

TOBB ETÜ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
BİTİRME PROJELERİ
2017

TOBB ETÜ Endüstri Mühendisliği Sistem Tasarımı Bitirme Projeleri, proje ortağı firmaların gerçek hayat problemlerine Endüstri Mühendisliği/Yöneylem Araştırması tekniklerini uygulayarak çözümler üretirler. Projeler imalat ya da servis sistemlerinin incelenmesi, modellenmesi ve verimliliğinin artırılmasına yönelik tasarım çalışmalarını içermektedir.

Proje ortağımız olan firmalar arasında Almila İnşaat / Pekuslu Enerji, Anadolu Efes, Anadolu Jet, ARAS Kargo, Arçelik, Aygersan, Bayındır Sağlık Grubu, Bendis Enerji, Berg, Borusan EnBW, ELMED Medikal, EnerjiSA, Erkunt Traktör, ETİ, Etlik Zübeyde Hastanesi, Fatih Üniversitesi Hastanesi, FNSS, Gama Enerji, IBA Kimya, İstanbul Şehir Hatları, Karel Elektronik, Kayseri Şeker Fabrikası, MAN, Medicana, Microsoft, MİTAŞ Civata, Mitaş Enerji, MNC Akü, Nevzat Eczacı Deposu, ODTÜ Mediko, Sarp Lojistik, TAI, TAV, TCDD, Termikel, TOBB ETU, TOBB ETU Hastanesi, TPPD, TREYSAN, Turkcell, Türk Kızılayı, Türk Traktör, Türkiye Petrolleri, Unilever, Ulusoy Teknik, Yayla Bakliyat, Yiğit Akü ve Yön Pazarlama bulunmaktadır.

Tüm firmalar ve endüstriyel danışmanlarımıza projelerimize verdikleri destek için teşekkür ederiz.

TOBB ETÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü



2017 Proje Sunumları Kısa Programı:

Tüm sunumlar: 08:30 – 17:00

Proje Yarışması: 14:00 – 17:00

Poster Yarışması: 17:00 - 17:30

Ödül töreni ve kokteyl: 17:40 – 18:30

Detaylı program sayfa 16 dadır.



ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİTİRME PROJELERİ 2017

FİRMA	PROJE KONUSU	S.
<i>Almila İnşaat / Pekuslu Enerji</i>	Hayvansal ve Tarımsal Atıklardan Enerji Üretimi İçin Biyogaz Tesis Yer Seçimi ve Tasarım Optimizasyonu İçin Metodoloji Geliştirilmesi	3
<i>AnadoluJet.</i>	Bozulabilir Ürünlerin Kapasiteli Parti Boyutlandırması	4
<i>Arçelik</i>	Boyalı Parça AS/RS Etkinlik Arttırma, Stok Analizi ve Optimizasyonu	5
<i>Bendis Enerji</i>	Enerji Üretim Tesisi İçin Biyokütle Lojistik Yönetimi	6
<i>FNSS</i>	Araç, Konteyner Sayısı Optimizasyonu ve Yıllık Sevkiyat Planı Düzenlemesi	7
<i>FNSS</i>	Kurumsal Hedeflerin, Süreç ve Performans Göstergeleri İle İlişkisinin Modellenmesi	8
<i>FNSS</i>	Üretim Parçalarının Lokasyon Optimizasyonu ve Depo Sayımı İyileştirme	9
<i>FNSS</i>	Ürün Destek Saha Takibi için Karar Destek Sistemi Tasarımı	10
<i>İstanbul Şehir Hatları</i>	Vapur Atama Optimizasyonu	11
<i>Karel Elektronik</i>	Müşteri Memnuniyeti Ve Tedarikçi Seçimi Sistemi	12
<i>Nevzat Ecza Deposu</i>	Dağıtım Ağı Güzergâh Optimizasyonu	13
<i>TCDD</i>	Konteyner Taşıma Vagonlarının Rotasyon Sürelerinin İyileştirilmesi	14
<i>Ulusoy Elektrik</i>	Envanter Politikalarının Belirlenmesi Ve Optimizasyonu	15



Hayvansal ve Tarımsal Atıklardan Enerji Üretimi İçin Biyogaz Tesis Yer Seçimi ve Tasarım Optimizasyonu İçin Metodoloji Geliştirilmesi

Almila İnşaat / Pekuslu Enerji

Takım Elemanları

Melis BALİOĞLU, Elif Emine ERDEM, Tunahan GENÇER,
Gözde GÜRCÜOĞLU, Nilay GÜRİŞİK, Furkan MUTLU

