

TOBB ETÜ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

BİTİRME PROJELERİ- 2020

DOĞALGAZ KOMBİNE ÇEVİRİM SANTRALİNDE BLACK START ve ENERJİ TİCARETİ OPTİMİZASYONU

Gama Enerji

Takım Elemanları

Özgür CANSIZ, Ezgi ERKAŞ, Yasemin GÜLFİDAN, Şeymanur ÖZEN, Baran Özer YÜCE

Şirket Danışmanları

Graham TRAYNOR, Ahmet Burak KADIOĞLU

Akademik Danışmanlar

Dr. Kürşad DERİNKUYU

Özet

Türkiye’de artmakta olan nüfus ve sanayileşme ülkenin elektrik ihtiyacını arttırmış, bu sebeple de ülkenin elektrik şebekesinin kararlılığını korumak zorlaşmıştır. Türkiye’deki doğalgaz santrallerinin olası bir kesinti durumunda kendini başlatma kabiliyeti bulunmamaktadır. Gama Enerji, piyasadaki gelişmeleri öngörerek, Kırıkkale’deki doğalgaz santraline “black-start” kabiliyetinin kazandırılması için gereken yatırımı, analiz etmek istemektedir. Firma, bu yolla Türkiye’yi olası bir kesintinin getirebileceği ekonomik sıkıntılardan ve olumsuz sonuçlardan kurtararak; sektördeki rekabet avantajını arttırmayı hedeflemektedir. Projenin amacı, santrale EDS entegre edilerek “black start” yatırımının finansal analizlerinin yapıp fizibiletisini ölçmektir. Yatırım analizi, santrale EDS entegre edilmesi varsayılarak geliştirilen ve firmanın yıllık karını en büyükleyen bir optimizasyon modeli kullanılarak yapılmıştır. Yatırımın kilit noktalarından biri olan uygun EDS’ye karar verilmesi, TOPSIS entegrasyonlu AHP metodu kullanılmıştır. Firmayla yapılan toplantı ve gözlemler sonucunda projenin kapsamı genişletilerek, firmanın enerji piyasasındaki ticareti faaliyetlerden elde ettiği karın iyileştirilmesi hedeflenerek, yan hizmetler ve GÖP blok tekliflerine karı en büyükleyen bir optimizasyon modeli ile karar verilmesi sağlanmıştır. Bu amaç için çalışan ve CPLEX kütüphanesi kullanılarak Java programlama diliyle kodlanan optimizasyon modelleri iki aşamalı, senaryo bazlı ve rassal bir model olarak kurgulanmıştır. Ayrıca modeller ile entegre çalışan kullanıcı dostu bir KDS geliştirilerek çalışmalar firmaya bir iş paketi sunulacaktır. Projeni devamında, veri analizi ile tahminler sunan ticari bir ürüne dönüştürülmesi planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Depolama Sistemi, Gün Öncesi Piyasası, Gün Öncesi Blok Teklifler, Yan Hizmetler, Enerji Ticareti Teklif Optimasyonu

Hidrolik Silindir Üretim Hattı Kapasite Artırımı, Yerleşim Planı Optimizasyonu ve Simülasyonu Çalışması

HİDROMEK A.Ş.

Takım Elemanları

Berkay BERK, Eda Nur YILDIRIM, Fatih Can YILDIRIM, İrem DİKTAŞ, Sena İPEK

Şirket Danışmanı

Sinan ARSLAN

Akademik Danışman

Prof. Dr. Tahir HANALİOĞLU

Özet

Bu proje kapsamında üretim kapasitesi ve alanı artırılmış yeni bir tesis tasarımı yapılmıştır. Tesis tasarımı endüstriyel ürün üreten işletmelerin, ilk düşünce aşamasından başlayarak, ilk üretim anına kadar geçen süre içinde tüm yönleri ile ele alınma sürecidir. Bu planlama ve yerleşim sonucunda istenilen kapasite hedefine ulaşma ve verimlilikte artış beklenir. İstenilen kapasite veya üretim artışına göre ihtiyaç duyulan işçi, makine ve ekipman sayısı firma tarafından tahsis edilen bütçe ile belirlenecektir. Optimal yerleşim oluşturmak için matematiksel model geliştirilmiştir. Bu modelden çıkan sonuçlara göre makine ve ekipmanların tesis içindeki yerleri belirlenmiştir. Yeni yerleşim planına göre uygun iç lojistik önerileri sunulmuştur. Bu sonuç farklı metotlar ile desteklenmiştir. Ofis ve saha arasındaki iletişim koordinasyonunu tamamlamak ve güçlendirmek, eksik olan kalite kontrol verilerinin kayıt altına alınması amacıyla bilgi giriş ve takibi için bir arayüz geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerleşim Planı, Verimlilik, Kapasite Artışı

