer alan Araç Rotalama Problemi (ARP), bir veya birden fazla depodan belirli noktalara ürün dağıtımı ya da toplama faaliyetlerinin en düşük maliyetle ve en verimli şekilde gerçekleştirilmesini amaçlayan kombinatoriyel eniyileme problemi olarak tanımlanır. ARP bu amaçla okul servisi güzergâhlarının belirlenmesi, yakıt dağıtımı, posta ve gazete teslimatı, perakende lojistiği ve özellikle kentsel atık toplama gibi birçok pratik uygulamada karşımıza çıkmaktadır. NP-zor problem sınıfında yer alan ve gerçek dünya problemlerinde karşılaşılan yapısal farklılıklar ve kısıtlardan dolayı, ARP'nin çeşitli türlerinin geliştirilmesine gerek duyulmuştur. Bu türlerden biri olan Kümelenendirilmiş Araç Rotalama Problemi (Kümelenendirilmiş ARP), müşteri veya toplama noktalarının önceden tanımlanmış kümelerle ayrıldığı bir yapıda, rotalama kararlarının bu kümeler dikkate alınarak eniyilenmesini hedeflemektedir. Kümelenendirilmiş ARP'nin daha kısıtlayıcı bir versiyonu olan Sert Kümelenendirilmiş Araç Rotalama Problemi (Sert Kümelenendirilmiş ARP) ise, her bir aracın yalnızca tek bir kümeye giriş ve çıkış yapmasına olanak tanımaktadır. Bu sayede, araç rotalarının pratik uygulanabilirliği artarken, toplam operasyonel maliyetin (genellikle mesafe ya da süre cinsinden) enküçüklenmesi sağlanmaktadır. Bu çalışmada, tıbbi atıkların toplanarak merkezi bir atık toplama tesisine taşınmasına yönelik gerçek yaşam problemi ele alınmış ve matematiksel modeli kurulmuştur. Problem kapsamında şehir, coğrafi konumlarına göre kümelerle ayrılmıştır. Aynı kapasiteye sahip kamyonetlerle toplama işlemi gerçekleştirilen bu problem için geliştirilen matematiksel modelin çözümleri elde edilmiş, farklı senaryolar altında modelin performansı duyarlılık analizleri ile değerlendirilmiştir.

253. Tıbbi Atık Yönetiminde Antimikrobiyal Risk Değerlendirmesi: Bulanık Hata Ağacı Analizi Tabanlı Bir Yaklaşım

Semiha Erkovan
Deniz Türsel Eliyi
Murat Oturakçı

İzmir Bakırçay Üniversitesi
İzmir Bakırçay Üniversitesi
İzmir Bakırçay Üniversitesi

Sağlık risklerinin küreselleşmesi ve patojenlerin evrim geçirmesi, insan, hayvan ve çevresel sağlık açısından giderek artan tehditler oluşturmaktadır. Bu tehditlerin başında gelen antimikrobiyal direnç (AMD), bakteri, virüs, mantar ve parazitlerin, normalde etkili olması beklenen antimikrobiyal ilaçlara karşı direnç geliştirmesiyle ortaya çıkar. Özellikle antibiyotiklere karşı dirençli bakterilerin hastanelerden topluma, oradan da genel halk sağlığına yayılması ciddi bir risk oluşturmaktadır. Sağlık kuruluşlarında enfekte atıkların uygun yöntemlerle ayrıştırılmadan ve denetimsiz bir şekilde bertaraf edilmesi, çevresel bulaş yoluyla AMD etkenlerinin yayılımını hızlandırmakta ve halk sağlığını tehdit eden riskleri artırmaktadır. AMD ile tıbbi atık yönetimi arasındaki etkileşimi anlamak, bu nedenle büyük önem taşımaktadır. Tıbbi atık yönetimi, yalnızca atıkların toplanması ve bertaraf edilmesini değil, aynı zamanda sağlık sistemleri tedarik zinciri kapsamında ilaç, malzeme ve ekipmanların uygun biçimde temin ve dağıtımını da içermektedir. Bu zincirin herhangi bir aşamasında meydana gelebilecek aksaklıklar, örneğin atıkların uygun koşullarda depolanmaması veya taşınma süreçlerinin ihmal edilmesi, dirençli patojenlerin çevreye yayılmasına neden olabilir. AMD karmaşık ve çok boyutlu yapısı, bu sorunun insan, hayvan ve çevre sağlığı bağlamında entegre bir yaklaşımla ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu doğrultuda, AMD'ye neden olan faktörler ile ilişkili risk unsurlarının sistematik bir model çerçevesinde bütüncül olarak analiz edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, antimikrobiyal direnç riskinin değerlendirilmesi amacıyla bulanık hata ağacı analizi (FFTA) yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda insan, hayvan ve çevre sağlığını tehdit edebilecek riskler belirlenmiş ve bu riskler ağaç yapısı içerisinde modellenmiştir. Risk unsurları, alanında deneyimli uzmanlar tarafından dilsel ifadelerle değerlendirilmiş; bu ifadeler bulanık küme teorisi kullanılarak nicel verilere dönüştürülmüştür. Uzmanlar farklı meslek gruplarından seçildiği için uzman görüşlerinin birleştirildiği bir çıkarım süreci uygulanmıştır. FFTA, özellikle belirsiz ve öznel bilgi içeren durumlarda etkili bir yöntem olduğundan, bu çalışmada AMD'ye neden olan faktörlerin önceliklendirilmesi ve etkilerinin analizinde tercih edilmiştir. Bu yöntem sayesinde, AMD'nin yayılımında kritik rol oynayan faktörlerin belirlenmesi ve bu faktörlere yönelik etkili müdahale stratejilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu çalışma, İzmir Bakırçay Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü Projesi kapsamında BBAP.2024.002 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

254. Tıbbi Biyokimya Laboratuvarı Yalın Üretim Uygulaması Ve Depo Tasarımı

Beyza Uzun

Hacettepe Üniversitesi

Aslı Pınar

Hacettepe Üniversitesi

Volkan Sönmez

Hacettepe Üniversitesi

Hastanelerde sunulan sağlık hizmetlerinin kalitesini artırmak, süreçleri hızlandırmak, kaynak kullanımını optimize etmek ve genel verimliliği sağlamak amacıyla depo yönetiminin etkin bir şekilde yapılması büyük önem taşımaktadır. Doğru yöntemle tasarlanan bir depo, malzemeye erişim süresini kısaltarak operasyonel süreçleri hızlandırmakta, envanterin etkili biçimde yönetilmesine olanak sağlamakta ve gereksiz stok birikimini önleyerek maliyetleri en aza indirmektedir. Bu sayede, hastane kaynaklarının optimum kullanımı sağlanarak süreçteki israf önlenmekte ve hizmet kalitesinin artması mümkün olmaktadır. Depo süreçlerinde meydana gelen israfların ortadan kaldırılması, yalın yönetim ilkelerinin sistematik bir biçimde sağlık hizmetlerine entegre edilmesi ile sağlanabilir. Yalın yönetim yaklaşımı; işletmelerin operasyonel süreçlerinde katma değer yaratmayan faaliyetlerin azaltılması yoluyla, organizasyon yapısının müşteri ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilmesini amaçlayan ve sürekli iyileştirme felsefesine dayanan bir yönetim anlayışı olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, bir üniversite hastanesinin tıbbi biyokimya deposunda yer alan depo yönetim süreçleri, yalın yönetim yaklaşımı doğrultusunda yeniden tasarlanmıştır. Depo lama alanının verimsiz kullanımı, malzemelerin alan yetersizliği nedeniyle çalışma alanlarına istiflenmesi, manuel malzeme talepleri ve laboratuvar deposunda stok takip sisteminin bulunmamasından kaynaklı fazla ve kullanım süresi geçmiş malzeme stoğu oluşumu gibi problemler tespit edilmiştir. Bu sorunları çözmek amacıyla yalın yönetim yaklaşımlarından 5S yöntemi uygulanmış, ihtiyaç fazlası ürünler depo alanından uzaklaştırılmıştır. Depolanacak malzemeler, kullanım sıklığı ve birim hacimleri dikkate alınarak ABC ve VED analizleri ile sınıflandırılmıştır. Analiz sonuçlarında göre üç farklı raf modülü tasarlanmıştır. Mevcut depo alanının yetersiz olması nedeniyle, depo alanı için âtıl durumda olan eski klima odası "Ara Depo" olarak değerlendirilmiştir. Depo alanının, güvenlik ve operasyonel kullanımı açısından belirlenen yapısal sorunları giderilerek alan altyapısı iyileştirilmiştir. Yeni kullanım amacına uygun olarak oluşturulan fiziki yerleşim planında, renk ve harf kodlamasına dayalı bir adresleme sistemi oluşturulmuştur. Tasarlanan raflar yeni alana monte edilerek malzemeler sistematik bir şekilde yerleştirilmiştir. Böylece, depo alanı verimli ve etkin hale getirilmiş, daha önce âtıl durumda olan eski klima odası da işlevsel bir şekilde değerlendirilmiştir. Ayrıca, yalın yönetim ilkelerinin hastane çalışanları tarafından benimsenmesiyle bu yeni depo düzeninin sürdürülebilirliği hedeflenmiştir. Gelecek çalışmalarda yazılıma yönelik sorunların ele alınmasıyla, depo içi malzeme akışının izlenmesi ve personelin taleplerini otomatik iletebilmesine imkân sağlanması planlanmıştır.

255. Toplam Enerji Talep Tahmininde Zaman Serisi Ve Sebep Sonuç İlişkisine Dayalı Makine Öğrenmesi Yöntem Uygulamaları

Hüseyin Avni Es

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Enerji, ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmasında ve dolayısıyla toplumsal refahın artırılmasında vazgeçilmez bir unsur olmaya devam etmektedir. Bu bağlamda enerji, toplum refah düzeyini doğrudan etkileyen ülkelerin kalkınması için önemli bir unsurdur. Ülkeler için güvenli, yeterli, uygun fiyatlı ve temiz enerji arzının sağlanması ekonomik ve sosyal yaşamın temel konuları arasındadır. Bu nedenle enerji planlamasında ve enerji politikalarının belirlenmesinde en önemli girdilerden biri doğru ve güvenilir enerji talep tahminlerine ulaşmaktır. Bu çalışmada özellikle son yirmi yılda önemli ekonomik ve sosyal gelişme gösteren Türkiye'nin toplam enerji talebinin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca yaşanan küresel pandemi dönemi ve savaşlar nedeniyle ekonomik dalgalanmalar ülkelerin enerji tüketimini etkilemekte ve güvenilir tahminlere olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu bağlamda neden-sonuç ilişkileri ve zaman serilerine dayalı makine öğrenme yöntemleri ile model kurulumları yapılmış ve üstün modeller araştırılmıştır. İki farklı tahmin yapısının kullanılmasının amacı, zaman serileri ile son trendi yakalayarak ve neden-sonuç ilişkisi ile enerji talebindeki değişimi elde ederek güvenilir ve güçlü tahminlere ulaşmaktır. Çalışmanın sonucunda stratejik planlamalara ve politikalara destek olacak, enerji paydaşlarına ve karar vericilere yardımcı olacak doğru ve sağlam tahminler sunulmuştur.

256. Türkiye Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyalar (aeee) İçin Tersine Lojistik Ağ Tasarımı

Yiğit Şan Yayalar

TED Üniversitesi

Elif Zeynep Serper

Ted Üniversitesi

Mehmet Rüştü Taner

Ted Üniversitesi

Elektrikli ve elektronik atıkların (WEEE) etkin bir şekilde toplanması ve yönetilmesi, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve döngüsel ekonominin desteklenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Türkiye’de, Avrupa Birliği WEEE Direktifi ile uyumlu olarak, üreticilere belirli minimum toplama oranlarını karşılama yükümlülüğü getirilmiştir. Ancak mevcut altyapının yetersizliği ve yetkilendirilmiş kuruluşların sınırlı kapsayıcılığı, bu hedeflere ulaşılmasını güçleştirmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’deki WEEE toplama hedeflerine ulaşmak amacıyla sürdürülebilir ve maliyet etkin bir tersine lojistik ağı tasarlanmıştır. Tasarlanan modelde, üreticilerin yetkilendirilmiş kuruluşlarla çalıştığı ve/veya kendi bireysel atık toplama/işleme sistemlerini kurduğu farklı senaryolar dikkate alınmıştır. Çalışma kapsamında, Türkiye’deki WEEE (Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar) toplama hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlamayı amaçlayan, maliyet etkin ve uygulanabilir bir tersine lojistik ağ tasarımı sunan karışık tam sayı programlama modeli geliştirilmiştir. Model, üreticilerin bireysel atık toplama ve işleme sistemleri kurduğu senaryoların yanı sıra, mevcut altyapının kullanıldığı, yetkilendirilmiş kuruluşlara katılım ve kamu müdahalesi gibi çeşitli uygulama biçimlerini kapsamaktadır. Modelde, üreticilerin bireysel atık toplama/işleme sistemlerini kurduğu senaryoda atık işleme tesislerinin nerede kurulacağı (yer seçimi), bu tesislerin kapasite düzeyleri, atıkların toplama noktalarından bu tesislere nasıl yönlendirileceği, güncel altyapı kullanılmak istendiğinde hangi özel atık işleme tesisleri ile çalışılacağına kararları verilmektedir. Bu kararlar toplam sistem maliyetinin (tesis kurulum maliyeti, tesis operasyon maliyetleri, toplanmayan/toplanamayan ürünlerden kaynaklanan fırsat maliyeti, taşıma maliyetleri, özel atık işleme tesisleri ile anlaşma maliyeti) minimize edilmesi doğrultusunda alınmaktadır. Ayrıca, herhangi bir “yetkilendirilmiş kuruluşa” dahil olma kararını veren üreticiler için ise piyasaya sürdükleri ürün başına ödeyecekleri katılım bedeli maliyeti de toplam sistem maliyetine dahil edilmektedir. Model, GAMS (General Algebraic Modeling System) yazılımı kullanılarak çözülmüş olup, elde edilen sonuçlar, WEEE toplama ağlarının stratejik olarak nasıl yapılandırılması gerektiğine dair önemli çıktılar sunmaktadır. Bu sonuçlar, kamu otoritelerine politika geliştirme konusunda, üreticilere ise yükümlülüklerini en etkin şekilde yerine getirecek stratejik tercih konusunda yol gösterecek potansiyelde bir uygulama alanına sahip olacaktır.

257. Türkiye’deki Bir Çimento Fabrikasının Gelecekteki Co2 Emisyon Miktarlarının Tahmin Edilerek Bu Tahminlerin Karbon Vergi Politikalarına Yansımalarının Değerlendirilmesi

İlker Taşkın

Başkent Üniversitesi

Gülin Feryal Ural

Başkent Üniversitesi

Bu çalışma, Türkiye’de faaliyet gösteren bir çimento fabrikasının neden olduğu karbondioksit (CO_2) emisyonlarının önümüzdeki beş yıl için tahmin edilmesini ve bu tahminlerin karbon vergisi politikalarına olası yansımalarının değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Çimento sektörü, yüksek karbon salınımı nedeniyle çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, çalışmada hem çevresel hem de ekonomik etkiler bütüncül bir yaklaşımla ele alınacaktır. Araştırmanın ilk aşamasında, çimento sektöründe karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik mevcut literatür incelenecek ve seçilen fabrikanın üretim kapasitesi, enerji kullanımı ve emisyon verileri toplanacaktır. İkinci aşamada, farklı ülkelerdeki karbon vergisi uygulamaları analiz edilerek, Türkiye’deki örnek fabrika için çeşitli karbon vergi senaryoları oluşturulacaktır. Bu senaryolar doğrultusunda, fabrikanın mali yapısına etkiler değerlendirilecek ve karbon vergisinin sektörel rekabet üzerindeki rolü tartışılacaktır. Çalışmanın sonunda, karbon salınımını azaltmaya yönelik öneriler sunulacak, farklı karbon vergisi politikalarının yerel koşullara uyarlanabilirliği değerlendirilecektir. Bu tez, çimento sektörü paydaşlarının karbon emisyonlarının azaltılmasının önemi konusunda bilinçlenmesine katkı sağlamayı, karar vericilere bilimsel temelli politika önerileri sunmayı ve sürdürülebilir üretim yöntemlerinin yaygınlaştırılmasına destek olmayı hedeflemektedir.

258. Türkiye'nin Elektrik Üretim Planlamasında Alternatif Senaryo Yaklaşımlarının Kıyaslanması

M. Mücahit Denk

Koç Üniversitesi

Ceyda Oğuz

Koç Üniversitesi

Bu çalışma, Türkiye'nin 2030 yılına kadar enerji arz güvenliği, karbon emisyonlarının azaltılması ve sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda geliştirdiği dört farklı senaryo kapsamında elektrik üretim kapasitesinin nasıl planlanabileceğini incelemektedir. Çalışmada uygulanan senaryolar; Ulusal Enerji Strateji Senaryosu, Yenilenebilir Odaklı Büyüme Senaryosu, Karbon Azaltım Senaryosu ve Yerli Enerji Geliştirme Senaryosudur. Her bir senaryo, belirli bir stratejik önceliğe odaklanarak enerji kaynakları için 2030 yılına ait kurulu güç hedefleri sunmaktadır. Senaryoların uygulanmasında iki farklı yaklaşım benimsenmiştir. Birincisi, enerji kaynaklarının yıllar içindeki aşınmasını ve büyümesini dikkate alan, belirlenen hedeflere ulaşmak üzere formüle edilmiş parametrik bir kapasite planlama modelidir. İkinci yaklaşım ise, geçmiş yıllara ait yatırım ve üretim desenlerini temel alan, makine öğrenimi ve zaman serisi yöntemlerini kullanan veri odaklı bir kapasite projeksiyonudur. Her iki modelde de, 2023 verileri başlangıç noktası olarak alınmış ve senaryolara özgü kaynak ağırlıkları ile 2030 hedeflerine ulaşılması amaçlanmıştır. Karşılaştırma sonuçları göstermektedir ki, parametrik model senaryo kontrolünü daha net ve doğrudan sunarken; veri odaklı yaklaşım, tarihsel eğilimlere duyarlılığı ve yapısal esnekliğiyle ön plana çıkmaktadır. Uygulama kolaylığı, veri gereksinimi, belirsizliklere uyum ve hesaplama maliyeti gibi kriterler temelinde yapılan değerlendirme, her iki yöntemin farklı politika tercihleri ve veri ortamları için tamamlayıcı çözümler sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma, Türkiye'nin enerji dönüşüm sürecine ilişkin uzun vadeli planlama çabalarına hem stratejik kontrol hem de ampirik gerçeklik temelinde katkı sunabilecek hibrit bir değerlendirme çerçevesi önermektedir.

259. Two-Machine Flowshop Scheduling Problem With Interval Setup Times

Muberra Allahverdi

Ankara Yıldırım Beyazıt University

Ali Allahverdi

Gazi Üniversitesi

Research treating setup times separately from processing times mostly assumes that setup times are deterministic. However, in some manufacturing environments, the research has indicated that setup times may be subject to considerable uncertainties, thus, invalidating the assumption of deterministic setup times. Moreover, for many manufacturing environments, customer satisfaction is directly related to job due dates indicating that completing jobs before their due dates are essential. We address two-machine flowshop scheduling problem with interval setup times where only lower and upper bounds on setup times are known and the objective is to minimize total tardiness of jobs. This problem has not been addressed in the scheduling literature, and hence, we address it for the first time. We propose several heuristic algorithms for the problem and evaluate the performance of these algorithms on a large set of randomly generated data. The computational experiments reveal that one of the algorithms significantly performs better than the others. Furthermore, the computational experiments reveal that the performance of the best performing algorithm does not change by the size of the problem, which is another advantage of the algorithm. Statistical test of hypothesis is performed to confirm the significance of the best performing algorithm.