Akademik Danışman

Doç. Dr. Kadir ERTOĞRAL

Firma Danışmanı

Mehmet Buğra PEKUSLU

Özet

Balıkesir ilinde yer alan hayvan çiftliklerinin biriktirdiği hayvansal ve tarımsal girdilerden enerji (elektrik ve ısı) ve organik madde üretimini amaçlayan, 8,5 MW kurulu güç kapasitesine sahip biyogaz tesisi kurulması planlanmaktadır. Türkiye’de biyogaz tesislerinin üretim verimini eniylemek amacıyla, tesis yer seçim ve yerleşim planını yapmaya yol gösterici herhangi bir çözüm bulunmamaktadır. Bu projede, ülkemizde kurulması planlanan biyogaz tesisleri için kullanılabilecek, tesis yer seçimi ve tesis tasarım optimizasyonunu bütünlük olarak ele alan bir metodoloji geliştirilmiştir. Amaç doğrultusunda ilk olarak, problemin detaylı tanımının yapılabilmesi ve modelin doğru kurgulanabilmesi için literatür araştırmaları yapılmıştır. Edinilen bilgiler ışığında, kurulması planlanan tesislerdeki enerji ve verim kayıplarını ve maliyeti en az indirerek kârı enbüyükleyecek bir karma tamsayılı model geliştirilmiştir. Önerilen model, pilot il olarak seçilen Balıkesir ilindeki veriler baz alınarak ILOG CPLEX üzerinde çalıştırılmıştır. Çalışma ile birlikte, çiftliklerden gelebilecek günlük girdi miktarı belirlenmiş; kurulacak tesislerin sayılarına, yerlerine ve bu tesisler içerisinde yer alacak tankların ve kojenerasyon ünitelerinin kapasitelerine, sayılarına ve özelliklerine karar verilmiştir. Elde edilen tesis tasarım optimizasyonu sonuçlarına göre tesisin yıllık tahmini elektrik üretim değerleri ve yıllık tahmini gübre/enerji tüketim değerleri hesaplanmış; enerji tüketim, yatırım ve işletme maliyetlerinin kârlılık analizi yapılmıştır. Proje kapsamında oluşturulan metodolojini, ülkemizde biyogaz tesisi kurmayı planlayan yatırımcılar ve onlara danışmanlık yapan kurumlar için bir kılavuz niteliği taşıması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz, Enerji, Tesis Yer Seçim Optimizasyonu, Tesis Tasarım Optimizasyonu, Fizibilite Çalışması



Bozulabilir Ürünlerin Kapasiteli Parti Boyutlandırması

Anadolujet

Takım Elemanları

Orhun Tuğberk AKYOL, Deniz AVCI, Canberk İNAN, Gözde
TANRISEVDİR, Seren Bilge YILMAZ

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Eda YÜCEL

Firma Danışmanı

Aşır ALAGÖZ

Özet

Bu projede, AnadoluJet Hava Yolları'nın gerçekleştirdiği uçuşlar için, bir uçağa ait uçuş planı doğrultusunda ikram portföyünde yer alan her bir üründen hangi uçuş öncesinde, ne kadar ikram yüklemesi yapılacağı belirlenmektedir. Amaç, yükleme miktarına bağlı yükleme maliyeti ile uçaktaki ikram yüküne bağlı yakıt maliyetinden oluşan yükleme maliyetini en küçükmektir. Problemin literatürdeki yeri, raf ömrü bulunan birden çok tipte ürünün sonlu bir planlama çevreni için deterministik talebi karşılayan kapasiteli parti boyutlandırmasıdır. Firmanın beklentisi, her uçak için günlük yükleme planını oluşturmak; tüm uçakları kapsayan yıllık yükleme planında, yükleme noktalarına ve çapraz veya normal yükleme yapılmasına ilişkin stratejik kararları analiz edebilen bir karar destek sisteminin geliştirilmesidir. Başlangıçta, operasyonel ve stratejik problemler için matematiksel modeller geliştirilmiş ve operasyonel problem için CPLEX OPL'de optimal çözüme ulaşılmıştır. Stratejik problem için matematiksel modellerle uygun sürede optimal çözüm elde etmek mümkün olmadığından; sezgisel yöntem geliştirilmiş, Excel VBA'de kodlanmıştır. Sezgisel yöntem, planlama çevresindeki uçuş planı doğrultusunda, seçilen uçaklar ve yükleme lokasyonları için toplam yükleme maliyetlerini en küçükmeyi hedefleyen yükleme planını oluşturmaktadır. Olası tüm yükleme noktalarında yükleme yapan olurlu çözüm ile başlayarak çözümü yerel arama yöntemi ile iyileştirir. Bu yöntem yıllık planlama çevreni ve fiilodaki tüm uçaklar için kullanıldığında normal veya çapraz yükleme noktası olarak seçilecek lokasyonların stratejik kararlarının analiz edilmesini sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yerel Arama, Karar Destek Sistemi, Yükleme Planı, Envanter Parti Boyutlandırması