Akıllı Kargo Otomatlarının Kurulumu Gerçekleşecek Lokasyonların Belirlenmesi

ROVENMA A.Ş

Takım Elemanları

Ataberk EKİNCİOĞLU, Berker KARAGÖZ, Berkay SARIKULAK, Göksu ŞENTÜRK, Hayat Günce GEMALMAZ

Şirket Danışmanları

Dr. Ayşe KUYRUKÇU

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Kadir Ertoğral

Özet

2000’li yılların başından itibaren artan e-ticaret kullanımı kargo otomatlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Akıllı kargo otomatları sayesinde kullanıcılar, gönderilerini 7/24 ve adreslerinde bulunmalarına gerek kalmadan hızlı ve güvenli bir şekilde alma imkanına sahiptirler. Proje süresince çalışılan Rovenma A.Ş. akıllı kargo otomatlarının üretimini, kurulumunu ve takibini yapan bir firmadır. İstanbul’da kurulumu gerçekleşecek olan 100 adet akıllı kargo otomatının lokasyonlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Projenin ana hedefi; internet alışveriş potansiyeli olan nüfusu en “iyi” kapsayacak şekilde 100 akıllı kargo otomatının İstanbul’daki hedef bölgede nerelere yerleştirileceğinin belirlenmesidir. Literatür araştırması yapılarak lokasyonların belirlenmesinde ana kriterler “E-ticaret potansiyeli” ve “gündüz nüfusu” olarak belirlenmiştir. Gündüz nüfusunun alt kriterlerinin ağırlıklandırma sürecinde “Analitik Hiyerarşi Süreci” yöntemi kullanılmıştır.

Akıllı kargo otomatlarının yerleşim problemi “En Büyük Kapsama Modeli” yaklaşımıyla değerlendirilerek İstanbul il merkezi için bir çalışma yapılmıştır. Çalışma kapsamında lokasyonlara karar verilirken aday noktalardan seçim bakış açısı kullanılmıştır. İstanbul ilinin 39 ilçesinde bulunan toplam 961 mahalle birer aday hizmet noktası olarak seçilmiştir. Mahallelerin birbirini kapsama durumu için iki farklı kapsama matrisi oluşturulmuştur. Bunlar tek bölgeli ve 3 bölgeli kapsama matrisleridir.

Geliştirilen matematiksel model farklı senaryolar altında CPLEX 12.6.2. programı ile çözdürülmüş olup sonuçlar detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Yerleşim probleminin çözümü için sezgisel algoritma geliştirilmiş ve Excel VBA kullanılarak çözdürülmüştür. Ayrıca “K-Ortalama Algoritması” kullanılarak 100 kurulum noktasının kümeleme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Kargo Otomatı, E-ticaret, Yerleşim Problemi, En Büyük Kapsama Modeli, Sezgisel Yaklaşım

Paralel ve Tekli Likit Üretim Hatlarında Sıra Bağımlı Çizelgeleme Karar Destek Sistemi

Türk Henkel A.Ş.

Takım Elemanları

Dilara Başak ALKAÇ, Burak BEŞER, Osman Emre GÜMÜŞOĞLU, İrem KANAR, Muhammed Serdar TOPLU

Akademik Danışman

Nilgün FESCİOĞLU ÜNVER

Firma Danışmanı

Aytaç TABAK

ÖZET

Bu projede Türk Henkel A.Ş. likit deterjan üretim hatları bünyesinde, üretim hatlarının sıra bağımlı hazırlık süreli iş atama problemi ele alınmıştır. Mevcut sistemde; farklı likit deterjan hatlarında üretilecek ürünlerin haftalık olarak hatlara atanması, üretim planlama mühendisinin tecrübe ve öngörülerine bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Geliştirilen karışık tam sayılı matematiksel modeller ile üretim hızları ve ürün dönüş süreleri göz önünde bulundurularak, hatların toplam kullanım süresi en küçüklenerek, ürünlerin sıra ile hatlara atanması gerçekleştirilerek hat kullanım süresini en aza indirmek hedeflenmiştir. Problem tekli makine ve paralel makine üretim hattı olarak ikiye ayrıldığı için iki ayrı matematiksel model oluşturularak, bu karışık tam sayılı modeller CPLEX OPL programı kullanılarak çözdürülmüş ve çıktı olarak haftalık üretim planı elde edilmiştir. Kullanılan programın firmada bulunmaması ve parametrelerin büyüklüğünden kaynaklı Excel Solver kullanılamaması nedeniyle, sezgisel yöntem geliştirilmesine karar verilmiştir. Geliştirilen sezgisel algoritma Java programlama diliyle yazılmıştır. Proje sonucunda firmaya, hat ve makinelerin etkin kullanılabilmesi ve üretim planı oluşturmaya yardımcı bir karar destek sistemi sunulmuştur. Ek olarak, modele uygun kullanıcı dostu bir ara yüz oluşturulmuş ve firmaya teslim edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sıra Bağımlı Hazırlık Süreli Üretim, Tekli Makine Çizelgelemesi, Paralel Makine Çizelgelemesi, Greedy Algoritması

