

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİ ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİ BİLİM DALI

ONLINE STOK YÖNETİMİ VE ÖNERİ SİSTEMİ
(Yüksek lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan: **Ömür Bugay KURT**

İstanbul, 2017

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİ ANABİLİM DALI
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİ BİLİM DALI

ONLINE STOK YÖNETİMİ VE ÖNERİ SİSTEMİ
(Yüksek lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:

Ömür Bugay KURT

Öğrenci No:

150820030

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Atınc Yılmaz

İstanbul, 2017

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "Online Stok Yönetimi ve Öneri Sistemi" adlı çalışmamın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım
26/04/2017

ÖMÜR BUGAY KURT



T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ




YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 150820030.....no'lu ÖMÜR BUĞAY KURT, in .../.../... tarihinde yapılan tez savunma sınavı¹ sonucunda 45 dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında² oybirliğiyle, KABUL kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

Anabilim Dalı : Bilgisayar Mühendisliği
Programı : Bilgisayar Mühendisliği
Tez Başlığı³ : STOK YÖNETİMİ VE ÖNERİ SİSTEMİ

<u>Tez Sınav Jürisi</u>	<u>Öğretim Üyesi</u>	<u>İmza</u>
Danışman	: <u>Yrd. Doç. Dr. Atıf YILMAZ</u>	
Üye	: <u>Yrd. Doç. Dr. Ediz EAYKOL</u>	
Üye	: <u>Doç. Dr. Gülşen SAKAĞAÇLI</u>	

¹ Jüri üyeleri söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez savunma sınavına alır. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda jüri en geç onbeş gün içinde toplanarak adayı tez savunma sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45 dakikadır. Yüksek lisans tez savunma sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-yanıt bölümlerinden oluşur ve dinleyiciye açıktır. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-3)

² Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında “kabul”, “düzeltme” veya “red” kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış sınav tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi başarısız bulunan öğrencinin Enstitü ile ilişkisi kesilir. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve yönetmelikte belirtilen usullere uygun olarak tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. Bu savunma sınavında da tezi kabul edilmeyen öğrencinin enstitü ile ilişkisi kesilir. (Beykent Lisansüstü eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde30-4)

³ İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalıőmamda bana desteklerini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Atın Yılmaz'a, Bۆlüm Baőkanım Yrd. Doç Dr. Ediz Őaykol'a ve tez çalıőmam sۆresince destek olan TurkNet'deki çalışma ekibime katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca eğitimim konusunda her tۆrlۆ fedakārlıėı gۆsteren baőta 'Annem' olmak üzere Aileme en içten sevgi ve teőekkۆrlerimi sunarım.



ONLINE STOK YÖNETİMİ VE ÖNERİ SİSTEMİ

Tezi Hazırlayan : Ömür Bugay Kurt

Özet

Bu tez çalışmasında online(web) ortamda stok yönetimini ve öneri sistemi ile birlikte kullanıcılara daha yönetilebilir bir sistem geliştirmek ele alınmıştır. Günümüzde internetin yaygınlığıyla birlikte tablet, akıllı telefon ve dizüstü bilgisayarı üzerinden internet erişimi vasıtasıyla birçok işlemlerimizi bir uygulama üzerinden yürütüldüğü gözlenmektedir. Stok yönetimine öneri sistemi ile yaklaşımda bulunarak, daha hedefe yönelik çalışmalar ortaya koymak ve verimliliği arttırmak için, makine öğrenimi algoritmalarından yararlanarak web tabanlı bir sistem geliştirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Stok yönetimi, Makine Öğrenimi

STOCK MANAGEMENT AND RECOMMENDATION SYSTEM

Presented By : Ömür Bugay Kurt

Abstract

On this thesis study, stock management and recommendation system are handled together in order to develop more manageable system for users. With the internet being common today, by using internet via tablet, smartphone or laptop, it can be observed that we can execute many of our works over an application. By approaching stock management system with suggestion system, in order to propound more target intended works and increase productivity, a web based system has been tried to be developed by taking advantage of machine learning algorithm.