Boyalı Parça AS/RS Etkinlik Arttırma, Stok Analizi ve Optimizasyonu

Arçelik A.Ş. Buzdolabı İşletmesi

Takım Elemanları

Ahmet Koray AKOĞLU, Pinar AĞAN, Melisa BOSTANCI,
Özgür DOLUKAN, Eda TOKGÖZ

Akademik Danışmanlar

Doc. Dr. Hakan GÜLTEKİN

Firma Danışmanları

Melih SÖNMEZ

Özet

Bu proje kapsamında, Arçelik A.Ş. Eskişehir Buzdolabı İşletmesinde bulunan boyalı parça AS/RS'de (Otomatik Depolama ve Çekme Sistemi) doluluğa sebep olan etmenlerin azaltılması ve ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Problemin çözümü için yapılan gözlemler sonucunda, AS/RS'de doluluğa sebep olan faktörler incelenmiş ve temel nedenin fabrikadaki mekanik ve montaj üretim hatlarının üretim çizelgeleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı saptanmıştır. Çizelgeler arasındaki farklılıklarının ortadan kaldırılması amacıyla, mekanik bölümünde bulunan üretim hatları için bir üretim çizelgeleme modeli oluşturulmuştur. Bu makinelerin bir aylık üretim planlarının çizelgelenmesi amacıyla paralel makine çizelgeleme modeli geliştirilmiş ve geliştirilen matematiksel modelin çözümü için "IBM ILOG CPLEX Optimization Studio" programı kullanılmıştır. Problemin büyüklüğü sebebiyle kısa sürede çözüm alınamaması üzerine, parçaların üretiminin montaj zamanına en yakın sürede bitmesini sağlayacak bir sezgisel algoritma geliştirilmiştir

Anahtar Kelimeler: Paralel Makine Çizelgeleme, En Erken Teslim Tarihi Sezgiseli, AS/RS (Otomatik Depolama Ve Çekme Sistemi)



Biyogaz Enerji Üretim Tesisi İçin Biyokütle Lojistik Yönetimi

Bendis Holding

Takım Elemanları

Utku BALÇIK, İrem Melis KOÇ, Melissa Buse ÖZTÜRK, Eren
SAZAK, Berke TARAKÇIOĞLU, Doğaç ZENGİN

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Kürşad DERİNKUYU

Firma Danışmanları

Arda UYGUR, Tufan UZUNHASAN

Özet

İzmir'in Kiraz ilçesinde kurulacak biyogaz tesisinin günlük yaklaşık 500 tonluk atık ihtiyacının karşılanması için çiftliklerle anlaşılması ve bu kapsamda gerekli araç sayısının, kapasitelerinin ve bu araçların günlük rotalarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla araç rotalama yöntemi ile model oluşturulmuş ve eşit kapasiteli sabit araç sayısına sahip örnek problemler üzerinden sonuçlar elde edilmiştir. Programın makul bir sürede sonuç verememesinden dolayı önce grupla sonra rotala prensibine dayanan bir yöntem önerilmiştir. Problemin çözüm kısmında, iki aşamalı bir çözüm yöntemi uygulanmıştır. İlk olarak mevcut çiftlikler, araç kapasitesi ve çiftliklerden çıkan atık miktarları dikkate alınarak kümeler bölünmüş, ardından her bir küme kendi içerisinde Gezin Satıcı Problemi (GSP) olarak çözülmüştür. GSP ile çözülebilen kümelerin her biri oluşturulurken uygulanan yöntem Fisher ve Jaikumar algoritması ya da genelleştirilmiş atama metodu olarak literatürde yer almaktadır. Java dilinde yazılan algoritma ile kümeler içindeki olası bütün rota kombinasyonları denenerek kümelerle ait optimal rotalar hesaplanmıştır. Sonraki aşamada toplam kat edilen mesafenin azaltılması amacı ile mevcut kümeleri iyileştirecek komşular arası ikili yer değiştirme sezgiseli geliştirilerek Java programlama dilinde kodlanmıştır. Bu algoritma ile bir kümeye ait çiftlikler sırasıyla diğer kümelerdeki çiftliklerle yer değiştirilerek yeni kümeler oluşturulur ve daha iyi rotalar elde edilir. Uygulanan bütün yöntemler sonucunda araçlar günlük 122,4 kilometre daha az yol kat etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Araç rotalama problemi, kümeleme, sezgisel, komşu arama sezgiseli, genelleştirilmiş atama metodu



Tır, Konteyner Sayısı Optimizasyonu ve Sevkiyat Planlaması

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.:

Takım Elemanları

Setenay AKSOY, Kübra KALEMCI, Bala İlkim KÖSE, Merve
SÜZER, Ayşe UĞUR

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Gültekin Kuyzu

Firma Danışmanı

Zeynep BAYAM

Özet

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. sevkiyatları için gerekecek tır ve konteyner sayısını doğru bir şekilde belirleyememektedir. Konteynere yükleme ise lojistik firması tarafından yapılmakta ve bu yüklemedeki konteyner sayısı ile yüklemenin verimliliği şirket tarafından bilinmemektedir. Bu doğrultuda, gitmesi gereken malzemelerin tır ve konteyner içindeki konumları sevkiyatlardan önce bilirse sorunun çözüleceği düşünülmüştür. Şirketin bir diğer beklentisi ise periyotlar arasında malzeme aktarımının olabildiği durumlarda sevkiyat alternatiflerini kullanıcı dostu ara yüzlerle görebilmektir. Malzemelerin konumlandırmasını yapabilecek bir matematiksel model geliştirilmiş ve problemin küçük bir örneklemini Cplex Studio IDE ile çözdürülmüştür. Fakat matematiksel model problemin tamamını çözmede yetersiz kalmıştır. Problemin tamamının çözümü için optimizasyon tabanlı bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Karar destek sistemi Microsoft Excel Visual Basic programında kodlanmıştır. Bu karar destek sistemi için sezgisel bir algoritma geliştirilmiştir. Bu algoritma ile tır ve konteynerlerin içindeki boş alanların azaltılması, böylece toplam tır ve konteyner sayısının azaltılması ve lojistik maliyetin düşürülmesi amaçlanmıştır. Sezgiseli oluştururken Sonlu Sonraki Uyanı Yerleştirme ve Sonlu En İyi Uyanı Yerleştirme Algoritmaları kullanılarak özgün bir algoritma geliştirilmiş, Açgözlü Algoritma'dan da yararlanılmıştır. Problemin küçük bir örneklemini hem sezgisel algoritma hem de matematiksel model ile çözdürülmüştür. Böylelikle sezgisel modelin optimale ne kadar yaklaşabildiği ölçülmüştür. Yapılan ölçümlerle, sezgisel algoritma sonuçlarının model sonuçlarına iyi ve hızlı bir alternatif olduğu görülmüştür. **Anahtar Kelimeler:** Araç Yükleme, Karar Destek Sistemi, Sezgisel Model, Üç noktalar, Üç Boyutlu Kutulama



Kurumsal Hedeflerin Süreç ve Performans Göstergeleri İle İlişkisinin Modellenmesi

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.

Takım Elemanları

Gözde ÇELENK, Atilla KAYABAŞ, Selin SATAR, Selen ŞEN,
Eylül Gözde YEŞİLKAYA

Akademik Danışman

Prof. Dr. Tahir HANALIOĞLU

Firma Danışmanları

Begüm GEÇKİL, Gizem KAYA

Özet

Performans Yönetim Sistemleri şirketlerin misyon, vizyon, stratejik hedefleri ve organizasyonel değerlerine uyumlu olarak, kurumsal performansın izlenmesini sağlayan yönetsel araçlardır. FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. bünyesinde performans yönetim sistemi kapsamında temel performans göstergeleri (KPI) ilişkilerinin dinamik bir yapıda modellenmesi ile etkili bir karar verme mekanizması oluşturulması hedeflenmiştir. Mevcut durumda şirkette; stratejik, taktiksel, operasyonel olmak üzere farklı seviyelerde KPI'lar takip edilmekte olup, birbirleri ile ilişkileri tanımlanmamaktadır. Proje kapsamında firmadaki KPI'lar mevcut sistemdeki seviyelere göre yeniden gruplandırılmış ve yeni performans göstergeleri tanımları öneri olarak şirkete sunulmuştur. Korelasyon analizi ile aralarında etkileşim olan KPI'ları tespit edip, bu KPI'ların verileri üzerinden regresyon analizi yapan bir algoritma geliştirilmiştir. Bu algoritma sonucunda operasyonel seviyesindeki bir göstergenin taktiksel ve stratejik seviyelerdeki diğer göstergeler ile ilişkisi matematiksel olarak ifade edilmiştir. Son aşamada ise MS Excel Visual Basic kullanılarak KPI takibine ve bu göstergenin sonucunda olabilecek bir değişikliğin diğer göstergelerin sonuçları üzerindeki etkisinin görülebileceği matematiksel analizler yapılarak bu sonuçların gösteriminin sağlandığı kullanıcı dostu bir arayüz firmaya sunulmuştur. Proje kapsamında yapay verilerin kullanılması sonucu şirkete sağlanacak net kazanç belirtilememektedir. Ancak program ile şirket doğru zamanda doğru noktalardaki hataları tespit edebilecek ve kaynaklarını asıl problem yaratan noktalara harcayabilecektir. Ayrıca oluşturulan program herhangi bir yazılım kurulumuna ihtiyaç duymamasıyla beraber firmaya ek bir maliyet gerektirmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Performans göstergesi, performans yönetim sistemi, stratejik hedefler, korelasyon analizi, regresyon modeli



Üretim Parçalarının Lokasyon Optimizasyonu ve Depo Sayımı İyileştirme

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.

Takım Elemanları

Halide Ceren DEVREN, Cansu TATAR, Behiye Eda YURTSEVEN,
Ozan AYHA, Emre Cemal KALAYCI, Okan HORZUM

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Salih TEKİN

Firma Danışmanı

Mehmet İVEYNAT

Özet:

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.'nin ana ambarında gerçekleştirilen bitirme tasarım projesinde stok sayımlarının efektif bir şekilde yapılamaması problemi üzerine çalışılmış ve bu problemin ana sebeplerinin doğru olmayan malzeme lokasyonları ve malzeme sayımlarındaki hatalar olduğu saptanmıştır. Bu sebeple üretim parçaları için yeni bir lokasyon düzenlemesi yapılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, öncelikle literatür araştırması gerçekleştirilerek, eş zamanlı olarak ihtiyaç duyulan veriler belirlendi. Veriler ve literatür araştırması ışığında 2 aşamalı bir matematiksel model kurulmasına karar verildi. İlk aşamada parçaların uygun lokasyonlara atanması, malzemelerin sayım sıklıkları, kullanım miktarları ve benzerlik indeksleri gibi çeşitli kriterler göz önünde bulundurularak sağlanmaya çalışıldı daha sonra uygun lokasyonlara atanan malzemelerin kasalara atanma işlemi kasalarda bulunan boşlukları en küçükleyecek şekilde oluşturulmaya çalışıldı. Bunu sağlamak amacıyla literatürde NP-hard sınıfına giren 3 boyutlu paketleme problemi uygulandı. Ayrıca, mevcut veriler analiz edilip, ABC sınıflandırması ve AHP Analizi yöntemleri bir arada kullanılarak yeni bir sınıflandırma tekniği geliştirildi. Yeni oluşturulan sınıflandırma matematiksel modelde girdi olarak kullanıldı. Cplex OPL üzerinde çözdürülen modellerimiz küçük bir örneklem için birkaç kez koşurulduğu için ve ilk modelle bir sezgisel geliştirilerek kasalara yerleştirme yapıldığı için sezgisel yöntem özelliği taşımaktadır. Bu yüzden bir sezgisel yöntem daha geliştirilerek JAVA üzerinden çözdürüldü. Java üzerinden oluşturulan algoritma sonuçlarını ve Cplex OPL sonuçlarını karşılaştırmak amacıyla maliyet analizi yapıldı. İki sezgisel birbiriyle karşılaştırılmasına ek olarak mevcut durumdaki ambar düzeniyle sezgisel yöntemler karşılaştırılmıştır. Uygulanacak olan yönteme karşılaştırma sonucunda karar verilmiştir. Maliyet analizi ışığında ve karşılaştırma sonuçlarına göre önerilen yöntemin firmada uygulanabilirliği araştırıldı.

Anahtar Kelimeler: 3 boyutlu paketleme, ABC sınıflandırması, AHP Analizi, Optimizasyon, Sezgisel Yöntem



Ürün Destek Saha Takibi için Karar Destek Sistemi Tasarımı

FNSS Savunma Sistemleri A.Ş.

Takım Elemanları

Seca AĞAOĞLU, Umutcan BÖLÜK, Özge ÇAÇUR, Alp
GÖKTUĞ, Pelin İNCE, Sinan KAYA

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Nilgün FESCİOĞLU ÜNVER

Firma Danışmanı

Sinem ŞENOL

Özet

END497 dersi kapsamında geliştirilen projede, FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. ile yapılan görüşmeler sonucunda Ürün Destek Bölümü için saha destek teknisyeni performans değerlendirme ve teknisyenlere performans/yeterliliğe dayalı görev ataması yapılabilmesi için bir karar destek sistemi geliştirilmiştir. Mevcut durumda, teknisyenlerin performanslarının bölüme özel metrikler ile değerlendirilmemesi sonucu prim sisteminde adaletsizlik ve eğitim faaliyetlerinde gelişim takibi yapılamadığı için verimsizlik oluşmaktadır. Atamayı yapan kişinin sübjektif olarak her zaman aynı kıstasları kullanarak karar verememesi, performans değerlendirme sisteminin eksikliği yüzünden teknisyenlerin performans ve becerilerinin işlerle eşleştirilememesi, çizelgeleme için fazla zaman harcanması ve alternatif çizelgelerin yeterince değerlendirilememesi problem haline gelmiştir. Projenin ilk bölümünde, bir kısmı bölüme özel olan metrikler oluşturulmuş ve kişi bazlı performans değerlerinin görülebildiği, tarihsel verilerle karşılaştırma yapılabilen ekranlar tasarlanmıştır. İkinci aşamada ise, teknisyenlerin işlerin gereksinimlerine ve kendi yetkinlik-performanslarına göre atamalarını sağlayan bir sezgisel algoritma JAVA dili ile kodlanmıştır. Geliştirilen sistem sayesinde ilk aşamada tasarlanan performans değerlendirme sistemi çizelgeleme sistemine veri kaynağı haline getirilmiş, kullanıcının iş bazında değiştirebildiği iş gereksinimlerine göre çizelgeleme yapılması sağlanmıştır. Bununla birlikte, yeni kurulan sistemle atamaların eskisine göre kısa sürede yapılması zaman kazancı sağlamıştır. Ayrıca, lokasyonlara bağlı olarak iş birleştirme yapılabilmesi ve teknisyen başına düşen haftalık iş yoğunluğu dengelenmektedir. Tasarlanan tüm sistemlerin anlaşılır, görsel destekli ve entegre edilebilir olmasına özen gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Performans Metrikleri, Karar Destek Sistemi, Sezgisel Model, Performans Değerlendirme, Teknisyen Çizelgeleme



İstanbul Şehir Hatları Vapur Atama Optimizasyonu

İstanbul Şehir Hatları Turizm Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Takım Elemanları