Türkiye’de Yıldan Yıla Rüzgâr Hız Değişiminin Kestirimi

BORUSAN EnBW ENERJİ

Takım Elemanları

Aslınur ÇOLAK, Büşra GÜLTEKİN, Gözde SOYTÜRK, Esra ÜNAL, Nilay YORGANCILAR

Şirket Danışmanları

Samet TÜZÜNOĞLU

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Ayşegül ALTIN KAYHAN

Özet

Enerji üretimi, enerji yatırımlarının planlanması, türbin bakım onarımlarının yapılması, elektrik piyasalarına teklif verilmesi ve rüzgâr enerji sistemlerinin kurulması gibi konularda rüzgâr hızının tahmini büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Türkiye’deki farklı bölgelerden veriler alınarak basit tahmin modelleri, birleştirilmiş otoregresif hareketli ortalama (ARIMA - Auto Regressive Integrated Moving Average) modeli ve Uzun Kısa-Sürelili Bellek (LSTM - Long Short-Term Memory) modelleri ile gelecek 12 ay ve 31 gün için ortalama rüzgar hızlarını tahminleyecek modeller geliştirilmiştir. Bu modellerde geçmiş rüzgâr hızı verileri kullanılarak, gelecekteki ortalama rüzgâr hızları tahmin edilmeye çalışılmıştır. Kullanılan modellerin ürettiği verilerin hata hesaplamaları yapılarak, gerçek verilerle ve modellerin birbirleriyle karşılaştırması yapılmıştır. Sonraki aşamada, ARIMA ve LSTM modellerinin sonuçları kullanılarak modeller hibritleştirilmeye çalışılmış ve bireysel modellerin performansı ile hibrit modelin sonuçlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Rüzgar hızı tahmin modellerinden elde edilen sonuçlar incelendiğinde birçok bölgede ARIMA modelinin gerçeğe daha yakın sonuç verdiği ancak günlük tahminleme yapılırken hibrit modelin çıktılarının daha geniş bir aralıkta sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca elde edilen aylık rüzgar hızı tahminleri ile yıllık enerji üretimine çok yakın şekilde tahmin yapılmakta ve mevcut durum iyileştirilmektedir. Bunlara ek olarak rüzgar hızı ve enerji üretim tahminini gerçekleştirecek şekilde karar destek sistemi tasarlanmış ve oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Rüzgâr hızı tahmini, Zaman Serisi, ARIMA, LSTM, Hibrit Modelleme

UPS Türkiye Yurtiçi Lojistik Operasyonlar Optimizasyon Modellemesi

UPS Türkiye

Takım Elemanları

Aydan ERTÜRK, Büşra GÖKSEL, Eda GÖNEN, Esra Deniz KARADABAN, İrem Nur KARAGÜN

Şirket Danışmanları

Berna KEBUDİ, Engin KOLAT

Akademik Danışmanlar

Asst. Prof. Eda YÜCEL

Özet

Uluslararası platformda etkinlik gösteren UPS Firması, Türkiye’de önde gelen kargo firmalarından bir tanesidir. 148 tane şubesi ve 37 tane aktarma merkezi ile müşteri taleplerine en hızlı ve istenilen zamanda hizmet vermek için çalışmaktadır. Proje kapsamında UPS Türkiye Yurtiçi Lojistik Operasyonlar Optimizasyon Modellemesi üzerine çalışılmıştır. Mevcut sistemde, kargolar belirli şubeler ve aktarma merkezlerinden geçerek müşterilere teslim edilmektedir. Talebin zamana bağlı ve değişken olması, müşterilere zamanında teslim için kamyonların doluluk oranlarının belirli bir standartta olmaması, şubelerin konumları ve sayılarının analiz süzgecinden geçmemesi maliyeti artırmaktadır. Bu probleme ışık tutması amacı ile literatür taramasındaki çok ünlü akış modeli, genişletilmiş zaman akış modelleri araştırılmıştır. Problemin çözümü için Türkiye’deki tüm şubelerin verileri analiz edilerek şubeler bölge bazlı ayrılmış ve matematiksel model kurulmuştur. CPLEX IBM’de çözdürülen matematiksel model, toplam maliyeti minimize etmektedir. CPLEX IBM üzerinde hafıza yetersizliği problemiyle karşılaşmıştır. Bu sebeple bir sezgisel yöntem olan yerel arama algoritması MATLAB üzerinde oluşturulmuştur. Duyarlılık analizleri ve what if analizleri ile parametrelerdeki değişimin maliyete etkisi gözlemlenerek UPS Türkiye’nin şube kararları almasında fayda sağlayacak analizler yapılmaktadır. Tüm bu kararları alırken de firmanın kullanımına uygun bir kullanıcı ara yüzü tasarlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zaman Pencere Akış Modeli, Maliyet azaltma, Talep analizi, Verimlilik