260. Type-II Transfer Line Balancing Problem

Yasin Ersin Telemeci

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Meral Azizoğlu

Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Transfer lines are critical in today's market, where the demand for high-quality products in large quantities is prevalent. These lines consist of unit-head machines that can accommodate multiple successive multi-spindle heads. The design of transfer lines presents a challenge in determining the optimal number of machines (workstations), spindle heads (blocks), and spindles (operations) to minimize overall investment costs. Efficient utilization of transfer lines is essential to justify the significant investments. The Transfer Line Balancing Problem (TLBP) specifically focuses on addressing this challenge. Transfer lines are subject to various uncertainties, including variations in operation times and machine availability. To adapt to shorter life cycles, unpredictable demand, and potential unforeseen issues, consideration of the concept of stochasticity is vital. This study aims to address the challenges of stochasticity and reconfigurability by considering stochastic elements related to workstation setup and maintenance times. Effective and efficient stochastic programming model and branch and bound algorithm are provided as solution approaches. A real-life example is thoroughly examined to demonstrate the practical applicability of the mathematical model. By incorporating stochasticity into the configuration problem, the effort required to solve the reconfiguration problem can be reduced and the aim is to minimize costs and maximize similarity while adapting transfer lines to changing circumstances.

261. Uçakların Çakışma Önleyici Manevraları Sonrası Yakıt Tüketimini Enalayacak Şekilde Yörüngeye Geri Dönmelerini Sağlayacak Matematiksel Model Ve Python Tabanlı Hava Trafik Kontrolör Destek Sistemi

Beyza Aldanmaz

Elifnur Aktürk

Şevin Tuğcu

Müjgan Sagir

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Esogü

Havayolu taşımacılığı sektöründe yakıt maliyetleri, toplam operasyonel giderlerin en büyük kalemlerinden birini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, yakıt tüketiminin azaltılması yalnızca ekonomik fayda sağlamakla kalmayıp aynı zamanda karbon salınımını düşürmek ve çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik bir adımdır. Bu çalışma; uçuş esnasında çakışmaları önlemek amacıyla verilen yön, irtifa ya da hız değişiklikleri sonrası uçağın kendi orijinal rotasına dönüşü için gerçekleştirmesi gereken manevraların türü ve zamanlamasının belirlenmesine yönelik bir yaklaşım önermektedir. Bu yaklaşım, hem uçuş performansının artırılmasını hem de yakıt tüketiminin azaltılmasını hedeflemektedir. Hava Trafik Kontrolörleri, hava sahasındaki uçakların konum ve hız bilgilerine bağlı olarak gerekli durumlarda pilotlara irtifa, uçuş açısı veya hız değişikliği gibi talimatlar verebilmektedir. Bu tür talimatlar, hava sahası güvenliğinin sağlanmasında önemli bir rol oynarken literatürde de birçok çalışmanın odak noktası olmuştur. Ancak çakışma önleyici bu değişikliklerin ardından uçakların kendi yörüngelerine dönüş süreci, karar verme açısından ayrı bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alandaki çalışmalar, problemin doğrusal olmayan doğası nedeniyle sınırlı sayıda kalmıştır. Ayrıca dönüş sürecindeki yakıt maliyeti, önceden verilen çakışma önleyici manevralarla doğrudan ilişkilidir. Çakışma önleyici faaliyetler sonrası rotaya dönüş senaryolarını optimize edecek bir matematiksel model geliştirilmesi ve Python programlama diliyle hava trafik kontrolörüne yardımcı olacak bir bilgi sistemi tasarlanması amaçlanmaktadır. ESCAPE uçuş simülasyonlarıyla desteklenecek bu sistem sayesinde uçuş güvenliği korunurken yakıt tüketimi ve karbon emisyonunun enküçükleneceği hedeflenmektedir. Bu çalışma ayrıca Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'ndan biri olan "Erişilebilir ve Temiz Enerji" hedefi doğrultusunda yüksek enerji tüketimli hava araçlarında yakıt tasarrufu sağlama potansiyeline katkı sunmaktadır. Simülasyon verileri; hız, irtifa, yön komutları gibi değişkenleri içerecek bağımlı değişken olarak ise yakıt tüketimi ele alınacaktır. Matematiksel modelin kısıtları kavramsal olarak belirlenmiş, matematiksel olarak da bir kısmı geliştirilmiştir ve karar destek sistemi için gereken ön çalışmalar da arayüz hazırlıkları seviyesinde tasarlanmıştır.

262. Üniversite Sınav Çizelgeleme Problemi İçin Geliştirilmiş Bir Matematiksel Modelleme

İlker Küçüköğlu
Aslı Aksoy

Bursa Uludağ Üniversitesi
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üniversitelerde sınav programlarının oluşturulması günümüzde artan kısıtlayıcı faktörler nedeniyle oldukça zor bir süreç haline gelmiştir. Öğrencilerin kayıtlı oldukları zorunlu ve seçmeli dersler, yasal mevzuatlar, sınıf kapasiteleri, asistan sayısı, dersi veren öğretim elemanının programı ve bunun gibi birçok gerçek hayat kısıtları sınav programlarının oluşturulmasını güçleştirmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmada Bursa Uludağ Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümüne ait final sınav programının oluşturulmasına yönelik bir matematiksel model geliştirilmiştir. Literatürde üniversite sınav çizelgeleme problemi olarak adlandırılan problemde; öğrenci, gözetmen ve öğretim elemanı bazında kısıtlamalar dikkate alınmıştır. Geliştirilmiş olan matematiksel model karışık tam sayılı matematiksel programlama modeli olarak formüle edilmiştir. Matematiksel modelin geçerliliği ve etkinliği bölümün son iki yılına ait verileri üzerinden analiz edilmiştir. Güz ve bahar yarıyılları için 40'ın üzerinde ders ve yaklaşık 400 öğrenci için gerçek hayat problemleri oluşturulmuştur. Dört farklı senaryo için matematiksel modeller, GUROBI çözücüsü ile çözülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre geliştirilmiş olan matematiksel modelleme yaklaşımının bölümün final programları için kısa sürelerde optimum sonuca ulaştığı tespit edilmiştir.

263. Üretimde Verimlilik Ve Firma İçi Sürdürülebilir Lojistik İçin Simülasyon İle Değer Akışı Haritalandırma Yaklaşımı: Bir Jant Firması Analizi

Bensu Öztürk

Pamukkale Üniversitesi

Mehmet Ulaş Koyuncuoğlu

Pamukkale Üniversitesi

Anıl Geyik

Cms Jant Ve Makine Sanayi A.ş.

Özgür İltir

Cms Jant Ve Makine Sanayi A.ş.

Otomotiv sektöründe alüminyum alaşımlı jant kullanımı, enerji verimliliği, hafiflik ve estetik görünüm gibi avantajları sayesinde giderek yaygınlaşmaktadır. Alçak basınçlı döküm yöntemiyle alüminyum alaşımlı jant üretimi gerçekleştiren, küresel ölçekte faaliyet gösteren bir firmanın dökümhane tesisinde yürütülen bu çalışma ile forklift hareketlerinin optimizasyonunu, üretim sürecinde forkliftlerin yaptığı taşıma faaliyetlerinin sistematik hale getirilmesi, operasyonel israfların azaltılması, çevrim süresinin düşürülmesi, üretim kaynaklarının daha verimli kullanılması ve genel olarak süreç verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda ilk olarak Değer Akışı Haritalandırma (DAH) yöntemi ile mevcut sistem analiz edilmiş, katma değer yaratmayan tüm operasyonlar ve kaynak tüketen ancak katma değerli çıktı üretmeyen faaliyetler haritalanarak görünür hale getirilmiştir. Ardından gerçek zamanlı üretim verileri kullanılarak, darboğazlar, tekrarlanan gereksiz hareketler, kaynakların bekleme süreleri ve operasyonlar arası senkronizasyon eksiklikleri gibi iyileştirme potansiyeli taşıyan süreç alanları net biçimde ortaya koyulmuştur. Elde edilen bulgular doğrultusunda, bir simülasyon yazılımı kullanılarak mevcut sistemin dijital modeli oluşturulmuş ve sistem performansını temsil eden metrikler üzerinden simülasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. DAH çıktıları ve önerilen yalın üretime dayalı iyileştirme senaryolarıyla birlikte mevcut sistemdeki bir forkliftin taşıma süresi yaklaşık %10 oranında azaltılmıştır. Bu sayede alüminyum alaşımlı maden sıcaklığının daha etkin kontrolü, enerji tüketiminin düşürülmesi, kaynak kullanımının optimize edilmesi ve üretim verimliliğinin artırılması mümkün hale getirilerek ekonomik ve enerji bakımından daha sürdürülebilir bir üretim ortamı kurulmuştur. Ayrıca önerilen yeni senaryo ile birlikte toplam çevrim süresi azaltılarak birim zamandaki üretim kapasitesinin artırılmış ve müşteri beklentilerinin üzerinde bir kalite standardı yakalanmıştır. Çalışmanın genel çıktıları, üretim sürecinde yalın üretim ilkelerinin ve veri temelli karar verme yaklaşımlarının başarılı bir şekilde bir araya getirildiği bir iyileştirme modelinin uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır.

264. Üretim Sistemlerinde Kalite Uygunsuzluklarının Analizi Ve Önleyici Çözümler İçin Veri Madenciliğine Dayalı Modellerin Geliştirilmesi

Mete Evirgen

Bursa Uludağ Üniversitesi

Gürdal Musa Akkaya

Bursa Uludağ Üniversitesi

Abdullah Eren Alp

Bursa Uludağ Üniversitesi

Elif Sena Sarp

Bursa Uludağ Üniversitesi

Merve Köse Küçük

Bursa Uludağ Üniversitesi

Tülin İnkaya

Bursa Uludağ Üniversitesi

Günümüzde, üretim sistemlerinde kalite yönetimi proaktif bir yaklaşımla hata oluşumunu önlemeye odaklanmaktadır. Kalite verilerini etkin biçimde analiz eden işletmeler; süreçlerini daha verimli hale getirerek, kararlarını veriye dayalı alabilmekte ve bu sayede rakiplerine karşı önemli avantajlar elde etmektedir. Bu yetkinlik hem operasyonel düzeyde verimliliği arttırmakta hem de stratejik olarak işletmelerin sektörde öne çıkmasını sağlamaktadır. Bu çalışma, üretim sistemlerinde karşılaşılan kalite uygunsuzluklarını analiz ederek, iyileştirme odaklı ve önleyici çözüm önerileri sunmayı amaçlamıştır. Bu kapsamda, veri madenciliğine dayalı modeller ile kalite uygunsuzlukların erken tespiti ve kök nedenlerinin sistematik analizi hedeflenmiştir. Çalışmada, bir otomotiv firmasına ait kalite uygunsuzluklarını içeren veri seti ele alınmıştır. İlk olarak, kalite uygunsuzluklarına ait geçmiş verilere ön işleme adımları uygulanmıştır. Bu kapsamda eksik, tutarsız ve gereksiz veriler temizlenerek analiz için güvenilir bir veri seti elde edilmiştir. Ardından, veri setini anlamaya yönelik veri görselleştirmeleri gerçekleştirilmiştir. Veri ön işleme ve görselleştirme adımlarının sonrasında uygunsuzluklardaki 4M (Makine, Malzeme, Metot, İnsan) bileşenleri ve hata modlarının tahminine odaklanılmıştır ve problemler sınıflandırma problemleri olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda Lojistik Regresyon, K-En Yakın Komşu, Karar Ağacı, Rastgele Orman, Destek Vektör Makineleri, XGBoost gibi sınıflandırma algoritmaları uygulanmıştır. Elde edilen modellerin performansları doğruluk, kesinlik, anma ve F1-ölçütü performans metrikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca kalite uygunsuzluklarının hangi koşullar altında gerçekleştiğini tespit etmek için birliktelik analizi uygulanmıştır. Bu kapsamda Apriori algoritması kullanılarak hata türleri ile 4M değişkenleri arasında sık tekrar eden birliktelik kuralları tespit edilmiştir. Çözüm yaklaşımının firmalar tarafından etkin şekilde kullanılması amacıyla kullanıcı dostu gösterge paneli geliştirilmiştir. Bu arayüz ile analizlerin yorumlanması kolaylaştırılmıştır ve karar alma süreçlerine entegrasyonu hızlandırılmıştır. Sonuç olarak, bu çalışma üretim sistemlerindeki kalite uygunsuzluklarının hem önceden tahmin edilmesini hem de önleyici stratejilerin zamanında uygulanmasını mümkün kılan, yenilikçi ve bütüncül bir çözüm yaklaşımı sunmaktadır.

265. Uyku Bozukluklarının Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Sınıflandırılması İle Uyku Ve Yaşam Tarzı İlişkisinin Analizi

Yaren Avşar

Sakarya Üniversitesi

Rana İnci Yenihiyat

Sakarya Üniversitesi

Sena Kır

Sakarya Üniversitesi

Uyku, insan sağlığı üzerinde büyük bir etkiye sahip biyolojik bir gerekliliktir. Yetersiz uyku kalitesi ve süresi, fiziksel ve zihinsel sağlığı olumsuz etkileyerek anksiyete, depresyon, kardiyovasküler hastalıklar ve obezite gibi çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Yetişkinlerin yaklaşık %50-60'ı çeşitli uyku bozukluklarından etkilenmektedir. Literatürde uyku ve yaşam tarzı ilişkisini makine öğrenmesi yöntemleriyle inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu araştırma, "Sleep Health and Lifestyle" veri setini kullanarak, uyku bozuklukları sınıflandırmasında en etkili algoritmaları belirlemek ve yaşam tarzı faktörleriyle ilişkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada kullanılan veri seti başlangıçta 13 değişken içermektedir: Person ID, Gender, Age, Occupation, Sleep Duration, Quality of Sleep, Physical Activity Level, Stress Level, BMI Category, Blood Pressure, Heart Rate, Daily Steps ve Sleep Disorder. Metodolojik olarak, öncelikle sistematik bir literatür taraması gerçekleştirilmiş ve ilgili veri setinde en yüksek performans gösteren üç algoritma belirlenmiştir: Random Forest (RF), Logistic Regression (LR) ve Support Vector Machines (SVM). Bu çalışmanın literatüre özgün katkısı, daha önce bu veri setiyle test edilmemiş oylama temelli ensemble yöntemi (Voting Ensemble) ve ikili ensemble (LR+RF, LR+SVM, RF+SVM) kombinasyonlarının uygulanmasıdır. Veri ön işleme aşamasında, "Blood Pressure" değişkeni "Systolic" ve "Diastolic" bileşenlerine ayrılmış, "BMI Category" değişkenindeki sınıflandırma tutarsızlıkları düzeltilmiş ve korelasyon analizi sonucunda analize katkı sağlamadığı için "Person ID" değişkeni veri setinden çıkarılmıştır. Kategorik değişkenler One-Hot Encoding ile dönüştürülmüş ve meslek grupları semantik benzerliklerine göre yeniden kategorize edilmiştir. "Sleep Disorders" hedef değişkeni için verilerin dönüştürülmesinde ise kategoriler arasındaki ilişkisizlik korunarak Label Encoding kullanılmıştır. Veri setinin eğitim ve test setleri %70-%30 oranında ayrılmıştır. Modelleme sonuçları, RF ve LR algoritmalarının %91,67 doğruluk oranıyla eşit performans gösterdiğini, SVM'nin ise %87,50 doğruluk sağladığını ortaya koymuştur. Voting Ensemble modellerinin hepsi yaklaşık %91,07 doğruluk oranıyla benzer sonuçlar vermiştir. Fakat RF+SVM ikilisi, %96,41'lik ROC AUC (Receiver Operating Characteristic – Area Under Curve) değeriyle diğer ikili ve üçlü kombinasyonlara kıyasla daha yüksek performans göstermiştir. İlginç şekilde, SVM tek başına en düşük performansı gösterirken, RF ile birleştirildiğinde en yüksek ROC AUC değerine ulaşmıştır. Bu bulgu, ensemble modellerin gücünü göstermekte ve farklı hata paternlerine sahip modellerin birbirini tamamlayıcı etkisini vurgulamaktadır. Ayrıca, modellerin birleşimi sınıflandırma performansının daha dengeli ve güvenilir olmasını sağlamıştır. Karmaşıklık matrisleri incelendiğinde, tüm modellerde "Sleep Apnea" vakalarının belirli bir oranının "Insomnia" olarak yanlış sınıflandırıldığı tutarlı bir örüntü tespit edilmiştir. Bu bulgu, iki bozukluğun klinik belirtilerinin örtüşmesi ve hastaların yaklaşık %30-50'sinde her iki bozukluğun da görülebilmesiyle ilişkilidir. Literatürde yapılan bazı araştırmalar da bu klinik gerçekliği doğrulamaktadır.

Değişken önem analizleri, her model için farklı tekniklerle gerçekleştirilmiştir. Üç ana modelde de vücut kitle indeksi kategorileri, kan basıncı değerleri ve yaş faktörlerinin, uyku bozukluklarının tahmininde en belirleyici değişkenler olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle ensemble modelleri diyastolik kan basıncının uyku bozuklukları üzerindeki belirleyici etkisini daha güçlü şekilde vurgulamıştır. Bu sonuç, kardiyovasküler sağlığın ve metabolik faktörlerin uyku kalitesiyle güçlü ilişkisini doğrulamaktadır. Geliştirilen modeller, klinik pratikte teşhisi zor ve sıklıkla birbiriyle karıştırılabilen uyku bozukluklarının erken ve doğru tanılanmasında sağlık profesyonellerine yardımcı olabilecek, kişisel sağlık verilerine dayalı otomatik bir teşhis destek sistemi olarak kullanılabilir potansiyele sahiptir.

266. Veri Madenciliği İle Hava Kalitesi Tahminleme: Kayseri Örneği

Muradiye Berkkan

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Burak Kaya

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Gülçin Canbulut

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Eylül Gökçe Erkulu

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Gelişen şehirleşme, sanayileşme ve artan motorlu taşıt kullanımı sonucunda hava kirliliği, günümüzde giderek büyüyen bir halk sağlığı ve çevre sorunu haline gelmiştir. Özellikle de sanayi ve şehirleşme açısından ülkemizin önemli illerinden Kayseri'deki hava kalitesinin gelecekteki seviyelerini tahmin etmek ve buna göre gerekli önlemleri almak önem arz etmektedir. Çevresel ve meteorolojik verilerin analiz edilmesi yoluyla, bölgesel hava kalitesi tahminlerinin doğruluğunu artırmayı hedefleyen bu çalışma, Prophet metodu, Karar Ağacı Algoritması ve Çoklu Doğrusal Regresyon gibi çeşitli makine öğrenimi tekniklerinden faydalanarak hava kirliliğinin zaman içerisindeki değişimlerini öngörmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada Prophet metodu, hava kalitesi tahminlerinde özellikle zaman serisi verilerinin analizinde yaygın olarak kullanılan güçlü bir modeldir ve dönemsel dalgalanmaları yakalayarak uzun vadeli öngörülerde başarı sağlar. Karar Ağacı Algoritması, veri madenciliğinde değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemede etkili olup modelin açıklayıcılığını artırır. Çoklu Doğrusal Regresyon ise birden fazla bağımsız değişkenin hava kalitesi üzerindeki etkilerini analiz ederek tahmin sonuçlarının güvenilirliğini sağlar. Bu yöntemlerin bir arada kullanımı, model doğruluğunu artırmak ve hava kalitesi tahminlerinde geniş kapsamlı bir yaklaşım sunmak amacıyla tercih edilmiştir. Çalışma birkaç aşamada yürütülecek olup, veri toplama, işleme, model geliştirme, doğrulama ve sonuçların değerlendirilmesi aşamalarını içermektedir. Model sonuçlarının güvenilirliğini artırmak adına model parametreleri sürekli gözden geçirilecektir. Bu çalışmanın bulguları, hava kalitesi yönetimi ve politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayacak olup, Kayseri ve benzeri şehirler için uygulanabilir bir model sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca çıktılar, diğer şehirlerde de hava kalitesi tahminlemesi için bir rehber niteliği taşıyabilir ve daha yaşanabilir şehirler için önemli bir veri kaynağı oluşturabilir.

267. Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Otomobillerin Çok Boyutlu Değerlendirmesi

Mehmet Furkan Yıldız
Kemal Sarıca

Gebze Teknik Üniversitesi
Gebze Teknik Üniversitesi

Bu çalışmada, Türkiye’de yaygın olarak kullanılan otomobil modelleri, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemiyle çok boyutlu olarak değerlendirilmiştir. Amaç, farklı segmentlerdeki araçların verimliliğini ve performansını, şehir içi, şehir dışı ve karma yakıt tüketim değerleri üzerinden ve bu modellere uygun girdi ve çıktı değerleri ile karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Girdi-çıkıtlı temelli karar verme birimlerini karşılaştırmak için sıklıkla tercih edilen model bu analizde temel yöntem olarak kullanılmıştır. Araçlar, segmentlerine (B,C,D) göre gruplandırılmış ve her grup için ayrı ayrı etkinsizlik ve etkinlik skorları hesaplanmıştır. Ayrıca benzinli ve dizel araçlara ek olarak ülkemizde kullanılan bazı elektrikli modeller de veri setine eklenmiştir. Girdi çıktı değerleri şehir içi, şehir dışı ve karma tüketim modelleri göz önüne alınarak farklılaştırılmıştır. Bu sayede müşteri ihtiyaçlarını ve karar verme davranışlarını daha iyi anlamak hedeflenmiştir. Veriler, üretici firmaların resmi kaynakları ve kamuya açık veri setlerinden temin edilmiştir. Elde edilen bulgular, her segmentte bazı araçların mevcut kaynaklarını daha verimli kullandığını, bazılarının ise benzer özelliklerdeki araçlara kıyasla düşük etkinlik sergilediğini göstermektedir. Sonuçlar, tüketicilere satın alma kararlarında objektif bir karşılaştırma imkânı sunarken, üreticilere de ürün geliştirme süreçlerinde yol gösterici olabilecek niteliktedir. Bu çalışma, çok kriterli karar verme süreçlerinde VZA’nın araç sektörü gibi geniş varyasyon içeren alanlarda nasıl etkili şekilde uygulanabileceğini göstermesi açısından ve şehir içi, şehir dışı ve karma modellerde müşteri ihtiyaçlarını belirlemede etkili olan faktörlerin belirlenmesinde önem taşımaktadır.

268. Yanlış Bilgi Yayılımının Ajan Tabanlı Modelleme İle Simülasyonu Ve Okuma Sırası Temelli Müdahale Önerisi

Şeyma Kaya

Zeynep Akşin

Barış Yıldız

Koç Üniversitesi

Koç Üniversitesi

Koç Üniversitesi

Bilgi ve fikirlerin hızla yayılabildiği sosyal ağlar, yeniliklerin toplumlara ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu yüksek yayılım kapasitesi, yanlış bilgilerin de kısa sürede geniş kitlelere ulaşmasına neden olabilmekte ve bu durum bireyler ile toplumlar açısından ciddi riskler doğurabilmektedir. Bu çalışma, kısa sürede yayılan ve bireyleri tehlikeli sonuçlar doğurabilecek eylemlere yönlendirme potansiyeli taşıyan özel bir yanlış bilgi türü olan akut söylentilerin yayılım sürecine odaklanmakta, bu tür söylentilerin tetikleyebileceği tehlikelerin engellenmesini hedeflemektedir. Söz konusu karmaşık yayılım dinamiklerini daha gerçekçi biçimde inceleyebilmek amacıyla çalışmada Ajan Tabanlı Modelleme yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yöntem, bireylerin karar alma süreçlerini, etkileşim yapılarını ve zamanla değişen davranışlarını modelleyerek akut söylentilerin sosyal ağlar üzerindeki yayılımını gerçekçi bir şekilde simüle etmeye olanak tanır. Çalışmada, aşırı görüşlü bireyler arasından merkezilik skorlarına göre seçilen bir grup ajanın sosyal medya platformlarında içerikleri görme sıralarının değiştirilmesine dayalı bir strateji önerilmektedir. Farklı merkezilik ölçütlerinin bu strateji kapsamında tehlikeli durumları engellemedeki başarıları karşılaştırılmış; ayrıca farklı okuma sıralamalarının yayılım üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, İkinci Dalga Aktivasyon Merkezilik Ölçütü kullanılarak seçilen düğümlerin tehlikeli eylemleri engellemede daha başarılı olduğunu ve aynı zamanda sosyal medya platformları için önemli hedeflerden biri olan etkileşim miktarını koruma açısından da diğer ölçütlere kıyasla daha iyi performans sergilediğini ortaya koymuştur.

269. Yapay Sinir Ağları İle Bir Ecza Deposunda İlaç Talep Tahmini

Gizem Gül Koç

Adana Alparslan Türkeş Bilim Ve
Teknoloji Üniversitesi

Menşure Zühal Barak

Adana Alparslan Türkeş Bilim Ve
Teknoloji Üniversitesi

İlaç sektöründe doğru ve güvenilir talep tahminleri, ürünlerin zamanında ve eksiksiz şekilde temin edilmesini sağlayarak tedarik zincirinin etkinliğini, sürdürülebilirliğini ve güvenilirliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Özellikle stok yönetimi, müşteri hizmet düzeyi, kaynak planlaması ve maliyet kontrolü açısından sağlıklı talep öngörülerini, işletmelerin operasyonel başarısını ve rekabet avantajını doğrudan etkilemektedir. Bu doğrultuda talep tahmin çalışmaları firmaların gelecekte güvenilir yol almalarına önemli katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada, büyük ve karmaşık veri setlerindeki gizli ilişkileri öğrenerek yüksek doğrulukta tahminler yapılabilmesi sayesinde, veri odaklı karar verme süreçlerinde kritik bir rol oynayan yapay sinir ağları kullanılarak, ilaç sektöründe tedarik zinciri yönetimi kapsamında talep tahmini gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, 2020–2025 yılları arasında bir ecza deposuna ait gerçek satış verileri kullanılmıştır. İlk aşamada, ürünler ABC analizi ile sınıflandırılarak kritik öneme sahip ilaç grupları belirlenmiş; ardından çok kriterli karar verme yöntemleri ile analiz için öncelikli ürün grupları seçilmiştir. Bu gruplarda yer alan ilaçlar için talep tahminleri, YSA modelleri ile gerçekleştirilmiştir. Her bir ilaç için talep üzerinde etkili olan değişkenler istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek veri setleri oluşturulmuş, döviz kuru, mevsimsellik, kampanya dönemleri gibi dışsal faktörlerin modellere entegre edilmesinin tahmin doğruluğunu önemli ölçüde artırdığı görülmüştür. Düşük, orta ve yüksek talep düzeylerine göre oluşturulan farklı YSA modelleri, stok maliyetlerini azaltma, müşteri memnuniyetini artırma ve operasyonel verimliliği iyileştirme potansiyeline sahiptir. Elde edilen sonuçlar, YSA modellerinin MAPE ve PAE gibi hata ölçütlerine göre klasik tahmin yöntemlerine kıyasla daha başarılı olduğunu ve yapay zekâ tabanlı yaklaşımların tedarik zinciri yönetiminde karar destek süreçlerini güçlendirdiğini ortaya koymuştur.

270. Yapay Zekada Görüntü İşleme: Zatürre Tespiti İçin Derin Öğrenme Tabanlı Bir Uygulama

Mesut Uysal
Rabia Yumuşak

Kapadokya Üniversitesi
Kapadokya Üniversitesi

Sağlıkta yapay zekâ uygulamaları her geçen gün artmasıyla birlikte bu alandaki hastalıkların teşhisini de kolaylaştırmaktadır. Bu çalışmada akciğer röntgeni görüntülerinden zatürre hastalığını otomatik olarak tespit edebilen bir yapay zekâ sistemi geliştirilmiştir. Derin öğrenme alanındaki güncel mimarilerden Evrişimsel Sinir Ağı ve Görüntü Dönüştürücü yöntemi kullanılarak iki farklı model eğitilmiştir. Her iki model de açık kaynak bir veri kümesi üzerinde, ön işleme adımlarından geçirildikten sonra literatürde kabul edilebilir doğruluk oranları elde edilmiştir. Evrişimsel Sinir Ağı mimarisi, görüntülerin yerel özelliklerini başarılı bir şekilde öğrenerek klasik bilgisayarlı görü problemlerinde sıkça tercih edilen bir yöntemdir. Diğer yandan, Görüntü Dönüştürücü yöntemi daha yeni bir yaklaşım olup, görüntüleri parçalara ayırarak dikkat mekanizması ile analiz eder ve daha global özellikleri yakalama konusunda avantaj sağlar. Bu sayede farklı yapay zekâ yaklaşımlarının karşılaştırmalı performansı da değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışmada toplam 6200 deney görüntüsü kullanılmakla birlikte bu görüntülerin 4800 eğitim 1400 ü test için ayrılmıştır. Her bir model 30 kez eğitilmiştir. Eğitim sonunda Evrişimsel Sinir Ağı modeli ve Görüntü Dönüştürücü modelleri için birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Önerilen iki modelde de zatürre tespiti probleminde uygun çözümler ürettiği %95' lik başarı sonucundan analiz edilmiştir.

271. Yapay Zeka Destekli Dinamik Triyaj Ve Kaynak Yönetimi: Afet Durumlarında Hizmet Sürekliliği İçin Önerilen Bir Karar Destek Modeli

Seza Berfin Soykan

Kırıkkale Üniversitesi

Semra Tebrizcik

Kırıkkale Üniversitesi

Süleyman Ersöz

Türkiye, coğrafi konumu ve jeolojik yapısı nedeniyle dünyanın en yüksek afet riski taşıyan ülkelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Deprem, sel, yangın ve heyelan gibi doğal afetler ülkemizin çeşitli bölgelerinde sık sık meydana gelmekte ve bu durum sağlık hizmetlerinin sürekliliği üzerinde bilimsel temelli ve hızlı müdahale imkânı sunan sistemlerin geliştirilmesini gerekli hale getirmektedir. Günümüzde yapay zeka teknolojileri, afet yönetiminde dinamik karar destek sistemleri oluşturarak bu ihtiyaca çözüm üretmekte büyük bir potansiyel taşımaktadır. Bu çalışmada, afet senaryolarında hastane kaynak yönetimini ve triyaj süreçlerini iyileştirmek amacıyla yapay zeka destekli bir karar destek modeli geliştirilmiştir. Model, iki temel bileşenden oluşmaktadır: İlk bileşen, acil servise başvuran hastaların yaşı, şikayet türü ve vital bulgular gibi temel verilerinin işlenmesiyle aciliyet skorlarını tahmin eden bir makine öğrenmesi algoritmasıdır. İkinci bileşen ise farklı afet türlerine göre hastanelerdeki hasta yoğunluğu ve kaynak ihtiyacını öngören, ardından kaynakların (yatak, personel, yoğun bakım kapasitesi vb.) bölümler arasında dinamik olarak dağıtılmasını öneren bir optimizasyon sistemidir. Modelin literatür taraması ve algoritmik tasarımı tamamlandıktan sonra sağlık çalışanlarına yönelik anketler, uzman görüşmeleri ve geçmiş afet verileriyle nitel ve nicel veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerle sistem test edilmiş, kuyruk teorisi ve çok kriterli karar verme yöntemleriyle desteklenen model, simülasyon ortamında değerlendirilmiştir. Veri toplama süreci tamamlandıktan sonra kuyruk teorisi ve çok kriterli karar verme yöntemleri ile desteklenen modelin, gerçek senaryolarda nasıl performans gösterdiği simülasyon ortamında test edilmiştir. Çalışmada 6.5 büyüklüğündeki deprem senaryosu temel alınmış, hastaneye 6 saat içerisinde 300 hastanın kabulü varsayılmıştır. Modelin testleri simülasyon ortamında gerçekleştirilmiştir. Kritik hastaların doğru önceliklendirilme oranı %94,3 olarak ölçülmüş, toplam kaynak kullanım verimliliğinde ise %22,7'lik artış sağlanmıştır ($p<0,01$). Yapay zeka destekli sistemin, özellikle yoğun hasta akışında karar alma süreçlerini belirgin şekilde hızlandığı gözlemlenmiştir. Bu senaryoda önerilen sistemin, kritik hastaların önceliklendirilmesini yapay zeka ile otomatik olarak gerçekleştirmesi ve kaynak kullanımında maksimum verim sağlaması hedeflenmiştir. Bu çalışma sonucu geliştirilen model, afet anlarında sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamaya yönelik yenilikçi ve uygulanabilir bir yapay zeka çözümü sunmakta; farklı senaryolara da kolayca uyarlanabilmektedir.

272. Yapay Zekâ Destekli Özetleme İle Bilgi Algılama Üzerine Odak Grup Analizi

Nur Kuban Torun

Tolga Torun

Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi

Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi

Yapay zekânın günlük hayatı kolaylaştıran etkisinden dolayı birçok alanda kullanımı artmaya başlamıştır. Özellikle akademik yazımda ve eğitim alanında önemi artan yapay zekânın verileri hızlı bir şekilde anlamlandırarak bilgiye erişimi kolaylaştırdığından ve makaleleri özetleme, sadeleştirme ve hatta terimleri açıklayarak, uzman olmayan kişilerce dahi anlaşılabilirliği artırma potansiyeli bulunmaktadır. Bu amaçla eğitim alanında özellikle adaptif öğrenme içerisinde yapay zekâ destekli özetleme ve bilgi algılama düzeyinin araştırma sorusu olduğu bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş 24 Yönetim Bilişim Sistemleri 3. Sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmanın bu öğrenci grubuna yapılmasının nedeni yapay zekâ ve veri analizi konusunda altyapıya sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Öğrenciler eşit şekilde, 12 okuma ve 12 dinleme grubu olarak ayrılmıştır. Sosyal medya yasası yürürlüğe girmeden konu hakkında metin madenciliği ve duygu analizi yapılan bir makale uygulama aracı olarak belirlenmiştir. İlgili makale okuma ve dinleme grubuna sunulmuştur. Bir gruba NotebookLM kullanarak özetlenen makale dinletilmiş, diğer gruba ise okuma parçası olarak makale verilmiştir. Çalışmanın soruları; makalenin başlığı, odak noktası, akademik çalışmanın konusu, ilgili anayasa maddesi, verilerin kaynağı, veri miktarı, analiz yöntemi, sonuçlar ve gelecekteki araştırma sorusu olmuştur. Verilen cevaplar doğru ve yanlış olarak kodlanmıştır. Okuma ve dinleme gruplarının sorulara doğru veya yanlış verdikleri cevaplar arasında fark olup olmadığı non-parametrik test olan K Independent Samples analizi ile ölçümlenmiştir. Bulgulara göre, araştırmaya konu olan anayasa maddesi, verilerin kaynağı ve araştırmanın yapıldığı ülkeyi bilme konusunda okuma ve dinleme grubundaki bireyler arasında fark oluşmamıştır. Ancak makale başlığı, akademik çalışmanın odak noktası, akademik çalışmanın konusu, verilerin miktarı, analiz yöntemi, sonuçlar ve gelecekte sorulabilecek araştırma sorularında okuma ve dinleme grubu arasında farklılık ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak çalışmada okuyanlar ve dinleyenler arasında temel ve yüzeysel sayılabilecek bilgiye ulaşmada farklılık oluşmadığı görülmüştür. Ancak çalışmayı anlamlı kılan unsur, dinleyenlerin okuyanlara göre daha detay gerektiren sorulara doğru cevap vermede farklılık yarattığıdır. Makale başlığı, odak noktanın anlaşılması, kullanılan verilerin miktarı, kullanılan analiz yöntemi, elde edilen sonuçlar, akademik çalışmanın konusu ve gelecekte sorulabilecek sorular gibi bir makalenin esas bilinmesi gereken unsurunu ve derinliğini oluşturan noktalarda yapay zekanın ne derece etkin olabileceği görülmüştür. Bu doğrultuda, yapay zekâ destekli özetlemenin bilgi erişimini kolaylaştırma potansiyeline sahip olduğunu görülürken, farklı öğrenme yöntemlerinin bilgi algılama sürecini nasıl şekillendirdiği konusunda önemli içgörüler sunulmaktadır.

273. Yapay Zeka Tabanlı Modeller Kullanılarak Elektrik Tüketim Tahmininde Veri Ön İşleme Etkisinin Araştırılması

Tuğçe İnağ
Yasin İnağ

Gazi Üniversitesi
Yüksek Öğretim Kurumu

Enerji talep yönetimi, gelişmekte olan ve yükselen ekonomiler için büyük önem taşımaktadır. Ekonomik büyüme ile birlikte enerji tüketimi de hızla artmaktadır. Türkiye’de de hem sanayileşmenin hem de nüfus artışının bir sonucu olarak elektrik tüketimi sürekli artmaktadır. Bu çalışmada, derin öğrenme tabanlı tahmin modellerinde veri ön işleme tekniklerinin etkisi araştırılmaktadır. İlk olarak, EPIAŞ (Enerji Piyasaları İşletme A.Ş.) şeffaflık platformundan alınan ham zaman serisi verileri kullanılarak Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) ağı ile elektrik tüketim tahmini yapılmıştır. Daha sonra, veri ön işleme adımı olarak Varyasyonel Mod Ayırıştırma (VMD) tekniği uygulanmıştır. VMD, zaman serisini belirli frekans bileşenlerine ayırarak modelin gürültüden arındırılmış daha anlaşılır bir veri ile çalışmasını sağlamaktadır. Çalışmada, LSTM ve VMD-LSTM modellerinin karşılaştırması yapılmış ve veri ön işlemenin tahmin doğruluğu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Kök Ortalama Karesel Hata (RMSE), Normalize Edilmiş Kök Ortalama Kare Hatası (NRMSE) ve Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE) performans ölçütlerine göre yapılan analizler, VMD-LSTM modelinin tahmin hatasını önemli ölçüde azalttığını göstermektedir. Elde edilen bulgular, yapay zeka tabanlı enerji tahminlerinde sinyal ayırıştırma tekniklerinin kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır.

274. Yapay Zeka Teknikleri İle Sürdürülebilir Üretim Süreci İçin Atık Tahmini Ve Atık Geri Kazanım Ağının Optimizasyonu

Büşra Mina Al

Ostim Teknik Üniversitesi

Şevval Şahin

Ostim Teknik Üniversitesi

Yaren Yalınbaş

Ostim Teknik Üniversitesi

Esmâ Elif Su Cerit

Ostim Teknik Üniversitesi

Emre Yazıcı

Ostim Teknik Üniversitesi

Son yıllarda çevresel faktörlere yönelik duyarlılığın artmasıyla birlikte sürdürülebilirlik kavramı önem kazanmaktadır. Sürdürülebilirlik hem üretimde hem de tüketimde ön plana çıkmaktadır. Sürdürülebilir üretim ve tüketim çerçevesinde doğal kaynaklara olan ihtiyacı azaltmaya yöneliktir strateji arayışı oldukça yaygınlaşmıştır. Bu kapsamda gelişen döngüsel ekonomi kavramı kaynakların yeniden üretim sürecine dahil olacağı ve atıkların geri kazanılacağı bütünsel bir süreç ile sürdürülebilirliği desteklemektedir. Bir işletmede ortaya çıkan atığın diğer bir işletme için kaynak olabileceği birçok sektör ve atık türü mevcuttur. Döngüsel ekonomi strateji sürdürülebilir üretim ve tüketimi destekleyen en temel stratejilerden birisidir. Bu çerçevede alınan çalışmada üretim sürecine dayalı talep tahmini ile ortaya çıkabilecek atıkların belirlenmesi ve bu atıkların tekrar ekonomiye kazandırılması için bir ağ yapısının oluşturulmasını amaçlamaktadır. Çalışmada geçmiş verilere dayanarak yapay zeka teknikleri ile işletmelerin ortaya çıkarabilecekleri atık miktarları tahminleme algoritmaları ile belirlenmektedir. Ardından bu atıkları alabilecek potansiyel işletmeler arasında faydayı maksimize edecek bir ağ yapısı kurulmaktadır. Atık değişim sürecine ilişkin talepleri karşılamak üzere optimizasyon algoritmaları ve yapay zeka destekli eşleştirme sistemleri kullanılmaktadır.