Alperen AVŞAR, Efecan ERKİLET, Şerif KAVLAK, Bekir
ŞAHİN, Uğur Tahsin ŞENEL

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Eda YÜCEL

Şirket Danışmanı

Numan DEMİRDÖĞEN

Özet

İstanbul Şehir Hatları A.Ş., İstanbul Boğazı'nda yolcu taşımacılığı yapmaktadır. Şirket, yaz ve kış dönemi için yılda iki kez tarife hazırlamakta ve tarifeler, haftanın günlerine göre farklılık göstermektedir. Tarifelerde saatleri belirlenen seferlere iki haftalık periyotlarda manuel olarak vapur atamaları yapılmaktadır. Seferlere vapur atanırken seferlerin değişken yolcu talepleri, hat-vapur kısıtları, vapurların yolcu kapasiteleri, iskelelerin vapur kapasiteleri, vapurların iskelelere bağlanabilme kısıtları ve vapurların dinlenme kısıtları dikkate alınmalıdır. Şirketin problemi, atamalarda kullanılan yöntem nedeniyle yakıt tüketiminin fazla olması ve tüm kısıtları sağlayan çözümlerin üretilmemesidir. Literatürdeki Vapur/Havayolu Çizelgeleme Problemleri, Kapasiteli Ayrıt Rotalama Problemleri ve bu problemler için geliştirilen çözüm yöntemleri incelenmiş ve problemin, literatür açısından özgün nitelikte olduğu gözlemlenmiştir. Çözüm için öncelikle, yakıt tüketimini en küçükmeyi amaçlayan bir matematiksel model geliştirilmiştir. Modelin çözüm süresinin küçük boyutlu problem örnekleri için bile uzun olduğu saptanmıştır. Bu nedenle, gerçek boyuttaki problem örneklerinin çözümü için bir başlangıç çözümü oluşturarak başlayan ve bu çözümü geliştirmiş yerel arama yöntemleriyle iyileştirerek tüm kısıtların sağlandığı bir çözüm elde eden sezgisel bir yöntem geliştirilmiştir. Şirketteki kullanıcıların geliştirilen yöntemi değişen veriler için güncelleyebilmesi ve sonuçlar üzerinde raporlama yapabilmesi için bir karar destek sistemi ve arayüz tasarlanmıştır. Geliştirilen karar destek sistemi aracılığıyla vapur atamalarının hızlı, tüm kısıtları sağlayan ve yakıt tüketimini azaltacak bir şekilde yapılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Vapur Atama, Kapasite Kısıtlı Açık Ayrıt Rotalama, Toplu Taşıma Seferlerine Araç Atama, Deniz Toplu Taşımacılığı, Yakıt Tüketimi En Küçükleme



Müşteri Memnuniyeti ve Tedarikçi Seçimi Sistemi

Karel Elektronik

Takım Elemanları

Göksu Deniz AKSAK, Seyit Sezer AKTAŞ, Feysa ÇULHALIK,
Mehmet Can ERSOY, Turan SUSAM

Akademik Danışman

Prof. Dr. İsmail Burhan TÜRKŞEN

Firma Danışmanı

Cansu ÖZDEMİR

Özet

Bu proje kapsamında Karel Elektronik ve Ticaret A.Ş'ye tedarikçi seçim ve müşteri memnuniyet sistemi kurulmuştur. Firma, doğru tedarikçi seçimi sayesinde satın alma maliyetlerini azaltıp, müşteri memnuniyetini arttıracak ve rekabet yeteneğini geliştirecektir. Proje kapsamındaki diğer hedef ise müşteri memnuniyetini öğrenmek, memnuniyet açısından eksik kalınan ve düzeltilmesi gereken yerleri belirlemektir. Bu doğrultuda, endüstri mühendisliğinin temel metodlarından olan AHP ve TOPSIS kullanılmıştır. İki aşamada da kullanılmak üzere kapsamlı ve belirleyici kriter seçimi yapılmıştır. Kriterler ikili karşılaştırma matrisleri oluşturularak firma yetkilileri tarafından Excel'de doldurulmuş ve bu verilere tutarlılık analizi yapılmıştır. Tutarlılık oranı yüzde 10'un altında olanlar dikkate alınarak AHP'nin adımları uygulanmış ve sonrasında kriterlerin yüzdesel sıralaması yapılmıştır. Sıralamalar tedarikçi seçim sisteminde TOPSIS yöntemi uygulanmak üzere düzenlenerek, yöntemin kodlanması ve ara yüz oluşturulması MATLAB üzerinden hazırlanmıştır. Müşteri memnuniyet kısmında ise kriterleri kapsayan sorular oluşturulup, anket soruları Net Beans programında hazırlanan Java ara yüzü ile firma için hazır hale getirilmiştir. Sonuç olarak müşterilerin anket sorularını cevaplandırarak, firmanın memnuniyet puanlarını elde edebilecekleri ve tedarikçi seçimini yapabilecekleri ara yüzler oluşturularak proje tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Müşteri Memnuniyeti, AHP, TOPSIS, Tedarikçi Seçimi