Elektronik Sistem Kontrol Prosesi Kapasite Planlaması

MAN Türkiye A.Ş

Takım Elemanları

Çağkan AKARÇEŞME, Rojin Zelal AKKOYUN, Ali Özgür DEDE, Sevde DEDE, Ilgım OYUNCU, Canberk ŞAHİN

Şirket Danışmanları

Özge BAŞTUĞ

Akademik Danışmanlar

Prof. Dr. Tahir HANALİOĞLU

Özet

MAN Türkiye A.Ş. ile yürütülen bu projede firmanın darboğaz olarak tanımladığı ve araç bazlı işçilik süresi değişen Elektronik Sistem Kontrol Süreci üzerinde çalışılmıştır. Mutlak iyileştirmeler yapılarak sistemin işleyişinin daha verimli hale getirilmesi amaçlanmıştır. Mevcut sistemde var olan ekiplerin, farklı işlem süreli yeni tip elektrikli araçlara atanması mühendisin hesaplamalarına bağlı olarak el ile yapılmaktadır. Yapılan çalışmayla, proje çıktısı olarak izlenilebilen işçilik süresini etkileyen faktörler üzerine firma kendi çözüm yöntemlerini geliştirebilme imkanına sahip olacaktır. Bunun yanında geliştirilen algoritmalar da firma için çeşitli iyileştirme yöntemleri sunacaktır. Proje kapsamında geliştirilen matematiksel modeller ile uygun atamalar yapılarak firma kazancını arttırmak hedeflenmiştir. Bu modeller ve sezgisel algoritmalar Excel VBA'ya entegre edilmiştir. Bu şekilde sistem kontrolü gerçekleştirilecek olan araçların uygun ekiplere atamalarının gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Firma koşullarına göre kullanıcıya girdiler üzerinde oynama, ilgili parametreleri güncelleme imkanı sunan bir karar destek sistemi kurgulanmıştır. Üzerinde çalışılan sistem, farklı koşullar altında gerçekleşen senaryolara göre kullanıcıya çözüm önerileri sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: IBIS, Kapasite Planlama, VBA, Karar Destek Sistemi

Doğalgaz Çevrim Santrali Blok Teklif Optimizasyonu

EnerjiSA Üretim A.Ş.

Takım Elemanları

Cansel GAZELOĞLU, Fatma Nur ÖZTÜRK, Gülce ÖZTÜRK, İlayda KÜÇÜKKAYALAR, Nehir ALTUĞ

Şirket Danışmanları

Avni ÖZÖZEN

Akademik Danışmanlar

Yrd. Doç. Dr. Kürşad DERİNKUYU

Özet

Doğalgaz, günümüzde önemli yenilenemez enerji kaynaklarından biri olarak görülmektedir. Doğalgaz çevirim santrallerinde, yakıt olarak doğalgaz kullanılarak yüksek verimde elektrik üretimi yapılmaktadır. Diğer santrallere göre kısa süren yapım süreci, düşük maliyetli olması ve birim enerji üretiminin karlı olması sebepleri arz artışının en büyük etmenleridir. Gün Öncesi Piyasası (GÖP), elektriğin teslimat gününden bir gün öncesinde, elektrik ticareti ve dengeleme faaliyetleri için kullanılan, piyasa işletmecisi tarafından işletilen ve organize edilen bir piyasadır. Projede gerçekleştireceğimiz blok teklif optimizasyonu, GÖP için verilen blok teklif yapısının otomatizasyonu ve optimize edilen blok teklif yapısı ile karın maksimize edilmesini sağlamaktadır. Elektrik üretiminde pazar lideri olmayı hedefleyen EnerjiSA Üretim A.Ş.'nin sahip olduğu BANDIRMA I ve BANDIRMA II DGÇS için modeller kurulmuştur. Proje iki ana model halinde oluşturulmuş, JAVA ile IBM ILOG CPLEX OPL kullanılarak çözdürülmüştür. İki model için, şans kısıtlı stokastik doğrusal programlama ve senaryo bazlı stokastik doğrusal programlama kullanılarak iki çözüm yöntemi sunulmuştur. İlk modelde santralin bir gün için saatlik üretim miktarı bilgisi elde edilmiştir. İkinci modele girdi olarak eklenen üretim bilgisi ve fiziksel ile finansal kısıtları belirlenmiş santralin üreteceği elektriğin ticareti için piyasaya vereceği blok teklif yapısının optimizasyonunu yapmıştır. Oluşturulan matematiksel modellere entegre edilecek karar destek sistemi ile girdi ve çıktılar uygun bir ara yüz ile incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Gün Öncesi Piyasası, Doğalgaz Çevrim Santrali, Blok Teklif, Stokastik Modelleme, Piyasa Takas Fiyatı