275. Yapay Zeka Temelli Dijital Pazarlama Asistanı

Selin Tortop	Obase
Tuğçe Karagöl	Obase
Aynur Seskir	Obase
Dilek Aksu	Obase

Perakende sektöründe son yıllarda özellikle gıda ve moda perakendecilerinin pazarlama faaliyetlerinin yönetimi konusunda bir yazılım talebi ile karşılaşmaktadır. Piyasada bu alanda birçok yazılım olmakla beraber, perakende firmalarının alacakları pazarlama aksiyonlarının ve müşteri bazında bu aksiyonların hangilerinin uygulanacağını belirlenmesi, aksiyonların performansının takibi gibi analitik boyutu olan işlerin çoğunlukla manuel olarak yapılması gerekmektedir. Bu nedenle pazarlama aksiyonları firmalar için sübjektif ve yoğun işgücü gerektiren bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma kapsamında, müşteri bazlı kampanya ve satış bilgileri ışığında pazarlama fonksiyonlarının planlama ve uygulanmasının yapay zeka desteğiyle bir dijital pazarlama asistanı tarafından yürütülmesi hedeflenmiştir. Bu çalışmada, farklı kampanya kurguları için müşterinin demografik verileri, geçmiş satın alma davranışları ve indirim duyarlılığı gibi çeşitli parametreler kullanılarak müşterilerin olası pazarlama aksiyonlarına vereceği tepki yapay zeka yardımıyla tahminlenmiş ve eğilim skorları oluşturulmuştur. Oluşturulan modeller sonucu hesaplanan olasılıklar optimizasyon modeline girdi olarak aktarılmıştır. Optimizasyon modeli, bu olasılık değerlerini kullanarak hangi müşteriye hangi kampanyanın önerileceğine karar vermektedir. Tüm müşterilere önerilecek kampanyalar bütünsel bir yapıda eş zamanlı olarak planlanmaktadır. Optimizasyon modeli bu planlamayı yaparken uygulanacak kampanyalar için ayrılacak bütçeyi ve kampanya ile ulaşılması amaçlanan hedefleri göz önünde bulundurur. Perakende firmalarının müşteri sayıları ve yapabilecekleri kampanyaların çeşitliliği dikkate alındığında ortaya çıkan optimizasyon modelinin boyutu oldukça yüksek olmakla beraber modelin bir ağ akış problemi yapısında olması sayesinde polinom zamanda çözülmesi mümkün olmaktadır. Kampanya iletişimlerinde kullanılacak materyallerin (kampanya duyuruları, e-mail metinleri vb.) içeriklerinin tasarlanması aşamasında ise Open AI tabanlı üretken zeka uygulamalarından faydalanılmıştır. Python temelli Langchain çerçevesi kullanılarak yüksek performanslı zengin içerikler üretilmiştir.

276. Yapay Zekâ Ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Hizmet Sektöründe Karar Süreçlerine Etkisi: Karşılaştırmalı Bir Uygulama

Dr. Gamze Dolanbay
İnci Dilasa Zengin

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Mef Üniversitesi

Yapay Zekâ kavramının temelleri 1950'lerde İngiliz bilim insanı Alan Turing'in çalışmalarıyla atılmıştır. Turing testi olarak bilinen makine zekâsı kavramı yapay zekâ alanındaki ilk hamle olarak bilinir. Dijital medyadan, sanata, bilimden, eğlenceye birçok kola yayılan yapay zekâ gündelik hayatın bir parçası olmaya başlamıştır. İnsana çok benzeyen komut ve tepkilerle hareket eden yapay zekâ farklı sektörlerdeki iş sahalarında kullanılmaktadır. Özellikle yeni neslin pratik zekâsı ve yapay zekayı kullanma becerisi de işin içine girince yapay zekanın günlük hayatın bir parçası olması kaçınılmaz olmuştur. Hemen her konuda bilgi alışverişi şansı sunan yapay zekâ insanları birçok konuda yönlendirerek onlara araştırma ve üretme noktasında destek olmaktadır. Bu da son yıllarda onu 7'den 70'e herkesin ilgisini çekecek bir popüleriteye ulaştırmıştır. Yapay zekanın insanların ilgisini bu denli çekmesi, insanları bu konuda yeni çalışmalar ve konuyla ilgili farklı denemeler yapmaya teşvik etmiştir. Böylece kökeni eski tarihlere dayanan ancak kullanım sıklığı ve güncel formu çok taze olan bu konuda yeni şeyler üretme ve bilinen eski yöntemlerle kıyaslama arzusu artmıştır. Bu çalışma; İşletme ve Endüstri Mühendisliği fakültelerinin ortak ve en temel derslerinden olan Yöneylem Araştırması bilim dalının çalışma alanlarından biri olan Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri konusuyla, birçok bilim dalında kullanılması mümkün olan ve adeta bir modern rehber pozisyonuna gelen yapay zekanın karşılaştırılmasını esas almaktadır. Çalışmada; hizmet sektöründe işe alımlarda Yapay Zekâ ve ÇKKV yöntemlerinin karşılaştırmalı bir analizini sunmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle; hizmet sektöründe çalışacak 20 alternatif aday ve 8 kriterden oluşan personel alım tercihinin yönelik karar problemi ÇKKV yöntemleriyle ele alınmıştır. Daha sonra aynı 20 aday aynı kriterlerle yapay zekâ seçimine tabi tutularak yapay zekayla bir personel alım süreci gerçekleştirilmiştir. Çalışmada; farklı sosyokültürel altyapılara ve farklı deneyimlere sahip 20 aday arasından seçim; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, yabancı dil seviyesi (İngilizce), teknik yetenekler, iletişim becerileri, takım çalışmasına uyumluluk, deneyim süresi kriterleriyle belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın özgün, güncel olması ve iki farklı popüler bilim alanının entegrasyonu ile multidisipliner bir yaklaşım içermesi nedeniyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

277. Yapısal Yenilikçilik Faktörlerinin Marka Değerine Etkisinin Bayes Ağları İle İncelenmesi

Özay Özaydın

Şule Önsel Ekici

Ahmet Ekici

Doğuş Üniversitesi

İstanbul Üniversitesi-cerrahpaşa

Bilkent Üniversitesi

Marka değeri, hem firmalar hem de ülkeler için stratejik bir rekabet avantajı oluşturmaktadır. Bu çalışmada, ülkelerin yenilikçilik düzeylerini etkileyen yapısal (makro düzey) faktörlerin bu ülkelerde geliştirilen markaların değerlerine olan etkisi araştırılmaktadır. Araştırmanın temel amacı, kurumsal yapı, insan sermayesi ve Ar-Ge kapasitesi, altyapı yeterliliği, pazar olgunluğu ve iş dünyasının bilgi yoğunluğu gibi faktörlerin marka değeri üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerini ortaya koymaktır. Çalışmada yöntem olarak Bayes ağları kullanılmıştır. Uzman görüşlerine dayalı olarak belirlenen neden-sonuç ilişkileri Net-ica yazılımı aracılığıyla modellenmiş; değişkenler çok düşükten çok yükseğe beş seviyede ayrıştırılarak analiz edilmiştir. Veriler, Küresel Yenilikçilik Endeksi (Global Innovation Index) kapsamında tanımlanan alt bileşenlerden alınmıştır. Modelde 7 temel girdi faktörü ve marka değeri arasında çok boyutlu ilişkiler incelenmiş; duyarlılık analizleri ve farklı senaryolar ile modelin güvenilirliği test edilmiştir. Sonuçlar, özellikle yaratıcı çıktılar, iş dünyası yeterliği ve bilgi/teknoloji çıktılarının marka değeri üzerinde en yüksek etkiye sahip faktörler olduğunu göstermektedir. Ayrıca, insan sermayesi ve altyapının dolaylı etkileri aracılığıyla marka değerini şekillendirdiği görülmüştür. Bulgular, ülkelerde geliştirilen marka değerlerinin yalnızca firma düzeyindeki yeniliklerle değil, aynı zamanda ülkenin yenilikçilik ekosistemiyle de doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

278. Yarı Denetimli Öğrenmede Çok Amaçlı Eniyileme Tabanlı Bir Yaklaşım

Dr. Öğr. Üyesi Emel Şeyma İstanbul Ticaret Üniversitesi
Küçükkaşçı Çiftbudak

Veri kümesinin bir kısmı etiketsiz olduğunda, yarı denetimli öğrenme (YDÖ) devreye girer. Bu çalışmada, destek vektör makinesi (DVM) sınıflandırmasından türetilen kuadratik bir programlama modelinin optimizasyonu ile YDÖ gerçekleştirilmiştir. Önerilen çok amaçlı yarı denetimli model, veriyi orijinal öznelik uzayında işleyerek çekirdek fonksiyonlarına ihtiyaç duymaz. Modelin doğrusallaştırılması için parçalı doğrusal yaklaşım (PLA) kullanılmış ve çözücülerin leksikografik optimizasyon yetenekleri sayesinde geleneksel çok amaçlı modellerdeki hiperparametre ayarlama için ayrılan süreyi azaltılmıştır. Çalışmada ayrıca, etiketsiz veri miktarının sınıflandırma başarımı üzerindeki katkısı sistematik olarak incelenmiş; etiketsiz örneklerin modelin genelleme yeteneğini artırdığı ve özellikle sınırlı etiketli veri durumunda performansı anlamlı ölçüde iyileştirdiği gösterilmiştir. Eksik veri ve gürültülü veri mevcut olduğunda yöntemin kabul edilir performans gösterdiği görülmüştür. Yaygın veri kümelerinde elde edilen rekabetçi sonuçların yanı sıra, büyük ölçekli bir sahtekarlık tespiti verisi üzerindeki YDÖ uygulaması, hem doğruluk hem de hesaplama verimliliği açısından öne çıkmaktadır. Bu yaklaşım, özellikle etiketleme maliyetinin yüksek olduğu gerçek dünya problemlerinde pratik bir çözüm sunmaktadır.

279. Yazılım Test Sürecinde Değer Akış Haritalama Uygulaması Ve İyileştirme Stratejisi Olarak Quality Assistance Yaklaşımı

Gökhan Şit

Kırıkkale Üniversitesi

Süleyman Ersöz

Kuruluşlar iş çevikliğine geçmek için farklı yaklaşımlardan ilkeleri, yöntemleri, çerçeveleri, süreçleri ve uygulamaları birlikte kullanmaktadır. Birçok kuruluş değer akışlarını optimize etmek için kendilerini organize etmeyi ve giderek daha hızlı değişen bir dünyada müşterilere hızlı bir şekilde değer sunmayı hedeflemektedir. Kalite ve test değer akışlarını belirlerken ve optimize ederken göz önünde bulundurulması gereken önemli unsurlardır. Bu kapsamda organizasyonlar değer teslimatını yavaşlatan test faaliyetlerinin belirlenmesine ve kaliteyi iyileştirmeye odaklanmaktadır. Bu çalışma, Değer Akışı Haritalama (VSM) uygulaması yoluyla yazılım test sürecinde değer katmayan faaliyetleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla test ve diğer faaliyetler arasındaki etkileşim ve iletişim ile ilgili zorlukları belirlemek ve test süreci analizi için VSM kullanılmıştır. Ankara merkezli bir kamu kuruluşunda vaka çalışması gerçekleştirilmiştir. VSM ile mevcut durum haritası çıkartılmış, israf ve verimsizlik kaynakları tespit edilmiş ve genel değer akışı üzerindeki etkileri açısından analiz edilmiştir. Elde edilen içgörülere dayanarak süreç iyileştirme için stratejik bir öneri olarak Quality Assistance yaklaşımı tanıtılmıştır. İş çevikliğini destekleyen kalite yönetimi yaklaşımı olan bu öneri ile testin sadece ayrı bir kalite güvencesi adımı olmaktan çıkarılarak, ekip genelinde sorumluluğu paylaştırılmış bir yapıya dönüştüğü ve değer akışına doğrudan katkı sağladığı görülmüştür. Bulgular, VSM'nin yazılım testinde israfın belirlenmesi için etkili bir araç olduğunu ve Quality Assistance yaklaşımının bir parçası olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

280. Yemek Menülerinin Optimizasyonunda Çok Amaçlı Bir Model Önerisi

İhsan Erozan

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Nurseda Cantürk

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Menü planlama, toplu tüketim alanlarında belirli bir grup için sağlıklı, dengeli ve sürdürülebilir menüler oluşturmak adına temel bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Literatürde menü planlama, uygulama alanına bağlı olarak diyet planlama ve menü planlama olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Bu çalışmada toplu tüketim alanlarında haftalık menü planını en küçük maliyetle oluşturmaya çalışan, menülerde renk çeşitliliğini dikkate alan, günlük kalori ve besin öğelerinin sapmasını en küçükleyen bir çok amaçlı matematiksel model sunulmaktadır. Model, literatürden farklı olarak besin öğelerinin dengesi kadar sunumda renk çeşitliliği gibi estetik unsurları da dikkate alarak bireylerin iştahını ve memnuniyetini artırmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda önerilen model normal ve vejetaryen beslenme gruplarına hitap edecek şekilde menü planlaması yapması açısından da önem arz etmektedir. Önerilen model, GAMS yazılımı ile kodlanmış ve gerçek hayattan bir problem üzerinde test edilmiştir. Model, gerçek hayat örneğini 4 dakikadan kısa süre içinde çözmüş ve normalize edilmiş optimum değeri -0,839166 olarak tespit etmiştir. Sonuç olarak önerilen modelin dengeli bir haftalık menü planı hazırlayabildiği görülmüştür.

281. Yeni Bir Cure Tabanlı Bulanık Sınıflandırma Yaklaşımı

Alican Akca

İzmir University Of Economics

Geleneksel kümeleme algoritmaları, küresel olmayan kümeler veya değişen yoğunluklar içeren veri setlerinde sıklıkla zorluklarla karşılaşmaktadır. CURE (Temsilciler Kullanarak Kümeleme), küme başına birden fazla, daraltılmış temsilci nokta kullanarak, karmaşık şekilleri etkili bir şekilde yakalayarak ve aykırı değer etkilerini azaltarak bu sorunu ele alır. Ancak, veri noktaları genellikle belirsizlik gösterir ve kısmen birden fazla gruba ait olabilir. Bulanık mantık, veri noktalarının yamuksal ve üçgensel üyelik fonksiyonları kullanarak farklı derecelerde birden fazla kümeye ait olmasına izin vererek CURE'ü daha da geliştirir. Bu, özellikle kümeler arasında yer alan noktaları temsil etmek için daha doğru bir yol sağlar. Bu çalışma, CURE tabanlı bulanık sınıflandırma adı verilen yarı denetimli bir öğrenme (kümeleme ile sınıflandırma) yaklaşımı önermektedir. Bu sınıflandırma çerçevesi, CURE'ü bulanık sınıflandırma ile bütünleştirir. CURE, sınıf/küme temsilcilerini belirlemek için kullanılır ve bunlardan her bir öznitelik ve sınıf için yamuksal ve üçgensel bulanık üyelik fonksiyonları türetilir. Ardından sınıflandırma, ortalama logaritmik birleştirme stratejisi kullanılarak, test örneklerinin en yüksek üyelik fonksiyonuna sahip sınıfa atanmasıyla gerçekleştirilir. Yaklaşımı üç kıyaslama veri seti üzerinde değerlendirdik: Iris, Wisconsin Meme Kanseri (Tanısal) ve Tohumlar. Önerilen yöntem, Iris (

282. Yenilenen Uefa Şampiyonlar Ligi Formatı İçin Matematiksel Programlama Tabanlı Fikstür Belirleme Yaklaşımı

Betül Görmüş

Aleyna Tok

Mustafa Avcı

İzmir Bakırçay Üniversitesi

İzmir Bakırçay Üniversitesi

İzmir Bakırçay Üniversitesi

UEFA Şampiyonlar Ligi'nde (UŞL) 2024/2025 sezonunda format yeniliğine gidilmiştir. Yeni format incelendiğinde, lig aşamasında oluşturulan takım eşleşmelerinin adil bir fikstüre yol açmadığı tespit edilmiştir. Bunun temel sebebi, her takımın karşılaştığı takım alt kümesinin kuraya bağlı olarak rastgele oluşturulmasıdır. Dolayısıyla, aynı puan cetvelinde değerlendirilen iki takımın eşleşme zorlukları birbirinden çok farklı olabilmektedir. Bu çalışmada, bahsi geçen eşleşme dengesizliğini önlemek amacıyla matematiksel modelleme tabanlı iki aşamalı bir çözüm yaklaşımı önerilmiştir. İlk aşamada, takım eşleşmelerini belirlemek amacıyla, yeni formatta belirlenen kurallara uygun ve eşleşme dengesizliğini minimize eden bir formülasyon geliştirilmiştir. İkinci aşamadaki önerilen matematiksel modelde, ilk aşamada elde edilen eşleşme bilgisi kullanılarak, UEFA'nın belirlediği fikstür oluşturma kurallarına uygun bir şekilde her bir eşleşmenin hangi hafta ve hangi takımın sahasında oynanacağına ilişkin kararlar yer almaktadır. Önerilen çözüm yönteminin etkinliği 2024/2025 sezonu UŞL lig aşamasına ilişkin veriler kullanılarak test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, önerilen çözüm yönteminin UŞL lig aşaması için adil eşleşmeler üretebildiğini ortaya koymaktadır. Çalışma kapsamında geliştirilen matematiksel modeller IBM ILOG Cplex Optimization Studio ortamında kodlanmış; analiz süreçlerinde ise Python kütüphanelerinden yararlanılmıştır.

283. Yeşil, Çevik Ve Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi: Tekstil Sektöründe Bir Vaka Çalışması

Şevval Kaz

İstanbul Medipol Üniversitesi

Fatmanur Türkeşiz

İstanbul Medipol Üniversitesi

Elif Nur Sırakaya

İstanbul Medipol Üniversitesi

Belinay Aydın

İstanbul Medipol Üniversitesi

Melis Almula Karadayı

İstanbul Medipol Üniversitesi

Rekabetin yoğunlaştığı ve çevresel hassasiyetin giderek önem kazandığı günümüz pazar koşullarında, tedarikçi seçimi hem sürdürülebilirliği gözeten hem de operasyonel çevikliği artıran kritik bir stratejik karardır. Tekstil sektörü, küresel karbon emisyonlarında en yüksek paya sahip sektörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile Türkiye'nin 12. Kalkınma Planı; sanayide dijitalleşme, kaynak verimliliği ve sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi gibi stratejilerin benimsenmesini teşvik etmektedir. Dolayısıyla, şirketlerin hem çevresel sürdürülebilirliği gözeten hem de esnek yapıya sahip tedarikçi seçim süreçlerini optimize etmeleri kritik önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışma kapsamında, Yeşil, Çevik ve Sürdürülebilir Tedarikçi Seçim problemi için Küresel Bulanık ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) değerlendirme çerçevesi önerilmiştir. Bulanık mantık, değerlendirme sürecinde karşılaşılan belirsizliklerin etkin şekilde yönetilmesini sağlarken; küresel bulanık sayılar, karar kriterlerinin daha hassas, esnek ve kapsamlı biçimde modellenmesine olanak tanımaktadır. Önerilen ÇKKV değerlendirme çerçevesinde Küresel Bulanık SWARA (KB-SWARA) yöntemi ile tedarikçi seçim kriterleri ağırlıklandırılmış; Küresel Bulanık EDAS (KB-EDAS) yöntemi ile tedarikçiler sıralanmıştır. SWARA yöntemi, karar vericilerin kendi önceliklerini değerlendirme sürecine doğrudan yansıtılabilmelerine olanak tanıyan, esnek ve kullanıcı dostu bir yöntemdir. EDAS yöntemi ise, alternatifleri ortalama çözüme olan uzaklıkları temelinde değerlendirilerek daha dengeli ve gerçekçi sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Tekstil sektöründe, Türkiye'nin lider hazır giyim markalarından biri bünyesinde gerçekleştirilen vaka analizinde; yeşil dağıtım, yeşil yetkinlikler, yeşil üretim sistemi, inovasyon yeteneği, esneklik, tersine lojistik, uzun vadeli iş birlikleri ve atık yönetimi gibi çok boyutlu kriterler doğrultusunda tedarikçiler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, çevre dostu üretim gerçekleştiren ve esnek tedarik zinciri süreçlerine sahip tedarikçilerin değerlendirme sıralamalarında öne çıktığını ortaya koymaktadır.