Keywords : Stock Management, Machine Learning

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iii
ŞEKİLLER TABLOSU	v
TABLolar	vi
KISALTMALAR.....	vi
GİRİŞ.....	1
1.STOK YÖNETİMİ.....	3
1.1 Stok Yönetim Sistemlerinde Makine Öğrenimi Yaklaşımı.....	4
2.BENZER ÇALIŞMALAR	5
3.TEKNIK ALT YAPI VE UYGULANAN YÖNTEMLER	8
3.1 Kullanılacak yöntem ve Algoritmalar	8
3.1.1 Karar Ağaçları (Decision Tree Learning) Öğrenmesi	8
3.1.2 Yapay Sinir Ağları (Neural Network)	11
3.2 Yazılım Alt Yapısı ve Araştırmaları.....	14
3.2.1 Entity Framework Codefirst Mimarisi.....	14
4.GÜVENLİK İÇİN YAPILAN YAZILIM GELİŞTİRMELERİ.....	17
4.1 Recapthca.....	17
4.2 Şifreleme(Hash) Algoritmaları.....	18
4.3 Loglama Sisteminin Oluşturulması	19
4.4 Yetkilendirme Sisteminin Oluşturulması.....	20
5.PROJENİN TANIMI	22
5.1 Projenin Özellikleri	22
5.2 Projenin Katmanlı Mimari Şeması.....	23
5.3 UML Diyagramları.....	24
5.4 Database Diyagramı	31
5.5 Projenin Ara Yüzleri.....	32
5.6 Karar Ağacı Öğrenimi ile Stok Öneri Yaklaşımı	38
5.7 Yapay Sinir Ağları Öğrenimi ile Stok Öneri Yaklaşımı	39
5.8 Sistemin Algoritmalarını Ürün Tedariki İçin Kullanılması ve Karşılaştırılması.....	40
6.SONUÇ.....	41
KAYNAKCA	45
ÖZGEÇMİŞ.....	47

ŞEKİLLER TABLOSU

Şekil 1 : YSA Perceptron Algoritma Yapısı	13
Şekil 2 : YSA Çok Katman Algoritma Yapısı	14
Şekil 3 : SHA 256 Hash Algoritması	19
Şekil 4 : Kullanıcıların Yetkilerini Gösteren Tablo	22
Şekil 5 : Katmanlı Mimari Şeması	24
Şekil 6 : Genel Akış Diyagramı	25
Şekil 7 : Sisteme Giriş Diyagramı	26
Şekil 8 : Satış Diyagramı	27
Şekil 9 : Sayım Diyagramı	28
Şekil 10 : Genel Use Case Diyagramı	29
Şekil 11 : Sisteme Giriş Use Case Diyagramı	29
Şekil 12 : Satış Use Case Diyagramı	30
Şekil 13 : Sayım Use Case Diyagramı	30
Şekil 14 : Database Diyagramı	31
Şekil 15 : Projenin Karşılama Sayfası	32
Şekil 16 : Login Sayfası	33
Şekil 17 : Şifremi Unuttum Sayfası	33
Şekil 18 : Sistem Ana Sayfası	34
Şekil 19 : Satış - 1. Adım	34
Şekil 20 : Satış - 2. Adım	35
Şekil 21 : Satış - 3. Adım	35
Şekil 22 : Satış - 4. Adım	36
Şekil 23 : Satış Sonrası	36
Şekil 24 : Ürün Ekleme Ekranı	37
Şekil 25 : Kullanıcı Bilgileri	37
Şekil 26 : Eğitim Verisi Tablosu	38
Şekil 27 : Tedarik Edilen Ürünlerin Dağılımı	39
Şekil 28 : YSA Yüzük Kategorisinin Satış Parametreleri	40
Şekil 29 : YSA Kolye Kategorisinin Satış Parametreleri	40
Şekil 30 : YSA Küpe Kategorisinin Satış Parametreleri	41
Şekil 31 : YSA Bilezik Kategorisinin Satış Parametreleri	41

TABLULAR

Tablo 1: Fonksiyon Doğruluk Tablosu..... 39

KISALTMALAR

CRUD	:	Create,Read,Update,Delete
DAL	:	Data Access Layer
BLL	:	Business Logic Layer
MVC	:	Model View Controller
SQL	:	Structured Query Language
LINQ	:	Language Integrated Query
UI	:	User Interface
ERP	:	Enterprise Resource Planning
SAP	:	Systems Analysis and Program Development
MRP	:	Materials Resource Planning
UML	:	Unified Modeling Language
YSA	:	Yapay Sinir Ağları
MSE	:	Mean Squared Error

GİRİŞ

Stok yönetimi ve Öneri Sistemi, Beykent Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Tez çalışmamı kapsayan bir yazılım sistemidir. Web ortamında stok yönetimini yürütürken aynı zamanda teknolojik yeniliklerle birlikte, makine öğrenimi algoritmaları kullanarak kullanıcılara yeni imkânlar sağlamak istenmiştir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte internet günlük yaşantımıza da büyük rol oynamaktadır. Bir çok firma işlerinin yönetimini internet (online) ortamda sürdürmektedir. İnternet kullanımı sadece bilgisayar ile sınırlı kalmayıp, günümüzde tablet akıllı telefon gibi elektronik cihazlarda internet kullanımı oldukça yaygınlaştı.