İşçi Sayısını Azaltmaya ve Makespan Kısaltmaya Yönelik İş Çizelgeleme

Durukan Şekerleme Sanayi ve Ticaret A.Ş

Takım Elemanları

Dilara BİLECEN, Büşra Yağmur COŞKUN, Busenur DALKIRAN, Sezen KARASUNGUR, Şebnem Ece YÜCEL

Şirket Danışmanı

Mertcan YILDIZ

Akademik Danışman

Doç. Dr. Nilgün FESCİOĞLU ÜNVER

Özet

Türkiye’de gıda sektöründe faaliyet gösteren ve Rocco şekerlerinin tek Türkiye tedarikçisi olmasıyla bilinen Durukan Şekerleme ile “iş gücü atama ve makespan enküçükleme” konulu bir bitirme ve tasarım projesi yapıldı. Sistemdeki çalışanların verimsiz kullanımından kaynaklanan problemlerinde önlenmesi göz önünde bulundurularak bir model oluşturuldu. Bu model ile birlikte “vardiya sisteminde ya da işçi sayısında değişiklik yapılması gerekiyor mu?” sorularına cevap arandı. Mevcut sistemde yapılan iş çizelgelemesi tamamen sezgisel ve çalışanın tecrübelerine dayanarak yapılmaktaydı. Bu doğrultuda projede hedeflenen durum, planlanan bir zaman diliminde yapılması gereken işleri olabilecek en kısa sürede bitirmek ve bu sırada ihtiyaç duyulan minimum işçi sayısını belirlemektir. Fabrikada 5 adet hat bulunmaktadır ve bu hatlar özdeş değildir. Her hatta üretilen ürün türü farklıdır. İşçiler her hatta çalışabilmektedir. Gerekli literatür araştırması yapıldıktan sonra projede, işçi sayısını ve aynı zamanda işlerin tamamlanma zamanını en küçükleyen bir matematiksel model CPLEX OPL programı kullanılarak bir iş çizelgesi oluşturulmuştur ve firma için kullanıma uygun bir sezgisel algoritma Java ile geliştirilmiştir. Sonuçta geliştirilen sistemde makespan kısaltılmıştır ve işçi sayısı da azaltılmıştır. Son olarak, çözüm için geliştirilen sezgisel algoritmanın sisteme uyarlanması ve firmaya uygulanması amacıyla Java Swing kullanılarak bir karar destek sistemi kurulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Modelleme, Kaynak Kısıtlı İş Çizelgeleme, Makespan Enküçükleme

Lojistik Sinerjilerinin Yakalanması için Optimizasyon ve Karar Destek Sistemi Tasarımı

DHL Lojistik Hizmetleri A.Ş.

Takım Elemanları

Belcesu Mirzeoğlu, Ezgi Elmas, Gözde Yazıcı, Kerim Yılmaz, Yağmur Albayır

Şirket Danışmanları

Uğur Gül

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Ayşegül Altın Kayhan

Özet

DHL Lojistik Hizmetleri, farklı sektörlerden birçok firmanın taşıma hizmetlerini sürdürmektedir. Belirli zamanlarda nakliye firmaları için tüm müşterilerinin siparişlerini birleştirerek taşıma ihaleleri açmaktadır. Yerel ya da küresel taşımacılar bu ihalelere katılarak firmaya belirli hatlar için teklif vermektedir. Ancak bu teklifler verilirken genellikle nakliyeciler taşıma sinerjilerini (maliyet düşürücü taşıma fırsatlarını) yakalayamamaktadır. Firma, nakliyecilere optimale yakın bir taşıma planı sunarak daha düşük teklif vermelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Farklı şehirler arasında, farklı zamanlarda taşınması istenen ve farklı özellikteki çok sayıdaki siparişin, minimum maliyetle taşınması için nasıl gruplanacağı mevcut sistemde sistematik bir şekilde belirlenememektedir.