284. Yöneylem Araştırması (ya) Yaklaşımı İle Afet Sonrası Arama Kurtarma Gönüllülerinin Yönetimi

Egehan Uğraş

Bilkent Üniversitesi

Zehranaz Dönmez Varol

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi

Bahar Kara

İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi

Afetler, büyük can kayıplarına ve geniş çaplı yıkımlara yol açan krizlerdir; bu tür durumlarda etkili bir müdahale süreci, hayatta kalma oranlarını önemli ölçüde artırabilir. Büyük afetlerin ardından, profesyonel ekiplerin yanı sıra, çok az eğitilmiş veya hiç eğitim almamış büyük bir gönüllü kitlesi arama kurtarma (SAR) çalışmalarına katılır. Ancak bu kontrolsüz gönüllü akışı, literatürde "gönüllü yığılması" olarak bilinen bir olguya yol açar. Bu durum önemli lojistik zorluklar yaratır ve doğru şekilde yönetilmezse ulaşım ağlarının tıkanmasına, ekip koordinasyonunun bozulmasına ve ihtiyaç duyulan bölgelere yeterli insan kaynağı tahsis edilememesine neden olur. Ayrıca, afet sonrası dönemde son derece ihtiyaç duyulan gönüllü iş gücünün etkin kullanımını da engeller. Bu nedenle karar vericilerin, gönüllü çabalarını sistematik ve etkili bir şekilde yönetmesi kritik önemdedir. Çalışmamız, arama kurtarma ekiplerinin oluşturulması ve atanması için matematiksel bir model sunmaktadır. Model, gönüllülerin ekiplere atanmasını, uygun uzmanlık düzeyine sahip ekiplerin oluşturulmasını ve bu ekiplerin enkaz bölgelerine yönlendirilmesini operasyonel kısıtları dikkate alarak gerçekleştirir. Modelin girdileri arasında mevcut gönüllü sayısı, liderler, takım türleri ve bir arama kurtarma takımında ihtiyaç duyulan roller yer almaktadır. Model ayrıca, enkaz sahalarının ihtiyaçlarını ve belirli ekip türlerinin belirli enkaz bölgelerine atanabilirliğini göz önünde bulundurur. Yaklaşımımızın temel özelliklerinden biri, hafif ve orta düzey ekipler arasında yeni bir ekip türü tanımlamamızdır. Bu yeni ekip türü, arama kurtarma operasyonlarında esnekliği artırmak amacıyla tasarlanmıştır. Yeni ekipler, uluslararası ekiplerle birleştirilebilecek kısmi ekipler olarak çalışabilir veya orta ekip gereksinimlerini karşılamak için ihtiyaç duyulan personel eksiklikleri hakkında kritik bilgi sağlayabilir. Model, personel eksikliklerini tespit eder ve bu bilgilerin meslek odalarına, STK'lara veya ilgili kuruluşlara iletilmesini sağlayarak yeni gönüllülerin katılımıyla atamaların güncellenmesine olanak tanır. Bu uyarlanabilir takım yapısıyla modelimiz, afet müdahalesinde koordinasyonu artırmakta ve mevcut kaynaklara bağlı olarak SAR çabalarının dinamik şekilde ayarlanmasını mümkün kılmaktadır. Modelin bir diğer önemli özelliği, farklı afet senaryolarına uyarlanabilirliğidir. Her deprem, ölçek, şiddet ve zaman çizelgesi açısından farklı zorluklar sunar ve bu da farklı tür ve özellikte arama kurtarma ekipleri gerektirir. Modelimiz bu farklılıkları dikkate alır ve böylece farklı deprem senaryolarına uygulanabilir hale gelir. Modelin uyarlanabilirliğini göstermek için, çeşitli afet senaryolarına uygulanmış ve takım bileşimi ile atama stratejilerinin depremin özelliklerine göre nasıl değiştiği analiz edilmiştir. Model çıktıları, ekip konfigürasyonları, lider atamaları ve enkaz sahası kapsama alanlarını sağlar. Bu yaklaşım, büyük ölçekli afet senaryolarında operasyonel etkinliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda ulusal ve uluslararası kurtarma ekipleri arasında iş birliğini de destekler. Çalışmamız, mevcut literatürden, takım oluşturma sürecine sınıflandırma ve akreditasyon sistemlerini entegre etmesi ve bu ekipleri enkaz bölgelerine ataması yönüyle ayrılmaktadır. Yaklaşımımız,

arama kurtarma operasyonlarında sahada karşılaşılan gerçek deneyimleri ve zorlukları teorik çerçevelerle birleştirerek, teori ve pratiği sahaya uygun senaryolar sunarak buluşturmayı amaçlamaktadır.

285. Yükseköğretim Kurumlarının Misyon, Vizyon Ve Temel Değer İfadelerinin Metin Madenciliği Yöntemi İle Analizi

Emine Bakla

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Nimet Çağla Coşkun

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Gülçin Canbulut

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Esmâ Nur Yıldız

Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Yükseköğretim kurumları, sadece eğitim vermekle kalmaz, aynı zamanda toplumun sosyal, kültürel ve ekonomik gelişimine de katkı sağlar. Üniversitelerin misyon, vizyon ve temel değerleri, bulundukları ülke ve şehre göre farklılık gösterebilir. Misyon, kurumun temel görevlerini ve amacını, vizyon ise uzun vadeli hedeflerini belirler. Temel değerler, üniversitenin etik anlayışını ve kurumsal kimliğini şekillendirir. Bu çalışma, Türkiye'deki üniversitelerin misyon, vizyon ve temel değerlerini metin madenciliği teknikleriyle analiz etmeyi amaçlamaktadır. Resmi web sitelerinden elde edilen veriler sistematik olarak incelenerek, üniversiteler arasındaki farklılıklar ortaya konacaktır. Çalışma, akademik ve yönetsel katkılar sunarak yükseköğretim politikalarının geliştirilmesine ışık tutacaktır. Sonuçlar, üniversitelerin stratejik planlarını destekleyerek, yükseköğretim sisteminin kalitesini ve uygulanabilirliğini artıracaktır. Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarının vizyon, misyon ve temel değerleri, eğitim politikalarının belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu unsurlar, üniversitelerin stratejik yönelimleri ve toplumsal etkileri açısından büyük öneme sahiptir. Ancak, üniversitelerin hedefleri ve değerleri arasındaki farklılıklar, toplum üzerindeki işlevlerini etkileyen bir unsurdur. Bu projede, Türkiye'deki üniversitelerin resmî web sitelerinden alınan misyon, vizyon ve temel değerlerinin metin madenciliği yöntemiyle analiz edilmesi hedeflenmektedir. Proje sorusu, "Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarının misyon, vizyon ve temel değerleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?" olarak belirlenmiştir. Bu soruyla, üniversitelerin eğitim politikalarını, stratejik yönelimlerini ve toplumsal rollerini anlamaya yönelik yeni bir bakış açısı sunulması amaçlanmaktadır. Hipotez ise, "Türkiye'deki yükseköğretim kurumlarının misyon, vizyon ve temel değer ifadeleri, kurumsal farklılıkları ve stratejik hedefleri yansıtacak şekilde belirgin temalar içermektedir" şeklinde belirlenmiştir. Bu hipotez, üniversitelerin değer sistemlerini ve topluma katkılarını incelememizi sağlayacaktır. Ayrıca, yükseköğretim kurumlarının birbirleriyle olan rekabetçi farklılıklarını ve stratejik yaklaşımlarını ortaya koymak hedeflenmektedir. Bu proje, literatür çalışmalarına katkı sağlayarak, yükseköğretim politikalarının geliştirilmesine yönelik bilimsel ve etik bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır. Eğitim kurumlarının stratejik yönetim uygulamalarıyla ilgili veri odaklı kararlar almayı sağlayarak eğitim alanına katkı yapacaktır. Sonuç olarak, araştırma çıktıları, üniversitelerin toplumsal etkilerini ve eğitimdeki kaliteyi artırmaya yönelik önemli öneriler sunma potansiyeline sahiptir. Böylece, yükseköğretim kurumlarının eğitim politikaları ve toplumdaki algıları daha iyi anlaşılacak ve yükseköğretim sisteminin gelecekteki gelişimine katkıda bulunulacaktır.

286. Zaman Pencerele Ve Kapasiteli Araç Rotalama Problemleri İçin Çok Amaçlı Evrimsel Bir Yaklaşım

Ali Koç

Diclehan Tezcaner Öztürk

Ceren Tuncer Şakar

Ted Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Hacettepe Üniversitesi

Bu çalışma, kapasiteli araçlardan oluşan bir filonun belirli zaman pencereleri içinde çok sayıda müşteriye hizmet vermesini gerektiren Zaman Pencerele ve Kapasiteli Araç Rotalama Problemi'ni ele almaktadır. Problem kapsamında, tüm müşterilerin mutlaka ziyaret edilmesi gerekmekte olup, yalnızca zaman penceresi içinde gerçekleştirilen ziyaretlerden müşteri memnuniyeti elde edilebilmektedir. Araçların hem verimli hem de zamanında teslimat yapmasını gerektiren bu problem için üç temel amaç dikkate alınmıştır. Bunlar; toplam rota süresinin azaltılması, müşteri memnuniyetinin maksimize edilmesi ve kullanılan araç sayısının minimize edilmesidir. Problemin etkin çözümlerine yaklaşmak amacıyla çok amaçlı genetik algoritmalarından biri olan Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm-II (NSGA-II) yöntemi uygulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, probleme özgü başlatma, çaprazlama ve mutasyon operatörleri geliştirilmiştir. Önerilen yöntem, literatürde benzer problemlere uygulanan ve iyi sonuçlar veren iki genetik algoritma ile karşılaştırılmış ve 45 farklı test probleminde kapsama oranı ile hesaplama süresi açısından üstünlük göstermiştir. Elde edilen bulgular, genetik algoritmalara dayalı çok amaçlı çözümleme yöntemlerinin taşımacılık ve lojistik alanında karmaşık rotalama problemlerine etkili bir şekilde uygulanabileceğini göstermektedir.

287. Zaman Serileri Analizinde Derin Öğrenme Yaklaşımı: Gıda Güvenliği Göstergeleri Tahmin Modeli

Yeşim Kayabaş Alkan

Deniz Merdin

Mehmet Kabak

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Gazi Üniversitesi

İklim değişikliğine bağlı olarak gıda temini ve çeşitliliğinde meydana gelen değişimler gıda erişebilirliği, gıda tedarikinde yaşanan zorluklar, açlık ve yetersiz beslenme, besin değeri ve çeşitliliği, gıda güvenliği mevzuat ve standartlarına uyum, gıda atık ve israf düzeyleri gibi konuları odak noktası haline getirmiştir. Bu gelişmeler, gıda güvenliği ve göstergelerinin takip ve tahmin edilebilmesi giderek önem kazanmasına neden olmaktadır. Gıda güvenliği göstergelerinin doğru ve etkin bir şekilde tahmin edilebilmesi için derin öğrenme yöntemleri güçlü bir analiz aracı olarak kullanılmaktadır. Söz konusu ihtiyaçlar dikkate alınarak bu çalışmada, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO) tarafından belirlenen gıda güvenliği göstergeleri için Uzun-Kısa Süreli Bellek (Long-Short Term Memory-LSTM) tabanlı bir zaman serisi tahmin modeli geliştirilmiştir. Model oluşturma sürecinde, FAO'dan alınan 2001 - 2023 yılları arası dönemi kapsayan 32 ülkeye ait 19 farklı gıda güvenliği göstergesi verileri kullanılmıştır. Kullanılan veriler veri yapısı, dağılımı ve otokorelasyon grafikleri incelenerek indirgenmiş ve model için uygun hale getirilmiştir. Buna ek olarak, model hiper parametrelerinin en uygun şekilde belirlenebilmesi için bir optimizasyon algoritması kullanılmıştır. Elde edilen modelin başarısı ise performans metrikleri hesaplanarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda oluşturulan modelde aşırı öğrenmenin meydana gelmediği, eğitim ve test verilerinin performanslarının dengeli ve güçlü olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca performans metriklerinin kabul edilebilir seviyede olduğu tespit edilmiştir.

288. Zaman Serileriyle Sürdürülebilir Ulaşım: Ankara'da Toplu Taşımada Talep Tahmini Ve Akıllı Şehir Vizyonu

Nurefşan Perçi

Ankara Bilim Üniversitesi

Esra Hacıncipoğlu

Ankara Bilim Üniversitesi

Zennure Beren Metin

Ankara Bilim Üniversitesi

Gülnur Özcan

Ankara Bilim Üniversitesi

Burcu Devrim İçtenbaş

Ankara Bilim Üniversitesi

Son yıllarda, Ankara'da ikamet etmekte olan toplumun ulaşım ve trafik ile ilgili şikayet ve kaygılarında artış gözlemlenmektedir. Inrix'in yayınladığı 2024 yılına ait rapora göre, Ankara, 60 saat ile Asya kıtasında trafikte kaybedilen zamanın en fazla olduğu 4. ülke oldu. Bu süre 2023 yılına göre %7, 2022 yılına göre ise %23 artış göstermiştir. Bu ani değişimler, toplumun ilgili şikayetlerinin ve kaygılarının gerçekliğini ortaya sermektedir. Bu çalışma, Ankara'nın şehir içi toplu taşıma sistemlerinde artan trafik yükünü zaman serileri analizleri aracılığıyla incelemeyi ve mevsimsellik etkilerini dikkate alarak üç aylık dönemler için talep tahminleri yapmayı amaçlamaktadır. Böylece kullanıcı davranışlarının daha iyi anlaşılması sağlanarak, toplu taşıma hizmetlerinin veri temelli analizlerle izlenmesi mümkün hale gelecektir. Türkiye'nin ikinci en yoğun trafiğine sahip olan Ankara'da özel araç kullanımının artması, trafik sıkışıklığını ve çevresel etkileri ciddi boyutlara taşımaktadır. Bu bağlamda, akıllı şehir stratejileri kapsamında veri temelli karar alma süreçlerinin önemi artmakta; özellikle toplu taşımada etkin planlama yapılması, hem çevresel hem ekonomik hem de sosyal açıdan sürdürülebilirliği desteklemektedir. Çalışmamızın amacı, EGO Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan haftalık sefer ve yolcu sayısı verilerini zaman serileri analizleriyle değerlendirerek, toplu taşımada yolcu talebini öngörmektir. Bu sayede, mevcut kaynakların daha verimli kullanımı sağlanabilirken şehir genelinde trafik yükü azaltılabilir. ARIMA, SARIMA ve Prophet modelleri karşılaştırılarak talep tahmin performansları değerlendirilecek, en yüksek doğruluğu sağlayan model öne çıkarılacaktır. Modelleme sürecinde EGO Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 2025, 2024 ve 2023 yıllarına ait veriler baz alınarak tahmin ufku 3 ay olacak tahminler hedeflenmektedir. Bu süre, kısa ve orta vadeli planlamalar için karar verilere somut çıktı sunabilecek niteliktedir. Analiz sonuçları, Ankara'nın akıllı şehir vizyonuna uygun olarak çevresel sürdürülebilirlik, trafik yoğunluğunun azaltılması ve hizmet kalitesinin iyileştirilmesine yönelik veriye dayalı önerileri geliştirmek amacıyla kullanılabilir. Elde edilen modeller, belediye ve ulaşım planlayıcılarının kısa ve orta vadeli stratejik karar süreçlerinde kullanılabilecek nitelikte olup ulaşım sistemlerinde verimlilik, erişilebilirlik ve sürdürülebilirlik hedeflerini desteklemektedir.