Dağıtım Ağı Güzergah Optimizasyonu

Nevzat Ecza Deposu

Takım Elemanları

Yavuz GEBEŞ, Nevzat Koray KARPUZCU, Elif Nur USTA,
Yasin YALÇIN, Şeniz YILMAZ

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Ayşegül ALTIN KAYHAN

Firma Danışmanı

M. Bora DİLİK

Özet

Nevzat Ecza Deposu yakıt maliyetini düşürecek bir dağıtım ağı güzergahı oluşturmakta problem yaşamaktadır. Bunun başlıca sebepleri; merkezi kontrol eksikliği nedeniyle şoförlerin kontrol edilememesi, profesyonel bir sistemin bulunmaması ve rota belirsizliğidir. Bu projede, Nevzat Ecza Deposu için ilaç dağıtım ağı güzergah optimizasyonu yapılmış hedeflenmektedir. Mevcut duruma bakıldığında, belirli bir rota bulunmaması olup, yakıt maliyetinde artma ve dağıtım süresinde uzama gözlemlenmiştir. Yapılan mevcut sistem analizi ve ilgili literatür taraması sonrası problem için iki aşamalı bir çözüm yöntemi belirlenmiştir. Bu aşamalar sırasıyla, eczanelerin yakınlıklarına göre kümelenebilmesi ve dağıtım araçlarının rotalanmasıdır. Çözüm yönteminin ilk aşamasında, ilgili matematiksel model geliştirilip CPLEX OPL ile çözdürülmüştür. Firma için CPLEX OPL maliyetinin yüksek olması ve çözüm süresi faktörleri dikkate alındığında, sezgisel K-Means Kümeleme algoritmasının Java'da kodlanarak çözüm elde edilmesi tercih edilmiştir. Geliştirilen sezgisel yöntem, optimal çözümden %5,86'lık fark kadar iyi bir çözüm vermiştir. İkinci aşamada, belirlenen kümeler doğrultusunda MTZ araç rotalama modeli kullanılıp optimal çözüm elde edilmiştir. Bununla birlikte Java'da sezgisel Tabu Arama algoritması geliştirilerek en iyi çözüm ile kıyaslama yapılmış ve oldukça yakın sonuçlar elde edilmiştir. Mevcut durum ile Tabu Arama algoritmasının karşılaştırılmasında yıllık %15,1 (110.595,42 km) iyileştirme gözlemlenmiş ve yıllık 30.966,71 TL kar edilmesi sağlanmıştır. Firmaya, hem K-Means Kümeleme algoritması hem de Tabu Arama algoritmasının arka planda çalıştığı esnek bir karar destek sistemi tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlaç Dağıtım Kanalı, Rotalama, Kümeleme



Konteynır Taşımacılığında Kullanılan Vagonların Rotasyon Sürelerinin İyileştirilmesi

TCDD Taşımacılık A.Ş.

Takım Elemanları

Abdurrahman YAVUZ, Alperen ARSLAN, Fatih AYDIN,
Hasret Cansın

YILDIRIM, Hilal PALACIOĞLU

Akademik Danışman

Yrd. Doç. Dr. Salih TEKİN

Firma Danışmanı

Nesrin ERCAN

Özet

TCDD Taşımacılık A.Ş.’nin gerçekleştirdiği raylı yük taşımacılığında amaç; müşteriler için taşıma yapılmasının yanı sıra her türlü lojistik hizmetinin sağlanmasıdır. Süreçtaki bu çoğunlukla el ile gerçekleştirilmektedir. Bu da şirketi pek çok açıdan olumsuz etkilemektedir. İstatistiksel verilerin takibinin zorluğundan, vagon planlaması efektif bir şekilde yapılamamaktadır. Vagon hareketlerinin verimliliğinin ölçülmesinde kullanılan önemli bir parametre de rotasyon süresidir. Rotasyon süresi, bir vagonun ardışık iki dolumu arasında geçirdiği süredir. Projede asıl amaç, yük vagonlarının büyük bir kısmını oluşturan konteynır vagonlarının rotasyon sürelerinin iyileştirilmesi olup, bu bağlamda rotasyon süresinin önemli bir kalemi olan boş vagonların hareketleri üzerinde durulmuştur. Sistemde bulunan istasyonların yoğunluğu, kapasitesi ve geçmiş taşıma verileri kullanılarak; hangi istasyonların vagon deposu olarak kullanılması gerektiğine, geliştirilen tesis tahsis matematiksel modelinin “CPLEX Studio” aracılığıyla çözülmesiyle karar verilmiştir. Modelin çıktıları ile belirlenen depolama istasyonları ve bu depoların bağlı olduğu istasyonlar arasında gerçekleşen boş vagon trafiğinin kontrollü şekilde yönetilmesini amaçlayan bir sistem önerilmiştir. Boş vagon hareketlerinde sağlanan kontrolün yanı sıra 2016 verileri baz alınarak yapılan analizlerde önerilen sistemde yapılan boş vagon hareketlerinin eski sisteme göre ton-km cinsinden %5,7 iyileştiği saptanmıştır. Firma yetkililerine, taleplerdeki değişimin sisteme aktarılabilirdiği ve bu değişimlere göre depo istasyonları ile bu depolara bağlı istasyonlar arasındaki boş vagon hareketini belirleyen bir karar destek uygulaması sağlanarak; firmanın gelecek yıllarda boş vagon hareketlerinin kontrolünü sağlayabilmesi de hedeflenmiştir

Anahtar Kelimeler: Rotasyon süresinin iyileştirilmesi, tesis planlama, gezgin satıcı problemi, tam sayılı programlama



Envanter Politikalarının Belirlenmesi ve Optimizasyonu

Ulusoy Elektrik A.Ş.