İşletmeler kullandıkları yazılım sistemlerini internet ortamında kullanmaya başlamasıyla birlikte veriyi paylaşım açmış oldular. Tabi ki bu paylaşım belirli kurallar ve yetkiler dâhilinde sınırlandırılabilir. Bu sayede internet erişimi ile mobil uygulamalar ve mobil cihazlardan da ilgili veriye (online ortamdaki anlık veriye) erişim bir hayli kolaylaştı.

Stok yönetimi yazılımlarını kullanan bir firma geçmiş dönemlerde internet ortamında olmaksızın, sabit bir bilgisayar üzerinden sistemi yürütmekteydi. Lokal makinadaki bir sistem herhangi bir aksaklık ya da problem sonucu isteklere cevap verme olasılığı oldukça zordu. Veri sadece ilgili bilgisayardan erişime açıktı.

Günümüzde internetin bize sunduğu paylaşım ile birlikte sabit bir bilgisayar yada sisteme bağlı kalmaksızın, internet ile online ortamda ister bilgisayardan isterseniz mobil cihazlarınızdan işlerimizi yürütür hale geldik.

Geliştirilecek olan projede geleneksel stok yönetimine biraz akademik koşullarla yani makine öğrenimi algoritmalarıyla yaklaşımlarda bulunarak, yeni teknolojilerin ve yeni sistemlerin getirdiği özellikleri kullanarak projeyi teze dönüştürmek istenildi.

Endüstri alanı olmak üzere bir alanda yapay zeka kavramı kullanılmaya başlanmıştır. Bu yaklaşımlarla ileriye dönük bir çıkarım elde ederek, problem yada hedefi öncesinden belirleyebilmek için belirli algoritma kullanımı yaygınlaşmıştır.

Tez çalışmasında birinci bölüm genel stok yönetimini ele almaktadır. Stok yönetimi nedir? Neden stok yönetimi yapılır? Stok yönetimi avantajları nelerdir? Sorularına cevap verilir. İkinci bölüm ise, benzer çalışmaların olduğu kısımdır. İlgili konular ile ilgili tez çalışmaların araştırıldığı ve gerçek hayatta kullanılan bir sistemin incelendiği yerdir. Üçüncü bölüm, yazılım teknolojisinin alt yapısından ve kullanılacak makine öğrenimi algoritması içeriğinden bahsedilir. Dördüncü bölüm ise web tabanlı bir sistem olduğundan dolayı güvenlik için alınan önlem ve geliştirilen yöntemler ele alınır. Beşinci kısım projenin detayları özellikleri, UML diyagramları ve ara yüzlerini barındıran bölümdür. Kullanılan Algoritmalar hakkında bilgiler ve yöntemleri anlatılır. Karar ağaçları ve Yapay Sinir Ağları algoritmaları karşılaştırılır. Belirli bir ürün tedariki yapılarak sonuçlar gözlemlenir. Altıncı bölüm ise sonuç kısmı olarak yer alır.

Yapılacak olan çalışmada stok yönetimini daha hızlı erişim, kolay kullanım, internet erişimi ile her yerden erişim gibi yenilikler katarak, akademik açıdan ise makine öğrenimi algoritmalarıyla veriyi yorumlayarak bazı çıkarımlar elde etmektir. Kullanıcıya ileriye dönük bir stok yönetimi üzerine bir fikir uyandırmak ve kullanılan algoritmaları kıyaslayarak sonuçları ortaya gözlemlemektir.