Bildiriler Listesi

No	Bildiri ID	Yazar Adı	Bildiri İsmi	SF No
1	139	Nurdan Yağmur Bulut Kemal Sarıca Yıldız Arıkan Esin Tetik	2053 Net-sıfır Emisyon Hedefi Altında Türk Elektrik Sektörü: Temelden-yukarı Modelleme Yaklaşımıyla Emisyon Azaltım Politikalarının Değerlendirilmesi	14
2	15	Ersin Şengül Hamide Ozen	3pl Teslimat Süreçlerinin Yönetimi İçin Bulanık Çıkarım Tabanlı Sistem Tasarımı	15
3	180	Büşra Şimşek	5s Prensipleri Doğrultusunda Yapay Zeka Destekli Depo Yerleşim Optimizasyonu: Aksuvital Örneği	16
4	62	Duygu Sili Barış Yıldız Ali Nalbant	A Centralized Mechanism For Customer-Service Provider Matching In Last-Mile Delivery	17
5	191	Gizem Özbaygın Saeedeh Ahmadi Basir	A Column Generation Approach For The Period Vehicle Routing Problem	18
6	20	Emine Nisa Kapukaya Şule İtir Satoğlu	Afetlerde Arama Kurtarma Ve İlk Yardım Görevlerinde Gönüllüleri Kullanarak Dinamik Kaynak Ataması Yapan Çok Amaçlı Stokastik Programlama Modeli	19
7	265	Menşüre Zühal Barak Gizem Gül Koç	Afet Lojistiğinde Bulanık Kamyon-dron İş Birlikli Rotalama Problemi	20
8	92	Yavuz Selim Özdemir Hamza Keskin Mustafa Şanlı Talha Kalaycı	Afet Sonrası Stratejik Tesis Planlaması Ve Dijital Yönlendirme Aracı Uygulaması	21
9	230	Nisa Nur Yüksel Gazi Bilal Yıldız	Afet Sonrası Yardım Lojistiğinde Çok Amaçlı Optimizasyon Yaklaşımı İle Dağıtım Merkezi Seçimi: Bursa İli Örneği	22
10	120	Merve Mestan Seray Mirasçı Aslı Aksoy	Afet Tesis Yeri Seçimine Yönelik Kuyruk Teorisi Tabanlı Matematiksel Model Önerisi	23
11	266	Nader Ghaffarinasab	A Heuristic Approach For Solving The Team Orienteering Problem With Stochastic Time-Dependent Travel Times	24
12	19	Cihangir Sağır Burcu Felekoğlu	Akıllı Etiket Fiyatlandırma Stratejileri Ve Mağaza Gelirlerine Etkisi: Nesnelerin İnterneti Perspektifi	25
13	157	İkbalnur Özkan Nadide Çağlayan Özaydın	Akıllı Sinyalizasyon Sistemine Geçişin Simülasyon Analizi İle Değerlendirilmesi: Erzurum Örneği	26

14	267	Engin Sansarcı Burçin Külâhçioğlu	A Multi-Population Genetic Algorithm Framework For Multi-Objective Optimization	28
15	37	İsmail Buğra Bölükbaşı Tolga Barış Terzi	A Novel Fuzzy-Based Integrated Drought Index (Fidi) For Holistic Basin-Scale Drought Risk Evaluation	29
16	18	Ensar Aktaş Yusuf Efe Kok Ahmet Kemal Serdar Ertugrul Temel Özgür Erol Yeşilsirt	Applications Of The 3R (Reuse-Reduce-Recycle) Approach For A Single-Used Plastic Hangers Manufacturing Company	30
17	225	Zeki Umut Cindiloğlu Hakan Çerçioğlu	Artificial Intelligence Applications In Healthcare: Automated De-tection Of Dental Structures In Radiographic Images Using Various Yolo Architectures	31
18	118	Irmak Uzun Bayar	A Secondary Effect Analysis Of The Earthquake Aftermath	32
19	210	Hakan Ayhan Dağistanlı Cevriye Gencer	Askeri Mikro Şebeke Sistemlerinde Siber Güvenlik Önlemlerinin Aralıklı Tip-2 Bulanık Küme Tabanlı Electre Yöntemi İle Değerlendirilmesi Ve Türkiye İçin Model Önerisi	33
20	252	Sonya Javadi Aşkım Burçe Tunay Rayan Aldouh Cihan Dilman	A Social Media Advertising Problem	34
21	155	Zeynep İdil Erzurum Çiçek Banu İçmen Erdem Zeliha Ergül Aydın	A Two-Stage Stochastic Model For Long-Term Carpooling Under Partially Known Hybrid Work Schedules	35
22	238	Esra Duygu Durmaz İlker Gölcük	Avrupa Ülkelerinde Toplum Sağlığına İlişkin Göstergelerin Çok Kriterli Sınıflandırma İle Değerlendirilmesi	36
23	282	Aleyna Şahin Ertuğrul Ayyıldız	Bayesian Best Worst Yöntemiyle Deprem Sonrası E-atık Yönetiminde Öncelikli Faktörlerin Belirlenmesi	37
24	136	Seda Nur Budak Kumru Didem Atalay Tusan Derya Tacettin Sercan Pekin	Belirsizlik Altında Entropi Ve Kümeleme Tabanlı Hakem Değerlendirme Süreci Ve Karar Destek Sistemi	38
25	284	Esmâ Nur Cinicioglu	Belirsizlik Altında Finansal Risk Ve Risk Bulaşıcılığının Dinamik Bayes Ağları İle Modellenmesi	39
26	262	Zühal Özcan Tonguç Yavuz	Belirsizlik Altında Karar Verme Eğitimi: Bir Simülasyon Dersi Uygulaması	40
27	108	Özhan Eren Ayşegül Altın Kayhan	Benzetim Destekli Gürbüz Eniyileme İle Enerji Verimli Sualtı Kablo-suz Algılayıcı Ağ Tasarımı	41
28	61	Kübra Selin Öztürk Yusuf Kuvvetli Adem Erik	Betonarme Yapılarda Güçlendirme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi İçin Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Önerisi: Konut Güçlendirme Örneği	42
29	208	Haluk Yapıcıoğlu	Bir Doğal Afet Sonrası Mobil İletişim Ağının Restorasyonu	43
30	242	Eyüp Ensar Işık Ebru Geçici Mehmet Güneş Mısra Şimşir Güneş	Bireysel Yaşam Tarzı Ve Hareketliliğin Çevresel Etkisi: Makine Öğrenmesi Ve Açıklanabilir Yapay Zekâ İle Sürdürülebilirlik Per-spektifi	44

31	218	Mert Ali Demirci Berk Ayata Ari Delimelkonoğlu Ulaş Güngör Ata Uzan Umman Mahir Yıldırım	Bir Lider Paket Teslimat Şirketinde Besleyici Ağ Planlama Verimliliğinin Artırılması: Karar Destek Yaklaşımı	45
32	109	Esra Argunşahin Vahit Ürgen Aybüke Erdem Fatma Nur Taşan Barış Keçeci Esra Dinler	Bir Lojistik Firmasında Dağıtım Ağı Tasarımı	46
33	113	Aslı İleri Zeynep Telefon Ekin Alp Biler Yusuf Tansel İç Esra Dinler Barış Keçeci	Bir Savunma Sanayi Firmasında Esnek Üretim Sistemi Tasarımı	47
34	213	Emre Furkan Eltutan Doğa Bozkuş Ece Akçakaya Sena Nur Uçar Duygun Fatih Demirel	Bir Süt Ürünleri Odaklı Gıda Firmasında Araç Rotalama Problemi Üzerine Bir Çalışma	48
35	124	Murat Seçmen Murat Seçmen Erdi Daşdemir Diclehan Tezcaner Öztürk	Bir Üretim Tesisinde İstasyonlar Arası Parça Taşınmasının Optimizasyonu	49
36	9	Selçuk Çebi	Bulanık Çıkarım Tabanlı Sadakat Sistemi Tasarımı	50
37	196	Yıldız Kose	Bulanık Mantık Temelli Dijital Dönüşüm Olgunluk Modeli: Sektörler Arası Bir Uygulama	51
38	40	Melis Boran Seçil Savaşaneril Demet Batur	Bulut Bilişim Kaynaklarının Belirsizlik Altında Temini	52
39	226	Kıvılcım Naz Böke S. Shah Sultan M. Qadri Ahmet Kabarcık	Bulut Görev Zamanlama Tekniklerinin Geleneksel, Hesaplamalı Zeka Ve Makine Öğrenmesi Perspektiflerinden Değerlendirilmesi	53
40	11	Gürkan Güven Güner Serpil Erol	Bütünleşik Uçuş-uçak-mürettebat Çizelgeleme Problemi İçin Yeniden Başlatma Stratejisi İle Tavlama Benzetimi Uygulaması	54
41	47	Deniz Dünder Mustafa Doğan Özgen	Çalışanların Bilişsel Ergonomisinin Değerlendirildiği Bazı Sektörlerin Ve Kullanılan Yöntemlerin İncelenmesi	55
42	123	Kübra Aydoğan Süleyman Ersöz	Canias Erp Üzerinde Araç Yönetimi Ve Bakım Takip Ekran Arayüz Tasarımı	56
43	56	Büşra Yılmaz Murat Oturakçı Esra Ekinci Uğur Eliyi Deniz Türsel Eliyi	Cbs Tabanlı Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisi Yer Seçimi: İzmir İlinde Bir Uygulama	57

44	288	Havva Oktay Gözde Omay Sena Alıcıoğlu Mücahit Elhılıf Gazi Bilal Yıldız	Çevresel Kısıtlar Altında Stratejik Üretim Planlaması: Ets Uygulamaları Üzerine Bir Yaklaşım	58
45	192	Vildan Köse Yavuz Özdemir	Çevrimiçi Yemek Siparişi Uygulamalarında Kullanıcı Davranışları Ve Dijital Cüzdan Eğilimler	60
46	181	Doç.Dr. Emre Ekin Selcan Usta	Cnc Tezgâhların Arıza Taleplerinin Nicel Talep Tahmin Teknikleri İle İncelenmesi (Yapay Sinir Ağları-Regresyon Analizi-Holt Winters-Hareketli Ortalamalar Yöntemleri Uygulaması)	61
47	248	Esra Özkan Aksu Cevriye Gencer	Coğrafi Bilgi Sistemleri Ve Açıklanabilir Yapay Zeka İle Deniz Üzeri Rüzgar Enerjisi Tesisleri İçin Yer Seçiminin Optimize Edilmesi	63
48	271	Melodi Cebesoy Uslu Esra Karasakal Orhan Karasakal	Çok Amaçlı Gürbüz Optimizasyon	64
49	204	Erdi Daşdemir Diclehan Tezcaner Öztürk Murat Köksalan	Çok Amaçlı İnsansız Hava Aracı Rotalama	65
50	53	Ozen Ergezer Gonca Yıldırım Fulya Altıparmak	Çok Amaçlı Sürdürülebilir Tesis Yer Seçimi Problemi	66
51	236	Ahmet Emir Şener Burak Kocuk Tuğçe Yüksel	Çok Aşamalı Rassal Programlama İle Kampüs Ölçeğinde Temiz Elektriğe Geçiş İçin Dinamik Stratejik Planlama	67
52	58	Derya Dinler	Çok Atamalı Kapasiteli Merkez Seçimi Probleminin Verimli Bir Şekilde Modellenmesi	68
53	28	Gökçe Kılıçkaya Çakmak Burak Batuhan Tıraş Mahmut Tümkiye Hakan Utku Sirkeci	Çok Katmanlı Hava Savunma Sistemlerinin Seçimi Ve Değerlendirilmesi: Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı	69
54	186	Deniz Tuncer Burak Kocuk	Çok Katmanlı İnce Filmler Problemi	70
55	49	Atilla Hasan Turgut Murat Atan	Çok Kriterli Karar Verme Modellerinin Sonuçlarının Yapay Zeka İle Değerlendirilmesi: Bir Yöntem Önerisi	71
56	250	Raziye Nur Uçarıılmaz Nefise Sultan İncekara Aylin Hazal Akbaba Mert Göksal Esra Duygu Durmaz	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Afet Lojistiği Kapsamında Depo Yeri Seçimi	72
57	71	Irem Ucal Sarı Selçuk Çebi	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Bulanık Z-sayıların Dönüşümü	73
58	82	Derya Nurcan Atçeken Özlem Tuğfe Demir Ayşegül Altın Kayhan Bülent Tavlı	Çoklu Operatörlü V-cran Mimarili Hücresiz Devasa Mimo Ağlarında Güç Tüketimi Optimizasyonu Ve Stratejik Senaryolar	74
59	149	Kübra Kahya Sedef Badin Arzu Özdemir Yaren Çalışkan Sena Aydoğan	Çok Yönlü Depo Süreci Analizi Ve Uygulamalı İyileştirme Stratejileri	76

60	59	Gül Gündüz Mengübaşı Kenneth Sörensen	Conflict-Free Routing Of Heterogeneous Vehicles For Part Delivery In Assembly Lines	77
61	110	Emine Gülşen Torunoğlu Aslan Gonca Yıldırım Selçuk Kürşat İşleyen	Coping With Uncertainty In Dynamic And Stochastic Electric Vehicle Routing Problems: Limitations Of Current Approaches	78
62	277	Sena Nur Ölmez Celal Özkale Murat Çolak	Dağıtık Esnek Akış Tipi Çizelgeleme Probleminin Cıvık Mantar Optimizasyon Algoritması İle Çözülmesi	79
63	237	Eser Karaçeper Hüseyin Güden	Dağıtım Kapasitesi Ve Süresi Olan Yer Seçimi Problemleri	80
64	33	Yunus Emre Kahraman Hasan Bağdadioğlu Dilan Yıldırım	Dağıtım Merkezlerinde Kullanılan El Terminal Cihazlarının Optimizasyonu İçin Sistem Geliştirilmesi	81
65	55	Ali Şardağ Ramazan Çevik Barış Yıldız	Deep-Learning Aided Crowdsipping Network Design With External Delivery Vehicles	82
66	247	Muhammed Mustafa Meryem Yalçinkaya	Değer Akış Haritalama Ve Simpy Simülasyon Entegrasyonu İle Hava Kilidi Üretim Sürecinin İyileştirilmesi	83
67	253	Gülşah Şahin Selçuk Çebi	Depo İçi Dağıtım-toplama Problemine Yönelik Bir Literatür Araştırması	84
68	212	Semiha Alan Süleyman Ersöz Kübra Aydoğan Emine Katırcı Kader Duman	Depo Yönetiminde Operasyon Verimliliği Artırmaya Yönelik Yerleşim Optimizasyonu İçin Veri Madenciliği Model Önerisi Ve Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama	85
69	201	Duygun Fatih Demirel Eylül Damla Gönül Sezer	Deprem Enkaz Toplama Alanlarının Belirlenmesi İçin Hibrit Bir Yöntem: İstanbul Avrupa Yakası Örneği	86
70	249	Mehmet Ali Demirci Mustafa Uncuoğlu Eren Töre Meryem Yalçinkaya	Derin Öğrenme Destekli Gerçek Zamanlı Ergonomik Risk Değerlendirme Sistemi: Mmpose Tabanlı Reba Uygulaması	87
71	125	Mustafa Kemal Civaner Ayça Maden	Derin Öğrenme İle Tarımsal Böcek Tespiti	88
72	264	Nagihan Karslı Zeynep Sude Çiğdem Emine Dadaşoğlu Şeyma Emeç	Determining User Preferences In Online Shopping Platforms: A Multi-Criteria Decision-Making Approach	90
73	172	Reyhan Selen Şen Mehmet Safa Özoğlu Ali Gökay Özdemir İlayda Hanlı Özgür Erol Yeşilsirt	Developing A Green Maturity Model For Technology-Based Start-Up Companies Using Fuzzy Ahp	91
74	127	Çağrı Yaman İbrahim Ethem Tarhan Boran Toktay	Development Of An Autoencoder, Vae, And Gan-Based Anomaly Detection Model In Industrial Production Lines	92
75	50	Alp Ay	Digitalleşme Çağında Literatür Taramasının Yönü	93
76	121	Duygu Köksal Evrencan ÖZCAN	Dijital Dönüşüme Geçişte Yaşanan Zorlukların Önceliklendirilmesi	94

77	114	Mustafa Mehmet Bayar	Disaster Management: A Multi-Echelon Optimization Approach	95
78	41	Melek Hocaoglu İnci Sarıççek	Diyaliz Hastalarının Taşınmasında Elektrikli Araç Rotalama	96
79	135	Mehmet Demir Erdi Daşdemir	Doğal Afetlerde İhtiyaç Tahmini Ve Kaynak Dağıtım Optimizasyonu: 2023 Türkiye Kahramanmaraş Depremleri Uygulaması	97
80	279	Ahmet Cihan	Düzce İli Elektrik Üretiminin Makine Öğrenmesi Teknikleri İle Tahmini	98
81	295	Arsham Atashi Khoei Melih Çelik Vaggelis Giannikas Niccolo Corsini	Dynamic Management Of Order Picking In Dark Stores And Urban Warehouses	99
82	217	Beyzanur Kıldacı Bilal Çumak Selin Atıcı Emrullah Yıldırım Tülin Aktin	Ekol Lojistik Deposu İçin Farklı Sipariş Ayırıştırma Teknolojilerinin Bütünleşik Bir Yaklaşım İle Değerlendirilmesi	100
83	142	Pınar Kıramanlıoğlu Begüm Erol	Elektrikli Araçlarda Enerji Tüketimi Tahmini İçin Makine Öğrenmesi Algoritmalarına Dayalı Karşılaştırmalı Analiz	101
84	193	Ezgi Nagihan Gökler S. Shah Sultan M. Qadri Ertan Yakıcı	Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Optimizasyonu Ve Stratejik Yerleşimi	102
85	79	Gülşah Kınacı Çelik Gülşah Karakaya Ceren Tuncer Şakar	Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Kurulum Yerlerinin Belirlenmesi İçin Yaklaşımlar	103
86	154	Tuğçe Şaşmaz Melike Zeynep Gör Güneş Yücel Didem Tatlı İlayda Arslan Zeynep Gergin	Elektronik Kart Üretiminde Veri Madenciliği Destekli Süreç İyileştirme	104
87	150	Hamdi Burak Usul	Embedding Trained Machine Learning Models In Gamspy	105
88	89	Fatma Akgün Hakan Özköse Cevriye Gencer	Endüstri 4.0'ın Yönetim Bilişim Sistemleri Üzerindeki Yansımaları: Scopus Verileri Üzerinden Bibliyometrik Ve Tematik Bir Analiz	106
89	117	Reihaneh Salahiesfahani Oğuzhan Kırılmaz	Enhancing Warehouse Risk Management Through An Integrated Fmea And Promethee Framework Approach: A Case Study	107
90	46	Hakan Gultekin	Eniyileme Konularının Öğretilmesinde Etkin Öğrenme Yaklaşımları Ve Yapay Zeka Kullanımı	108
91	272	Kadriye Ergün	E-pazaryeri Verilerinin Analiziyle Tüketici Davranışlarının Modellenmesi Ve Dijital Dönüşüme Etkileri	109
92	48	Büşra Olgun Çağrı Koç Okan Arslan Fulya Altıparmak	Eşzamanlı Topla Dağıt Yer Seçimi Veya Araç Rotalama Problemi	110
93	26	Hüseyin Ünözkan	Ethereum Coin Transfer İşlemleri Ne Anlatıyor?	111
94	2	İhsan Erozan Kübra Kara	E-ticaret Firmalarında Kısa Vadeli Talep Tahmini İçin Bir İnceleme	113

95	34	Ayça Zenginoğlu Hilal Karamancioğlu Yusuf Kuvvetli	E-ticaret Sistemlerinde Dinamik Fiyatlandırma İçin Makine Öğrenmesi Tabanlı Bir Yaklaşım	114
96	203	Evren Guney	Etki Enbüyüklenme Problemi Üzerine Kuantum Eniyileme Yaklaşımları Ve Etkin Modelleme Yöntemleri	115
97	147	Gökhan Özkan Burak Birgören	Etkileşimli Önlemler Yaklaşımı Altında Risk Matrisi Tabanlı Kaynak Tahsisine Yönelik Stokastik Bir Optimizasyon Yaklaşımı	116
98	222	Aslıhan Fatma Kula Alper Döyen	Etkili Bir Afet Yönetimi Planı İçin Deprem Zarar Azaltma Kararlarının Optimize Edilmesi	117
99	162	Ali Engin Dorum Özgün Akdeğirmen	Evaluation Of Current And Potential Evacuation Assembly Areas In Flood-Risk Zones Of Antalya Using Fuzzy Ahp: A Case Study Of The Boğaçay And Sarısu Flood Plains	118
100	275	Metin İfraz Tahsin Çetinyokuş	Evlerde Elektrik Tasarrufu İçin Kullanıcılara Otomatik Dilsel Tavsiye Üretimi	119
101	174	Salih Bütüner Begüm Erol	Farklı Örnekleme Ve Modelleme Yaklaşımlarıyla Servikal Kanseri Tanısına Yönelik Bir Karar Destek Sistemi	120
102	96	Fuat Emre Zengin Sinem Özkan	Farklı Üretim Hızlarına Sahip Paralel Üretim Hatlı Üretim-envanter Sistemlerinin Kontrolü	121
103	216	Khosro Naderi Ezgi Karabulut Türkseven Burak Gökgür	Fiyatlandırma Probleminde Pazar Yapısını Öğrenen Makine Öğrenme Uygulamaları	122
104	215	Selin Işık Gülün Feryal Ural Burcu Yılmaz Kaya Pelin Toktaş	Fiziksel İş Yüğü İle İş Performansı Arasındaki İlişkinin Regresyon Ve Kümeleme Analizleriyle Değerlendirilmesi	123
105	128	Hacı Mahmut Demirkutlu Şevval Aygün Selay Berker Ayşe Ulaşlı Gizem Özcan Murat Ermiş	Flexible Flow-Shop Scheduling For Cutting-Tool Manufacturing In Turkish Aerospace Industries (Tai)	125
106	296	Merve Demirci	Gams Engine Saas: A Cloud-Based Solution For Large-Scale Optimization Problems	127
107	69	Adem Erik Sakhi Mohammad Hamidy Birsan İrem Kuvvetli	Geçici Barınma Alanlarının Kümeleme Ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Değerlendirilmesi: Seyhan İlçesi Örneği	128
108	254	Kerim Alper Kavuşan Mehmet Güray Güler	Gen Ekspresyon Verileriyle Alzheimer Risk Tahmini Ve Yolak Analizi	129
109	145	Nurşah Yılmaz Erdeş İsmail Karaoğlu	Genelleştirilmiş Birebir Topla-dağıt Araç Rotalama Problemi İçin Sezgisel Bir Yöntem	130
110	220	Muhammet Bahadır Tüzün İbrahim Akay Berk Ayvaz	Genetik Algoritma İle İnsansız Hava Aracı Destekli Araç Rotalama	131
111	84	Onur Karabulut Zeynep Sude Mıdıkoglu Hüseyin Sarsar Figen Öztoprak Topkaya	Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması Sorununa İki Seviyeli Optimizasyon Yaklaşımı	132