Takım Elemanları

Selin SUBAŞI, Burcu TURANAL, Gizem UĞURLU, Fatma
Gizem YAZICI, Ukte YÜKSEL

Akademik Danışman

Doç. Dr. Kadir ERTOĞRAL

Firma Danışmanı

Mesut Oktay ARSLAN

Özet

Orta Gerilim sekonder dağıtım şebekeleri ve endüstriyel tesisler için ideal çözümler sunan Ulusoy Elektrik A.Ş. Türk elektromekanik endüstrisinde önde gelen şirketlerden sektör lideri olarak yer almaktadır. Ulusoy Elektrik A.Ş. bünyesinde “Envanter Politikalarının Belirlenmesi ve Optimizasyonu” projesi üzerinde çalışılmıştır. Mevcut sistemde, talep tahmini ve üretim planlama tecrübeye dayalı bir şekilde yapılmaktadır. Talep değişkenliği den kaynaklanan belirsizlik ile tedarik sürelerinin değişkenliği karşısında emniyet stok miktarı dengelenememekte ve stokta tutma maliyeti oluşabilmektedir. Bu probleme ışık tutması amacıyla literatür araştırması yapılmış, stok kontrol yöntemleri ve talep tahmin modelleri incelenmiştir. Stok politikasına göre yönetilecek olan stok kalemlerinin, seçim tekniğine göre ayrıştırılması yapılmış, talep analizi ile talep tahmin modeli oluşturulmuş ve etkinliği test edilmiştir. Talep tahminleri yapılırken geçmiş veri analizlerinden çıkarılan mevsimsellik katsayıları kullanılmıştır. Oluşturulan bu talep tahmin modellerinin içerisinde Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE) değerlerinin düşük olduğu modele göre her bir stok kodu için, sipariş verme noktası, güvenlik stoğu, temin süresi boyunca ortalama talep miktarı ve sipariş miktarı değerlerinin belirlenmesiyle bir karar destek sistemi tasarlanmıştır. MS Excel programının arayüzü kullanılarak programın Visual Basic programlama dili ile kullanıcıya sunulmuştur. Karar Destek sisteminde kullanıcının belli parametre değerlerini girmesi ile, sistem istenilen çıktıları sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Stok Yönetimi, Durağan Olmayan Talep, Talep Tahmin Metotları, MS Excel Visual Basic



DETAYLI PROGRAM

Saat	Proje Konusu
08:30-09:00	UlusoyElektrik - Envanter Politikalarının Belirlenmesi ve Optimizasyonu
09:00-09:30	FNSS - Kurumsal Hedeflerin, Süreç ve Performans Göstergeleri İle İlişkisinin Modellenmesi
09:30-10:00	FNSS - Üretim Parçalarının Lokasyon Optimizasyonu ve Depo Sayımı İyileştirme
ARA – 15 dakika	
10:15-10:45	TCDD Taşımacılık A.Ş. - Konteynır Taşıma Vagonlarının Rotasyon Sürelerinin İyileştirilmesi
10:45-11:15	Nevzat Ecza Deposu - Dağıtım Ağı Güzergâh Optimizasyonu
ARA – 15 dakika	
11:30-12:00	FNSS – Ürün Destek Saha Takibi için Karar Destek Sistemi Tasarımı
12:00-12:30	Karel A.Ş. - Müşteri Memnuniyeti Ve Tedarikçi Seçimi Sistemi
12:30-13:00	Bendis Enerji - Enerji Üretim Tesisi için Biyokütle Lojistik Yönetimi
ÖĞLE ARASI – 60 dakika	
14:00-14:15	Yarışma Bölümü Açılış Konuşması – Prof. Dr. Ömer Saatçioğlu
14:15-14:45	İstanbul Şehir Hatları - Vapur Atama Optimizasyonu
14:45-15:15	FNSS - Araç, Konteyner Sayısı Optimizasyonu ve Yıllık Sevkiyat Planı Düzenlemesi
15:15-15:45	Almila İnşaat / Pekuslu Enerji - Hayvansal ve Tarımsal Atıklardan Enerji Üretimi için Biyogaz Tesis Yer Seçimi ve Tasarım Optimizasyonu için Metodoloji Geliştirilmesi
ARA – 15 dakika	
16:00-16:30	Arçelik - Boyalı Parça AS/RS Etkinlik Arttırma, Stok Analizi ve Optimizasyonu
16:30-17:00	AnadoluJet - Bozulabilir Ürünlerin Kapasiteli Parti Boyutlandırması
POSTER ALANINA GEÇİŞ	
17:00 -17:30	Poster Sunumları ve Poster Yarışması
17:40 -18:30	Ödül Töreni