Dolayısıyla bu proje kapsamında, sistem kısıtları çerçevesinde siparişlerin minimum maliyetli taşıma planının etkin bir şekilde belirlenmesi amaçlanmıştır. Proje kapsamında sisteme uygun optimizasyon modeli geliştirilmiştir. Zaman kısıdı dolayısıyla çözüm için sezgisel algoritmalar tasarlanmıştır. Bu algoritmalar probleme özel tasarlanmış sezgisel ve meta sezgisel algoritmalarından oluşmaktadır. Proje çıktısı olarak firmanın isteklerini karşılayan bir karar destek sistemi firmaya sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sinerji, lojistik, maliyet minimizasyonu

DEĞİŞKEN KAPASİTELİ ARAÇLI ÇOK TURLU ZAMAN KISITLI ARAÇ ROTALAMA VE DEPO ADRESLEME KARAR DESTEK SİSTEMİ TASARIMI

A101 Perakende Mağazacılık Ankara Bölge Müdürlüğü Gölbaşı Deposu

Takım Elemanları

Ali ACAR, Aslınur AKBULUT, Kevser Feyza ALPTEKİN, Hatice İrem KARAGÖZ, Umut ÖZCAN

Şirket Danışmanları

Fatih BALKAYA

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Kadir ERTOĞRAL

Özet

Proje kapsamında, A101 firması bünyesinde yer alan Ankara Bölge Müdürlüğü Gölbaşı Deposu himayesindeki 159 mağazanın günlük sipariş sevkiyat programının belirli kısıtlar altında taşıma araçlarına atanması, sezgisel olarak rotaların bulunması ve ürünlerin depo içi adreslendirilmesi üzerine çalışılmıştır. İki problem için de geliştirilen iki ayrı matematiksel modele dayanarak iki ayrı sezgisel program oluşturulmuştur. Sevkiyat araç atamaları için oluşturulan sezgisel modelde araçların yapmış olduğu turların toplam maliyeti enküçüklenmiştir. Depo içi adresleme modelinde ise, mağazalardan gelen siparişlerin elleçlenmesi sırasında kat edilen yolun beklenen değeri, çeşitli kısıtlar altında depolama konumlarının değiştirilmesi ve yeniden oluşturulması ile minimize edilmiştir. Her iki sezgisel de Excel® Makro ile kodlanmış, mevcut sisteme göre performans değerlendirmeleri yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Araç Rotalama, Depo İçi Adresleme

Depo İçi Ürün Yerleştirme Optimizasyonu ve Palet Ağırlıklı Yol Minimizasyonu

Migros Ticaret A.ř

Takım Elemanları

Berfin GÜZELER, Ece YAVAşCAN, İlsu ERDOğAN, İrem BOYACI, Mert PARAOğLU

şirket Danışmanları

Mehmet Kürşat UYAROğLU, Zerrin GÜREL

Akademik Danışmanlar

Eda YÜCEL

Özet

Migros A.ř. depolarındaki mevcut ürün yerleşimini Pareto analizine göre yapmakta ve operatörün bir siparişi toplarken depo içerisinde izlediği rota her zaman sabir ve "S" şeklinde olmaktadır. Bu mevcut yerleşim düzeninden dolayı operatör bir siparişi toplarken fazladan ağırlıklı yol yürümektedir. Bu problemin çözüm aşamasında problem iki alt başlığa ayrılmıştır: Depo Yerleştirme ve Rotalama. Depo yerleştirme modeli depodaki ürünleri ilişkilik düzeyleri, kırılđanlıkları ve ağırlıklarını gözeterek bir ürün yerleşimi yapmayı amaçlarken, rotalama modeli ise yerleştirilmesi yapılan bu ürünlerin toplaması yapılırken operatörün izleyeceği rotayı oluşturmayı amaçlar. Depo Yerleştirme probleminde ürün ilişki düzeylerinin belirlenmesi için K-means, Kümeleme ve Küme Kapsama Metodu kullanılmıştır. Bu alışmalar yapılırken operatörün aldığı ağırlıklı yolun en küçüklenmesi amaçlanmıştır. Problemler için ilk olarak iki farklı matematiksel model kurulmuştur. Ancak veri setlerinin çok büyük olmasından dolayı yapıcı sezgisel yöntemler geliştirilmiştir. Hem depolama modeli hem de rotalama modeli için öncelikle "A Gözlü Algoritma" kullanılarak bir başlangıç çözümü elde edilmiş ve daha sonra yine her iki matematiksel model için "Tavlama Benzetimi Yöntemi" ile elde edilen başlangıç çözümünün iyileştirilmesi çalışmaları yürütölmüştür. Geliştirilen yöntemler Migros'un mevcut sistemi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçların şirkette kullanılabilirliği açısından web tabanlı kullanıcı dostu bir arayüz tasarımı çalışması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Depo Yerleşimi, Ağırlıklı Yol Minimizasyonu, Rotalama, Küme Kapsama Metodu, Sezgisel Geliştirme

Maliyet Yayılımı Projeleri için Çizelgeleme Sistemi Tasarımı ve Proje Lideri Atama Optimizasyonu

Türk Traktör ve Ziraat Makineleri A.Ş.