112	97	Mustafa Avcı	Gezgin Satın Alıcı Problemi İçin Bir Matematiksel Programlama Tabanlı Sezgisel Algoritma	133
113	104	Nursena Koçak Hilal YILMAZ	Giysi Üretiminde Görsel Veriye Dayalı Operasyonlarının Belirlenmesi : Derin Öğrenme İle Uygulama	134
114	83	Ceyda Oğuz İstenç Tarhan	Gıda Bankacılığı Rotalama Problemi İçin Matsezgisel Yaklaşım	135
115	43	Eda Ayaz Dilek Günneç Ali Ekici	Göç Maliyetli Sanal Makine Yerleştirme Problemine Geçici Kutu Paketleme Tabanlı Bir Yaklaşım	136
116	105	Uğur Özbalkan Hüseyin Ünözkan Ekin Uğur Canöz	Görüntü İşleme Tabanlı Duruş Bozukluğu Erken Uyarı Sistemi: Masa Başı Çalışanlar İçin Bir Yaklaşım	137
117	233	Erdener Özçetin Furkan Özpay	Gpu Tabanlı Paralel Genetik Algoritma Yaklaşımı İle İki Boyutlu Kesme Problemlerinin Çözümü	138
118	21	Eda Nur Atagül Afra Sudenaz Uslu Mustafa Yıldırım	Güneş Enerjisi Santralleri Yatırımlarının Artırılmasına Yönelik Bir Çalışma: Kayseri Örneği	139
119	234	Buse Nur Sağlam Rümeysa Nur Namalan Göksu Bahçeci Emir Hüseyin Özder	Güneş Paneli Kurulumu Yer Seçim Problemi	140
120	159	Hafsa Nur Peker Gül Didem Batur Sir Muhammet Ali Akcayol	Gün Öncesi Elektrik Piyasasında Piyasa Takas Fiyatının Rnn Tabanlı Derin Öğrenme Metodu İle Tahmini	141
121	258	Fatma Özen Semra Tebrizcik Süleyman Ersöz	Hava Aracı İmalatında Teknisyen Kaynaklı Hataların Veri Madenciliği İle Analizi Ve Tai'de Bir Uygulama	142
122	148	Ecem Sena Küçük Banu Yüksel Özkaya	Havacılık Sektöründe Atölye Çizelgeleme Problemi	143
123	287	İlke Can Uğurlu Gülin Feryal Ural	Havacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada Üretilen Kargo Uçağı İç Duvar Aydınlatma Ekipmanında Yaşanan Sorunlara Yönelik Çok Kriterli Karar Verme Destekli Kök Neden Analizi	144
124	243	Tolga Boyraz Kemal Gürol Kurtay Hakan Ayhan Dağıstanlı Aygün Altundaş	Hava Savunma Füze Sistemlerinin Kriter Değerlendirmesi İçin Wenslo Tabanlı Karar Verme Yaklaşımı	145
125	160	Merve Uzuner Orhan Dengiz Berna Dengiz	Hava Trafik Kontrol Sistem Tasarımı: En Yüksek Güvenilirlik İçin Yedek Bileşen Tahsis Problemi	146
126	166	Şeyma Özlemiş Tufan Demirel	Havayolu Ekip Eşleme Problemi Üzerine Sistematiik Ve Bibliyometrik Bir İnceleme	147
127	240	Halil Erdem Şişman Şehval Aydın Semra Tebrizcik Süleyman Ersöz	Hazır Beton Tesisinde Veri Madenciliği İle Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi	148

128	75	Ipek Akpınar Barış Keçeci Fulya Altıparmak Yusuf Tansel İç	Heterojen Filo Ve Batarya Değişimi İçeren Operatör Tabanlı Statik Tam Yeniden Dengeleme Problemi İçin Matematiksel Model	149
129	115	Dilara Zeynep Yüzen Hacer YUMURTACI AYDOĞMUŞ	Hibrit Bulanık Bwm-cocoso İle Bir Araç Kiralama Firması İçin Araç Seçimi Uygulaması	150
130	95	Farzad Avishan Mehmet Berk Karasu İhsan Yanıkoğlu Melike Çap	Hierarchical Optimization Of Drone Base Station Locations And Mobile Charging Drone Routing For Post-disaster Communication	151
131	12	Kenan Orçanlı Hasan Boztoprak İlkay Erarslan	Hotelling T ² Kalite Kontrol Grafiğinde Değişken Ayırıştırma: Dene-timli Öğrenme Yaklaşımı Ve Shap Tabanlı Model Açıklanabilirliği	152
132	300	Betül Çoban Safiye Aybala Kılıç Mohamed Halljy	İha Tabanlı Mobil Baz İstasyonlarının Deprem Sonrası Etkin Kul-lanımı Ve Optimizasyonu	153
133	146	Hakan Erdeş Saadettin Erhan Kesen	İki Amaçlı Hız Ve Yük Bağımlı Yarı-açık Rotasyonlu Çok Depolu Elektrikli Araç Rotalama Problemi: Yeni Bir Formülasyon Ve Aug-mecon Yöntemi	154
134	268	Tolga Gedikli İsmail Karaoğlu	İki Aşamalı Yer Seçimi Ve Çok Araçlı İnsansız Hava Aracı (iha) Destekli Topla-dağıt Rotalama Problemi	155
135	178	Şevval Nur Dede Beyzanur Bayraktar Dilara Yaşar Ezgi Ergeç Okay Işık Serhat Yılmaz	İkü Tanıtım Günleri Süreç Madenciliği Uygulaması: Ziyaretçi Ver-imliliği Ve Memnuniyetinin Artırılması	156
136	177	Duran Utku Gebeş Şevval Yavaş Beril Polat İlayda Aslan Ayşe Kocavelioğlu Doruk Sen	İk Ve Bt Yardım Masalarında Çok Ajanlı Sistem Tasarımı	157
137	36	Metin Berk Çetin Beyza Özkan Ufuk Saka	İlaç Üretim Sürecinde Fire Oranlarının Azaltılmasına Yönelik Süreç İyileştirme Yaklaşımı	159
138	269	Erkan Abdulgaffar Agaoglu	Implications Of Normality Assumptions For Strategic Planning And Policy Issues In Higher Education. A Case Study Of The Industrial Engineering Education In The Turkish Higher Educational System.	160
139	195	Ömer Osman Topçu Ramazan Enes Kurşun Elif Ceren Düztepe Ayşe Savuran Yıldız Kose	İnşaat Atık Yönetiminde Yer Seçimi Ve Lojistik Optimizasyonu	161
140	260	Yusuf Kaya Pınar Kıramanlıoğlu Kübra Sezen Erküvün	İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Makine Öğrenmesiyle Tahmini: İş Göremezlik Süresi Temelli Bir Veri Analizi	162
141	257	Kübra Sezen Erküvün Yusuf Kaya	İnşaat Sektöründe İş Kazası Tahmininde Makine Öğrenmesi Yaklaşımları: Bir Literatür İncelemesi	163

142	274	Rabia Yumuşak Mesut Uysal	İnsan Kaynakları Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Uygulaması: Siber Güvenlik Uzmanı Örneği	164
143	255	Dilek Akbaş Tuncay Gürbüz Gülfem Işıklar Alptekin	Integrating Intelligence Into Infrastructure: The Role Of Smart Street Lighting In Advancing Urban Sustainability And Smart City Development	165
144	188	Mert Bakır Sibel Atan Feyza Nur Güler	Integrating Machine Learning In Mean-Variance Portfolio Optimization: A Study On Borsa Istanbul	166
145	173	Yiğit Çağlar Özgüç Onur Güneri Sude Bayrak Muharrem Baran Acarlı Rıza Can Temizel	Integrating Quality Management And Scaled Agile With Ai-Driven Optimization For Sustainability	167
146	231	Elifnur Aktürk Beyza Aldanmaz Şevin Tuğcu İnci Sarıççek	İş Atölyelerinde En Büyük Tamamlanma Zamanının En Küçüklenmesi İçin Bir Metasezgisel Yaklaşım	168
147	167	Şirin Özlem	İstanbul Boğazı'ndan Geçen Tankerlerin Römorkör Talep Tahmini	169
148	199	Melek Tuncel Bahar Kara	İstemsiz Göçü Yönetebilmek	170
149	35	Kübra Okta Murat Oturakçı Esra Ekinci Deniz Türsel Eliyi Uğur Eliyi	İzmir İlinde Orman Yangını Risk Bölgelerinin Cbs İle Haritalanması	171
150	39	Deniz Aktürk	Joint Pricing, Salvaging, And Replenishment Policies For Multi-Warehouse Multi-Store Systems	172
151	101	Ayşegül Altın Kayhan Derya Nurcan Atçeken Bülent Tavlı	Kablosuz Algılayıcı Ağlarda Ortak Teke/tüme Gönderim Planlaması İle Enerji Minimizasyonu	173
152	103	Gülce Yurdagül	Kampanya Önceliklendirme Modeli	175
153	3	Osman İnce	Kararsız Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımı İle Bilişim Yeterlilik Ölçütlerinin Önceliklendirilmesi	176
154	137	Gül Demir Burak Urazel Yeliz Buruk Şahin	Kaynak Kısıtlı Montaj Hattı Dengeleme Probleminin Çözümü İçin Tavlama Benzetimi Algoritması Yaklaşımı	178
155	235	İnci Bingöl Yaprak İpek Bozkurt Erçin Miray Ertüzün İsmail Kayahan	Kentsel Atık Toplama Süreçlerinde Araç Rotalama Problemi Yaklaşımı: Beylikdüzü İlçesi Örneği	179
156	65	Esra Ceylan Serap Ulusam Seçkiner Metehan Atay	Kentsel Enerji Dönüşümünde Yeşil Hidrojenin Rolü: Gaziantep Odaklı Sürdürülebilir Ulaşım Stratejilerine Kavramsal Bir Yaklaşım	180
157	161	Muhammet Şevki Yeşilot Vildan Özkır	Kentsel Otobüs Hatlarının Verimlilik Analizi: İstanbul Üsküdar İlçesi Örneğinde Veri Zarflama Yaklaşımı	181
158	221	Didem Yılmaz Duygu Tüylü Sude Yalınız	Kimya Endüstrisinde Risk Analizine Yönelik Fine-kinney Yöntemi Uygulaması	182

159	246	Ayşe Sena Körlü Buse Çardak Esra Berfu Atlı Eylül Kılıçarslan Leyla Demir	Kişiyse Özel Tıbbi Cihazlar Üreten Küçük Ölçekli Bir Firma İçin Iso 13485 Kalite Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi	183
160	138	Enes Akkan Zehra Düzgüt Tonguç Yavuz	Kısıt Programlama Yaklaşımıyla Bir Mobilya Tesisinin Tasarımı	184
161	64	Ensar Şenalp Figen Öztoprak Topkaya	Kısıtsız Eniyileme İçin Makine Öğrenmesine Dayalı Yöntem Seçimi	185
162	152	Bora Çekyay Süleyman Özekici	Kısmi Gözlemlenebilir Bir Görev Yapan Görev-tabanlı Sistemlerin Optimal Değişim Problemi: Pekiştirmeli Öğrenme Tabanlı Yaklaşık Bir Çözüm Önerisi	186
163	30	Sanem Aydar Serap Akcan Yetgin	Kobi'lerde Sürdürülebilir Yalın Üretim İçin Risk Faktörlerinin Belirlenmesi	187
164	153	Tuğçe Yücel Diclehan Tezcaner Öztürk Murat Caner Testik	Kompozit Parçaların Otoklav Kürlenme Süreci İçin Gruplanması Ve Otoklava Yerleşimi	188
165	280	Utku Koç Derya Eker Ok Işıl İsmail Melike Öztürk İsmail Gökmen Ardalı	Konfeksiyon Üretiminde Simülasyon Tabanlı Karar Destek Sistemi İle Hat Dengesi Ve Senaryo Analizi	189
166	98	Gürhan Uysal	Kritik Yol Metodu Ve Atlama Taşı Yöntemi İle İşe Alma Ve Seçme Ve Yöneylem	190
167	57	Hakan Kılıç Pelin Gülşah Canbolat Evrin Didem Güneş	Kronik Hastaların Daha Sık Doktor Ziyareti İçin Önceliklendirilmesi: Hastaların Tedaviye Uyumunu Artırıcı Müdahale Planlaması	192
168	99	Meryem Yalçinkaya Damla Şahin Zeynep Şengeç Samet Güroğlu Berkay Bıyık	Küçük Örneklemli Malzeme Güvenilirlik Çalışmalarında Derin Öğrenme İle Weibull Parametre Ve Alt Yüzdelik Tahminleri	193
169	156	Elçin Kayacı Tusan Derya Kumru Didem Atalay	Kümelı Yapılara Sahip Oryantiring Problemi Uzanlıları Üzerine Bir Derleme	194
170	184	Umman Mahir Yıldırım	Kurala Uyan Çözüm, Sahada Kazanır: Rotalama Problemlerine Pratik Yaklaşım	195
171	182	Alp Uçar Enis Kayış	Llm Tabanlı Sentetik Kişilikler Gerçek Anket Katılımcılarını Temsil Edebilir Mi? Dünya Değerler Araştırması (wvs) Üzerinden Ampirik Bir Değerlendirme	196
172	52	Sedat Belbağ	Lojistik Sektöründe Bulanık Fermatean Critic-topsis Metodu İle Sürdürülebilir Paketleme Seçimi	197
173	85	Mine Konur Bilgen	Lojistik Sektöründe Risk Analizi: Fermatean Bulanık Swara Yöntemi (fermatean Fuzzy Swara) İle Değerlendirme	198
174	256	Veysel Azat Büyüktaş Egemen Eroğlu Berna Şimşek Tuncay Özcan	Lojistik Sektöründe Simülasyon Uygulamaları: Sistematik Literatür Taraması	199

175	294	Veysel Azat Büyüktaş	Lojistik Sektöründe Simülasyon Uygulamaları: Sistematik Literatür Taraması	200
176	189	Canan Selek Duygu Şeval Gültekin Elif Yener Feyza Cezik Yağmur Çohantimur Umman Mahir Yıldırım	Lojistikte Yükleme Optimizasyonu: Gerçek Dünya Optimizasyonu İçin Stratejiler	201
177	63	Naz Şengüler Mehmet Alegöz	Mahalle Afet İstasyonlarında Bozulabilir Ürün Yenilenmesi Kararları İçin Çok Periyotlu Lokasyon-rotalama Modelleri	202
178	244	Neslihan Akın Leyla Sude Güven Güven Ceren Koç Gülin Feryal Ural Ayşenur Yurtsever	Makine İmalatı Yapan Bir Firmanın Talaşlı İmalat Alanındaki Ergonomik Risklerin Analizi	203
179	219	Mustafa Feza Tahmaz Halim Kazan	Makine Öğrenimi Yöntemleriyle Spor Analitiğinde İnsan Yanlılıklarının Analizi: Premier Lig Örneği	204
180	140	Şule Çekiç A. Serdar Taşan	Makine Öğrenmesi İle Ses Özniteliklerine Dayalı Müzik Türü Sınıflandırması	205
181	88	Harun Öztürk	Maliyet Paylaşımı Kontratı Ve Endüstri 4.0 Yatırımının İki Aşamalı Yeşil Tedarik Zinciri Üzerindeki Etkileri	206
182	169	Asude Yağmur Demir Fatih Çavdur Merve Köse Küçük Doğa Özkan Eren Ustamehmetoğlu	Matematiksel Programlama Ve Simülasyon İle Üretim Hattı Kapasite Analizi	207
183	87	Sibel Can Motcu Ayyüce Aydemir Karadağ	Merkezi Sınav Sistemlerinde Süreç Bazlı Blockchain Tabanlı Dijital Dönüşüm	208
184	126	Burak Kara Mehmet Berk Karasu İhsan Yanıkoğlu	Meter Reading Plan For An Electricity Distribution Company	209
185	73	Kübra Karaalioğlu Burak Erol Tuğçe Karayel Necdet Utku Mete Kerem Koca Murat Ermiş	Metro Türkiye'de Yeni Bir Mağaza Lokasyonu Seçimi İçin Çok Kriterli Karar Verme	210
186	228	Mustafa Akdemir İbrahim Kucukkoc Müjgan Sagir	Mobil Ve Sabit Tabanlı Eklemeli Üretimin Entegre Çizelgelenmesi İçin Matematiksel Bir Model	211
187	106	Kübra Gizem Erdem Ece Arzu Yıldız	Montaj Hattı Süreçlerinin Simülasyon Tabanlı İncelenmesi: Savunma Sanayinden Bir Uygulama	212
188	132	Pelin Şahin Bilal Ervural	Montaj Sistemlerinde Depolama Politikalarıyla Entegre Parça Besleme Planlaması	213
189	68	Bahriye Cesaret	Müşteri Kanal Değiştirme Davranışı Altında Bütüncül-kanal Sipariş Karşılama Stratejileri	214
190	27	Atıl Kurt	Müşteri Siparişlerinin Akış Tipli Özdeş Fabrikalara Atanması Ve Üretim Sıralarının Belirlenmesi Problemi	215

191	223	Erdener Özçetin Sümeyye Ebrar Baş Furkan Özpay	Nadir Hastalık Teşhisi İçin Geliştirilen Klinik Karar Destek Sistem- leriyle İlgili Sistematik Bir Literatür Taraması	216
192	297	Rumeysa Cevizci Esranur Hayta Gizem Kuş Yusuf Seçerdin Burcu Devrim İçtenbaş	Nurol Makina'nın Depo Yönetiminde Dijital Dönüşüm: Excel Vba Tabanlı Karar Destek Sistemi İle İş Gücü Dağılımının Optimizasyonu	217
193	179	Selin Uslu Nil Kurhan Poyraz Esin Yiğit Özer Aleyna Büyükbayrak Tonguç Yavuz	Öğrenci Odaklı Ders Programı Tasarımı: Tam Sayılı Programlama Ve Simülasyon Tabanlı Bir Yaklaşım	219
194	224	Sıla Servi Ebrar Karakuş Kerem Gazetoğlu Gül İmamoğlu	Olası İstanbul Depremine Yönelik Ekip Ataması Ve Barınma Yeri Seçimi	220
195	168	Fatemeh Zare Bidaki Davood Shiri Sibel Salman	Online Optimization For Ambulance Routing In Disaster Response With Partial Or No Information On Victim Conditions	221
196	5	Bilgesu Özden Efe Tahir Khaniyev	On the determination of s and S parameters in Inventory Models of Type (s,S)	222
197	70	Elvan Durdu Aybek Korugan	Optimal Replacement Time Of Components For Deteriorating Sys- tems	223
198	54	Gül Didem Batur Sir Burcu Altunoğlu	Optimizasyon Ve Simülasyon Tabanlı Bir Yaklaşımla Hemşire Çizelgelemesi Ve İdeal Personel Sayısının Belirlenmesi	224
199	86	Seyed Amin Seyfi İhsan Yanıkoğlu	Optimizing Washing Machine Production At Vestel: A Matheuristic Approach To Planning And Scheduling	225
200	261	Bilge Eriş Duygun Fatih Demirel Eylül Damla Gönül Sezer	Orman Yangını Yönetimi Dinamiklerinin Analizi: Kavramsal Bir Model	226
201	116	Melike Carı Ertuğrul Ayyıldız	Ortak Çalışma Alanlarının Yer Seçimini Etkileyen Kriterlerin Önceliklendirilmesi	227
202	205	Çiya Aydoğan Sinan Gürel	Ortalama Uçuş Süresi Kısıtları Altında Kuyruk Atama Problemi İçin Dal Ve Fiyat Algoritması	228
203	202	Eylül Meriç Keskin Emre Çimen Orkun Çetin	Otomotiv Sektöründe Verimlilik Artırımı İçin Dijitalleşme Ve Akıllı Karar Sistemleri İle Sıralama Optimizasyonu	229
204	229	Serkan Altun İlyas Bora Sakarya Umman Mahir Yıldırım	Paralel Makinelerde Sıra Bağımlı Hazırlık Süreleri Altında Sevk Ku- rallarının Performans Analizi	231
205	10	Zehra Deniz Tezel Mehmet Nafiz Aydın Serkan Altuntaş	Patent Verilerinin Görselleştirilmesine Yönelik Bir Uygulama	232