Takım Elemanları

Bilgehan Berk BAĞCI, Kardelen KARADAĞ, Recai ÖZALP, Kemal Alp Savaşçıhabeş, Selen SİPAHİOĞLU

Şirket Danışmanları

Emrah ŞAHİN

Akademik Danışmanlar

Prof. Dr. Tahir Hanalioğlu

Özet

Bu çalışmada Türk Traktör ve Ziraat Makineleri A.Ş. Dünya Klasında Üretim Müdürlüğü tarafından yürütülen projelerin 12 aylık periyot içinde çizelgelenmesi ve bu projelere lider atama problemi ele alınmıştır. Her yıl üretim sürecindeki kayıplara ve israflara karşı hazırlanan projelerin en fazla getiriye sağlayacak şekilde proje havuzundan seçilmesi, seçilen projelerin yıl içinde ne zaman yapılacağına karar verilmesi ve bu projelere en uygun nitelikteki liderlerin atamasının gerçekleşmesi gerekmektedir. Problemin başlıca sebepleri lider olarak atanacak mühendislerin iş yükünün dengelenememesi, yıl sonunda hedeflenen %8 getiri oranına ulaşamaması, mühendislere verilen proje hedeflerinin tutturulamaması ve sistemin manuel biçimde işlemesi olarak belirlenmiştir. Problemi çözmek için CPLEX OPL'de 0-1 Programlama yöntemi kullanılarak yıllık getiri oranını en büyükleyen matematiksel model oluşturulmuştur. Olurlu bir çözüme ulaşabilmek amacıyla kısıt gevşetme tekniği kullanılarak amaç fonksiyonunun değişimi gözlemlenmiştir. Ayrıca çözümün firma tarafından kullanılabilmesi adına model, Java üzerinden de kodlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Modelleme, Çizelgeleme, Optimizasyon, 0-1 Programlama

Çok Modelli Mekanik Montaj Hattı Bant Alış Sırası Belirlenmesi

MAN Türkiye A.Ş.

Takım Elemanları

Efe SALTIK, Hüseyin ÇOKER, Muzaffer Cem ATEŞ, Özge TORCU, Yunus KAPLAN

Şirket Danışmanları

Mustafa YER

Akademik Danışmanlar

Doç. Dr. Nilgün FESÇİOĞLU ÜNVER

Özet

MAN Türkiye A.Ş., Akyurt'ta bulunan fabrikasında MAN ve NEOPLAN markalı otobüslerin üretimini gerçekleştirmektedir. Her otobüs, üretim esnasında fabrika içerisinde belirli aşamalardan geçmektedir. Bu aşamalardan biri de otobüsün elektrik tesisatının, havalandırma altyapısının ve diğer muhtelif mekanik aksamın montajının gerçekleştirildiği mekanik montaj kısmıdır. Bu hat çok modelli (mixed model) ve çevrim süreli (fixed pace) bir montaj hattı olup, 31 istasyondan ve IBIS Kontrol alanı (kısaca IBIS) isimli ek kontrol bölgesinden oluşmaktadır. Bu çalışma ile hali hazırda geçmiş deneyimler baz alınarak oluşturulan bant alış sırasının, sunulacak yeni yöntem sayesinde IBIS tıkanmalarından kaynaklanan ek mesai sürelerini en küçükleyecek şekilde oluşturmak amaçlanmıştır. Problemin çözümü için IBIS işlemini önceliklendiren bir matematiksel model geliştirilmiştir. Bu matematiksel model, kullanıcı tarafından sağlanan araç üretim listesini alarak; önce her güne 14 araç şeklinde günlere dağıtmakta, ardından ise gün bazında bant alış sırasını oluşturmaktadır. Daha sonrasında firma istekleri dikkate alınarak problem çözümüne sezgisel olarak yaklaşılmış ve oluşturulan LPT (Longest Processing Time) temelli araç atama ve sıralama algoritması Java dili ile kodlanmıştır. Ayrıca matematiksel modelin ve sezgisel yaklaşımın doğrulama ve geçerliliği için ARENA programı üzerinde benzetim çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda firma için geliştirilen Excel tabanlı çözüm ek mesai gerekeceğini öngördüğü durumlarda karar verici için durumsal farkındalık yaratacak, operasyonel karar alım süreçlerini kolaylaştıracak ve uygun ek mesai süresi ile finansal kaybı en aza indirecektir.