206	171	Büşra Aydın Özgür Kabak Ece Serenat Köksal Oktay Samur Uğur Mutlu Kadir Acı	Petrol Rafinerilerinde Demiryolu Taşımacılığı Optimizasyonu: Loko- motif Ve Vagon Çizelgelemesi	233
207	23	Kadir Zahid Cintosun Hüseyin Akıncı Zeynep Karslıoğlu Arısoy	Plastik Enjeksiyon Prosesinde 5s Ve Üretim İzleme Sistemlerinin Verimliliğe Olan Etkisi	234
208	122	Mahmut Osman Biricik Mohamoud Warsame Süleyman Mete Zülal Kenger	P-medyan Yaklaşımı ile Tesis Yer Seçimi: Somaliland'de Bir Uygula- lama	235
209	151	Yasin Ozcelik	Productivity Paradox 2.0: Does Artificial Intelligence Improve Firm Productivity?	236
210	239	İrem Marttin Ocan Şahin Büşra Aydın Oktay Samur	Rafinerilerde Bakım-onarım Süreçlerinin Optimizasyonu İçin Üç Aşamalı Bir Yaklaşım	237
211	170	Ece Serenat Köksal Sena Kurban Ocan Şahin Mehmet Fatih Önen Erdal Aydın	Rafineri Lpg Sistemlerinde Makine Öğrenmesi Tabanlı Kalite Tah- minleyicileri	238
212	42	Anıl Turgut Taner Bilgiç	Rekabetçi Ortamda Bozulabilir Ürünlerin Envanter Kontrolü İçin Denge Politikalarının Pekiştirmeli Öğrenme İle Analizi	239
213	206	Zeynep Demir Semra Tebrizcik Süleyman Ersöz	Rfid Tabanlı Akıllı Stok Takip Sistemi İle Üretim Süreçlerinin Dijiti- leştirilmesi Ve Gerçek Zamanlı İzlenebilirliği Üzerine Tekstil Fab- rikasında Bir Uygulama	240
214	232	İbrahim Burak Karaarslan Pelin Dündar Damla Demir Cihat Öztürk	Rocord Karar Destek Sistemi İle Tesis İçi Taşıma Süreçlerinin Op- timizasyonu	241
215	163	Lütfiye Özge Temur Uğur Yılmaz Ebru Geçici Esra İlbahar Mehmet Güray Güler	Romatoid Artritte Genetik Riskin Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağı Yaklaşımıyla Tespiti	242
216	45	İlknur Gümüş Meryem Ezgi Aslan Semih Önüt	Sağlık Sektöründe Churn Analizi: Rfm Modeli İle Rastgele Orman Uygulaması	243
217	107	Sibel Atan Esra Cin	Şans Kısıtlı Stokastik Model İle Üretim Planlaması Kompozit Boru Fabrikasında Bir Uygulama	244
218	200	Begüm Erol Salih Bütüner Yaşar Mutlu	Sayısallaştırılmış Elektrokardiyogram Verisinde Yapay Zekâ Yöntemleri Kullanılarak Atriyal Fibrilasyonun Sınıflandırması	245
219	187	Esin Tetik Kemal Sarıca Hediye Tüydeş Yaman Fikret Açar	Şehirler Arası Yolcu Ulaşım Talebinin Yöneylem Araştırması Yöntemleriyle Modellenmesi	246

220	130	Şeyma Gözüylmaz	Selling To Luxury Fashion Customers: Pricing, Production, And Upcycling Decisions	247
221	93	Yavuz Delice Ayyüce Aydemir Karadağ Halit Özen	Seyahat Talebine Duyarlı Şarj Ağı Planlaması: Yer Seçimi Ve Kapasite Optimizasyonu	248
222	77	Gamze Arslan Berk Şahin Mehmet Yüksel Gökhan Parsak	Şişirme Kalıp Bileşenleri Özelinde Malzeme Seçiminin Optimizasyonu İle Birim Maliyetinin Düşürülerek Üretim Verimliliğinin Artırılması Ve Sürdürülebilirlik	249
223	185	Perihan Bekdemir Onur Kaya Mehmet Alegöz	Sivil Toplum Kuruluşlarının Afet Sonrası Envanter Kararları: İş Birliği Temelli Bir Yaklaşım	250
224	175	Uğur Yılmaz Lütfiye Özge Temur Ebru Geçici Esra İlbahar Mehmet Güray Güler	Şizofrenide Genetik Yatkınlığa Dair Potansiyel Riskin Makine Öğrenmesi Metotları İle Belirlenmesi	251
225	81	Cemil Şimşek	Sınav Merkezi Seçimi İçin Güvenlik Kısıtlı Tamsayılı Doğrusal Programlama Modeli	252
226	183	Beyza Günesen Akansu	Sıra Bağımlı Hazırlık Süreli Permütasyon Akış Hattında Ürün Seçimi Ve Üretim Miktarı Kararlarının Bütünleşik Ele Alındığı Bir Matematiksel Model	253
227	214	Merve Köse Küçük Sema Değirmen Bektaş Fatih Çavdur Tülin İnkaya	Sosyal Medya Verileri İle Çok-dönemli Dinamik Yardım Malzemesi Dağıtımı Planlaması: 2023 Kahramanmaraş Depremi	254
228	194	Bilal Saraç Çağlar Karamaşa	Sosyal Ve Ekolojik Sınırlar Bağlamında Nötrosifik Bwm İle Donut Ekonomi Modelinin Önceliklendirilmesi	255
229	209	Serap Ulusam Seçkiner	Spor Komplekslerinde Enerji Verimliliği: Npro Modellemesi Ve Analizler	256
230	13	Cansu Altan Koyuncu Erdal Aydemir	Spor Performansında Etkili Faktörlerin Veri Odaklı Analizi: Okçuluk Örneği	257
231	76	Başak Çarhacioğlu Duygu Taş	Stokastik Esnek Teslimatlı Araç Rotalama Problemi İçin Tabu Arama Tabanlı Çözüm Yaklaşımı	258
232	80	Aksel Akmercan Duygu Taş Bülent Çatay	Stokastik Esnek Teslimat Noktalı Araç Rotalama Problemi İçin Örneklem Ortalaması Yaklaşırma Yöntemi İle Rota Planlama	259
233	74	Emir Tiryaki Duygu Taş İhsan Sadati	Stokastik Seyahat Süreli Ve Esnek Teslimatlı Araç Rotalama Problemi İçin Uyarlanabilir Geniş Komşuluk Arama Yaklaşımı	260
234	7	Havva Abukan Yunus Eroğlu Selen Yücesoy Kahraman	Strategic Decision-Making In E-Commerce Using Q-Learning	261
235	164	Rana Yazıcı Özge Kaplan Zehra Sude Demircan Fatih Yiğit	Supervised Learning Approach For Multi-Criteria Inventory Classification	263

236	270	Aylin Menteş Aslı Akgül Miraç Mete Aslanoğlu Cemalettin Murat Sancaktar	Sürdürülebilir E-atık Yönetimi İçin Stratejik Konumlandırma Ve Optimizasyon Yaklaşımı	264
237	134	Berna Kotan Emre Hakan Özcan Şüheda Yardım Büşra Sapan Melis Almula Karadayı	Sürdürülebilirlik Endeksi Geliştirilmesi: Bulanık Bilişsel Haritalar Yöntemi İle Bir Uygulama	265
238	299	Ceyda Ersan Tuana Selma Sağır Büşra Sena Öztürk Burcu Devrim İçtenbaş	Sürdürülebilir Üretim İçin Bir Simülasyon Yaklaşımı: Arena İle Otoklav Süreçlerinde Geri Dönüşümlü Su Kullanımının Değerlendirilmesi	266
239	292	Gökhan Özçelik Olkan Kellevezir Serhat Köse Nadir Aslan Ahmed Demiryürek	Sürdürülebilir Ve Drone Entegreli Bir Kan Tedarik Modeli: Olası Bir İstanbul Depremi Sonrası Teslimat Operasyonları İçin Bir Uygulama	267
240	129	Mahmut Onur Karaman	Süreç Yeterlilik İndekslerinin İstatistiksel Dayanıklılığın Sorgulanması	268
241	31	M. Can Arslan	Sustainable Operations Management: Recent Advances And Future Research Directions	269
242	198	Aylin Acar Ulutürk Dr. Öğr. Üyesi Emel Şeyma Küçükaşçı Çiftbudak	Tahmini Analiz Ve Kaynak Eniyilemesi İle Kentsel Tarımın Geliştirilmesi: İstanbul Örneği	270
243	38	Emine Gündoğdu	Talep Uyarlamalı Sistemler İçin Taktiksel Planlama: Tek Hatlı Bir Modelleme Yaklaşımı	271
244	197	Ebru Geçici Mehmet Gönen Mehmet Güray Güler	Teaching An Old Dog New Tricks: Leveraging Foundation Models To Integrate Bulk Rna-Seq With Scrna-Seq For Enhanced Cancer Classification	272
245	227	Faden Turgut Arabacı Muzaffer Kapanoğlu	Tedarik Zinciri Operasyonları İçin Görsel Veri Analitiğine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi	273
246	22	Prof. Dr. Özalp VAYVAY Elif Şahin Ayça Deniz	Tedarik Zincirlerinde Ve Depo Süreçlerinde Süreç İyileştirme Uygulamaları: Literatür Araştırması	274
247	278	Nuşin Uncu Menşure Zühal Barak	Tehlikeli Atık İmha Alanlarının Yer Seçimi İçin Parçacık Sürü Optimizasyonu (pso) Yaklaşımı	275
248	112	Enes Ata Oruç Mustafa Gökçe Baydoğan	Tek Değişkenli Zaman Serilerinde Gömüleme Tabanlı Hedef Uzayda Çok Adımlı Tahmin	276
249	119	Betül Kara Ertuğrul Ayyıldız	Tekstil Atıklarının Toplanması Sürecindeki Bariyerlerin Picture Fuzzy Dematel İle Analizi Ve Kritik Faktörlerin Belirlenmesi	277
250	291	Ceyda Al Kemal Çakar	Telekomünikasyon Sektöründe Optimum Reklam Stratejisi İçin Oyun Teorisi Tabanlı Karar Destek Modeli	278
251	293	Muberra Allahverdi Ali Allahverdi	The Significance Of Research On Scheduling Problems In Manufacturing Environments With Separate Setup Times	279

252	141	Yaren Çelik Kumru Didem Atalay Berna Dengiz Tusan Derya Bahar Kara	Tıbbi Atık Toplama İçin Sert Kümelendirilmiş Araç Rotalama Problemi Matematiksel Modeli	280
253	32	Semiha Erkovan Deniz Türsel Eliyi Murat Oturakçı	Tıbbi Atık Yönetiminde Antimikrobiyal Risk Değerlendirmesi: Bulanık Hata Ağacı Analizi Tabanlı Bir Yaklaşım	281
254	298	Beyza Uzun Aslı Pınar Volkan Sönmez	Tıbbi Biyokimya Laboratuvarı Yalın Üretim Uygulaması Ve Depo Tasarımı	282
255	241	Hüseyin Avni Es	Toplam Enerji Talep Tahmininde Zaman Serisi Ve Sebep Sonuç İlişmesine Dayalı Makine Öğrenmesi Yöntem Uygulamaları	283
256	285	Yiğit Şan Yayalar Elif Zeynep Serper Mehmet Rüştü Taner	Türkiye Atık Elektrikli Ve Elektronik Eşyalar (aeee) İçin Tersine Lojistik Ağ Tasarımı	284
257	286	İlker Taşkın Gülin Feryal Ural	Türkiye'deki Bir Çimento Fabrikasının Gelecekteki Co2 Emisyon Miktarlarının Tahmin Edilerek Bu Tahminlerin Karbon Vergi Politikalarına Yansımalarının Değerlendirilmesi	285
258	72	M. Mücahit Denk Ceyda Oğuz	Türkiye'nin Elektrik Üretim Planlamasında Alternatif Senaryo Yaklaşımlarının Kıyaslanması	286
259	25	Muberra Allahverdi Ali Allahverdi	Two-Machine Flowshop Scheduling Problem With Interval Setup Times	287
260	51	Yasin Ersin Telemeci Meral Azizoğlu	Type-I Transfer Line Balancing Problem	288
261	144	Beyza Aldanmaz Elifnur Aktürk Şevin Tuğcu Müjgan Sagır	Uçakların Çakışma Önleyici Manevraları Sonrası Yakıt Tüketimini Enazlayacak Şekilde Yörüngeye Geri Dönmelerini Sağlayacak Matematiksel Model Ve Python Tabanlı Hava Trafik Kontrolör Destek Sistemi	289
262	6	İlker Küçüköğlü Aslı Aksoy	Üniversite Sınav Çizelgeleme Problemi İçin Geliştirilmiş Bir Matematiksel Modelleme	290
263	143	Bensu Öztürk Mehmet Ulaş Koyuncuoğlu Anıl Geyik Özgür İlter	Üretimde Verimlilik Ve Firma İçİ Sürdürülebilir Lojistik İçin Simülasyon İle Değer Akışı Haritalandırma Yaklaşımı: Bir Jant Firması Analizi	291
264	259	Mete Evirgen Gürdal Musa Akkaya Abdullah Eren Alp Elif Sena Sarp Merve Köse Küçük Tülin İnkaya	Üretim Sistemlerinde Kalite Uygunsuzluklarının Analizi Ve Önleyici Çözümler İçin Veri Madenciliğine Dayalı Modellerin Geliştirilmesi	292
265	158	Yaren Avşar Rana İnci Yenihayat Sena Kır	Uyku Bozukluklarının Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Sınıflandırılması İle Uyku Ve Yaşam Tarzı İlişisinin Analizi	293
266	17	Muradiye Berkkan Burak Kaya Gülçin Canbulut Eylül Gökçe Erkulu	Veri Madenciliği İle Hava Kalitesi Tahminleme: Kayseri Örneği	295

267	100	Mehmet Furkan Yıldız Kemal Sarıca	Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Otomobillerin Çok Boyutlu Değerlendirmesi	296
268	91	Şeyma Kaya Zeynep Akşin Barış Yıldız	Yanlış Bilgi Yayılımının Ajan Tabanlı Modelleme İle Simülasyonu Ve Okuma Sırası Temelli Müdahale Önerisi	297
269	245	Gizem Gül Koç Menşure Zühal Barak	Yapay Sinir Ağları İle Bir Ecza Deposunda İlaç Talep Tahmini	298
270	251	Mesut Uysal Rabia Yumuşak	Yapay Zekada Görüntü İşleme: Zatürre Tespiti İçin Derin Öğrenme Tabanlı Bir Uygulama	299
271	276	Seza Berfin Soykan Semra Tebrizcik Süleyman Ersöz	Yapay Zeka Destekli Dinamik Triyaj Ve Kaynak Yönetimi: Afet Durumlarında Hizmet Sürekliliği İçin Önerilen Bir Karar Destek Modeli	300
272	273	Nur Kuban Torun Tolga Torun	Yapay Zekâ Destekli Özetleme İle Bilgi Algılama Üzerine Odak Grup Analizi	301
273	102	Tuğçe İnağ Yasin İnağ	Yapay Zeka Tabanlı Modeller Kullanılarak Elektrik Tüketim Tahmininde Veri Ön İşleme Etkisinin Araştırılması	302
274	263	Büşra Mina Al Şevval Şahin Yaren Yalınbaş Esma Elif Su Cerit Emre Yazıcı	Yapay Zeka Teknikleri İle Sürdürülebilir Üretim Süreci İçin Atık Tahmini Ve Atık Geri Kazanım Ağının Optimizasyonu	303
275	44	Selin Tortop Tuğçe Karagöl Aynur Seskir Dilek Aksu	Yapay Zeka Temelli Dijital Pazarlama Asistanı	304
276	94	Dr. Gamze Dolanbay İnci Dilasa Zengin	Yapay Zekâ Ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Hizmet Sektöründe Karar Süreçlerine Etkisi: Karşılaştırmalı Bir Uygulama	305
277	66	Özay Özaydın Şule Önsel Ekici Ahmet Ekici	Yapısal Yenilikçilik Faktörlerinin Marka Değerine Etkisinin Bayes Ağları İle İncelenmesi	306
278	207	Dr. Öğr. Üyesi Emel Şeyma Küçükaşçı Çiftbudak	Yarı Denetimli Öğrenmede Çok Amaçlı Eniyileme Tabanlı Bir Yaklaşım	307
279	211	Gökhan Şit Süleyman Ersöz	Yazılım Test Sürecinde Değer Akış Haritalama Uygulaması Ve İyileştirme Stratejisi Olarak Quality Assistance Yaklaşımı	308
280	1	İhsan Erozan Nurseda Cantürk	Yemek Menülerinin Optimizasyonunda Çok Amaçlı Bir Model Önerisi	309
281	165	Alican Akca	Yeni Bir Cure Tabanlı Bulanık Sınıflandırma Yaklaşımı	310
282	78	Betül Görmüş Aleyna Tok Mustafa Avcı	Yenilenen Uefa Şampiyonlar Ligi Formatı İçin Matematiksel Programlama Tabanlı Fikstür Belirleme Yaklaşımı	311
283	133	Şevval Kaz Fatmanur Türkeşsiz Elif Nur Sırakaya Belinay Aydın Melis Almula Karadayı	Yeşil, Çevik Ve Sürdürülebilir Tedarikçi Seçimi: Tekstil Sektöründe Bir Vaka Çalışması	312

284	67	Egehan Uğraş Zehranaz Dönmez Varol Bahar Kara	Yöneylem Araştırması (ya) Yaklaşımı İle Afet Sonrası Arama Kurtarma Gönüllülerinin Yönetimi	313
285	8	Emine Bakla Nimet Çağla Coşkun Gülçin Canbulut Esmâ Nur Yıldız	Yükseköğretim Kurumlarının Misyon, Vizyon Ve Temel Değer İfadelerinin Metin Madenciliği Yöntemi İle Analizi	315
286	111	Ali Koç Diclehan Tezcaner Öztürk Ceren Tuncer Şakar	Zaman Pencere ve Kapasiteli Araç Rotalama Problemleri İçin Çok Amaçlı Evrimsel Bir Yaklaşım	316
287	60	Yeşim Kayabaş Alkan Deniz Merdin Mehmet Kabak	Zaman Serileri Analizinde Derin Öğrenme Yaklaşımı: Gıda Güvenliği Göstergeleri Tahmin Modeli	317
288	281	Nurefşan Perçi Esra Hacıneçipoğlu Zennure Beren Metin Gülnur Özcan Burcu Devrim İçtenbaş	Zaman Serileriyle Sürdürülebilir Ulaşım: Ankara'da Toplu Taşımada Talep Tahmini Ve Akıllı Şehir Vizyonu	318

YAEM 2025

**44. YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI ve
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
ULUSAL KONGRESİ**

Yapay Zeka Çağında YA/EM

25-27 Haziran 2025

**Gazi Üniversitesi
Ankara**