Anahtar Kelimeler: Çok Modelli Montaj Hattı, Sıralama (Sequencing), Paralel İşçi Takımı Çizelgeleme (Scheduling), Dinamik Geliş (Dynamic Arrivals), Bölünemez İşler (Non-Preemptive Jobs)

Bayındır Hastanesi Müşteri Kabulü ve Kaynak Kullanımı İyileştirmesi

Bayındır Sağlık Grubu – Bayındır Hastanesi Ankara Söğütözü

Takım Elemanları

Barış AKAN, Damla ÇILDIR, Esra KARAMAN, Başak KOÇ, Ecem Büşra ÖZELCAN

Şirket Danışmanları

Selin YAZICI

Akademik Danışmanlar

Doç.Dr. Kürşad DERİNKUYU

Özet

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bitirme Tasarım Projesi kapsamında yürütülen bu proje, hızla gelişmekte olan özel sağlık hizmetleri sektöründe önemli kriterler olan müşteri memnuniyetini ve hizmet kalitesini arttırmak amacıyla, müşteri kabulünün ve hastane kaynaklarının kullanımının iyileştirilmesi esasına dayanır. Bayındır Hastanesi'nin Ankara Söğütözü şubesinde yürütülmüş olan projede hastaların mevcut durumda maruz kaldığı kalabalık bekleme alanları ve uzun muayene kuyruklarına ek olarak hastanenin ameliyathanelerinde yaşanan yoğunluklar ele alınmıştır. Hastane, anlaşmalı olduğu çok sayıdaki sigorta kurumu nedeniyle göreceli olarak düşük fiyatlara sahip olduğu için yüksek talep görmektedir. Ancak hastanenin kısıtlı kapalı alanı ve kaynakları, talebi karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu talep yoğunluğu sonucu oluşan dalgalanmaların lineerleştirilmesi ve yığılmaların önlenmesi için yapılan gözlemler ve zaman etütleri sonucunda üç adet ikilem bulunmuş ve bunlar üzerinden iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Projede gerçekleştirilen iyileştirmeleri sayısal olarak da göz önüne sunabilmek için performans ölçütleri belirlenmiş ve oluşturulan simülasyonlar aracılığıyla bu performans ölçütlerindeki değişimler gözlemlenmiştir. Aynı zamanda talep ele alınırken hastaların mensubu oldukları sigorta kurumları, mevsimsellik ve muayene getirileri gibi kriterler de göz önünde bulundurulmuştur. Üç adet ikilem için cevaplar ve öneriler de proje raporunda sunulmuştur. Projenin çıktısı olarak sunulan ürün, hastane yönetim kurulunca kullanılabilir, anlık değişiklikleri gözlemlemeye yardımcı olacak bir Karar Destek Sistemi şeklinde oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İkilem, Hizmet Kalitesi, Kuyruk, Sezonsallık, Karar Destek Sistemi

Elektrikli Otobüs Hatları için Şarj Kapasitesi Belirleme ve Optimizasyonu

TURECON Enerji & Çevre

Takım Elemanları

Aslı GÜNEŞ, Uğur ŞİMŞEK, Melike Ceren ÖZDENER, Umut SUBAŞI, Enise Erel TEKİNER

Şirket Danışmanları

Tuğrul ATASOY

Akademik Danışmanlar

Ayşegül ALTIN KAYHAN

Özet

Proje kapsamında stratejik kararlar ile Ankara toplu ulaşım sisteminde elektrikli otobüslerin kullanımının planlanması ve yerel yönetimlerin proje aracılığıyla halktan alacağı olumlu geri dönüşlerin artırılması hedeflenmektedir.

Projenin kapsamlı şekilde ele alınması adına merkez ilçelerin demografik analizi, mevcut otobüs hatlarının elektrikli otobüs kullanımı için uygunluğunun analizi ve bölgesel olarak dağılımı konusunda çalışmalar yürütülmüştür. Gerçekleştirilecek proje, Ankara'da ulaşım alanında teknolojik bir dönüşümün ilk adımı olacak olup öncelikli olarak çevre kirliliğinin azaltılmasına, otobüslerin hatlar üzerinde etkin kullanımına ve gürültü kirliliğini ortadan kaldırarak yolcuların konforuna büyük oranda pozitif katkı sağlayacaktır.

Öncelikle Ankara'nın farklı ilçeleri için yapılan demografik ve topografik incelemeler neticesinde görünürlük, sıklık değerleri ve benzerlik oranları kriterleri dikkate alınarak pilot bölgeler için seçilecek hatlar matematiksel modelleme kullanılarak CPLEX OPL programında belirlenmiştir. Danışman firmaya teslim edilmek üzere, hat seçme işlevini gerçekleştiren sezgisel yöntem tabanlı bir karar destek sistemi oluşturulmuştur. Her bir otobüsün hangi seferlerde hizmet vereceği sezgisel yöntem ile belirlenmiştir. Alınacak elektrikli otobüslerin enerji ihtiyacını karşılayacak büyüklükte dolun istasyonlarına atanması, potansiyel istasyon konumlarından kaç tanesine istasyon kurulacağı ve bu istasyonlarda kaç adet şarj cihazı bulundurulacağı kararları matematiksel modelleme kullanılarak CPLEX OPL programında optimal olarak belirlenmiştir. Bu proje ile alınabilecek hibe miktarı tahmin edilerek beş yıllık otobüs alım senaryoları karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli Otobüs, Çizelgeleme, Sezgisel Yöntem, Matematiksel Modelleme