1.STOK YÖNETİMİ

Stok, bir işletmenin ortaya çıkabilecek ihtiyaçlarını, üretimini ve bulundurduğu ham madde, mal ve ürünlerin tümüdür. Stok yönetimi yapmak, işletmelerin maliyet kalemlerinden biridir. Her maliyet gibi stok da alternatif maliyet yükseltilmeden kontrol altında tutulmalıdır. Hem üretim talebini karşılayacak kadar stok elde bulundurulurken hem de lojistik, saklama, aşınma vb. maliyetler düşürülmeye çalışılır. Stok tutulmasındaki bazı etkenler şöyle açıklanır

- Belirli dönemlerdeki talep artışını karşılamak;

Belirli dönemlerde karşılaşılan talep artışını yetiştirmek için stok tutulur. Stoklu olan ürünler talep oluştuğunda piyasaya arz edilir.

- Hazırlıksız yakalanmama

Her ne kadar ticari faaliyet bir takım hesaplamalar ve tahminlerle kontrol altında tutulmaya çalışılsa da talep, arz ve ürün tedariki üçgeninde ortaya çıkabilecek önceden tahmin edilemeyen değişimlere karşı hazırlıklı olmak için stok tutulabilir. Bu sayede herhangi bir ürün ya da hammaddeye karşı ortaya çıkan talep sorunsuzca karşılanır.

- Tedarik maliyetlerini düşürmek

Bir ürünün topluca sipariş verilmesi tedarik maliyetlerini düşürecektir. Hem lojistik hem de parça başı maliyet düştüğü için sürekli talebin olduğu ürün/ham maddeler yüksek hacimlerde alınarak stokta tutulabilir.

Stok, üretim sürecinin düzenli ve sürekli devam etmesini sağlamaktadır. Böylece hammadde ya da ürün eksikliğinden dolayı üretim süreci durmaz veya aksamasının önüne geçilir. Gereksinimler doğru belirlenip, yönetildiğinde finansal yönetim etkinlik kazanır. Tedarik ve satış süreçleri düzene içinde olursa, böylece maliyetinin düşmesi sağlanır. Bununla birlikte maliyet muhasebesi daha rahat yapılabilir hale gelir. Üretim süreçleri gerçeğe daha yakın olur ve yönetilmesi kolaylaşır. Malzeme, ürün kaybı en aza indirilir.

Stok bulundurmaya barındırma maliyetlerini atırabilir. Depolama maliyeti bir kalem olarak finansal tablolarınıza girer. Stoklara bağlanmış sebep nedeni ile para/nakit diğer kaynaklar için kullanılamaz. Eğer hammadde fiyatı piyasada sabit değilse hammaddeyi yüksek fiyattan stoka alma ve zarar etme ihtimali doğar.

1.1 Stok Yönetim Sistemlerinde Makine Öğrenimi Yaklaşımı

Duyarlı perakende zirveye ulaşmıştır bunun yanında tahmin ticareti dönemine girildiği düşünülmektedir. Perakendecileri bir ekrandaki düğme sayesinde ihtiyacı olup olmamasına bakılmaksızın tedarik süreçleri görülmektedir. Tüketim yapılacak ürünlerin, insanların karşısına çıkartarak, ürün karmaşıklığını önlemek ve satışa yönelik bir veri bütünü ile birleşen deneyimler tasarlanmak istenmektedir.

Perakende devleri, talep tahmini ve fiyatları belirlemek için yıllardır makine öğrenme algoritmaları kullanıyor. 2014'te Amazon patentli tahmini stok yönetim algoritmasını kullanmaya başladı ve satış gerçekleşmeden önce bölge depolarına ürün çıkışlarını yapmaya başladı. [1] Yapay Zekâ, makine öğrenimi ve kişiselleştirme teknolojilerinin o günden bu yana geliştiğini söylemek pek de doğru olmaz. Perakendeciler, tedarik zincirlerini ve pazarlarını yönetirken tahmin etmenin yanı sıra, dinamik olarak ürünleri önermek ve bireysel tüketicilere hitap eden fiyatları belirlemek için daha da fazla Yapay Zekâ ve makine öğrenimi kullanmayı düşünmelidirler.

2.BENZER ÇALIŞMALAR

Stok yönetimi ve stok yönetimi üzerine kurgulanmış yazılım uygulamaları üzerine dört adet doküman ve en popüler olan web tabanlı stok yönetimi olarak piyasada hizmet veren *Paraşüt Yazılım Teknolojileri* [2] incelenmiştir. İncelenen dokümanlar, Yüksek Lisans tez çalışmaları, makale ve ilgili ürün ise bir web tabanlı uygulamadır.

Tarkan Sancakdar'ın 2002 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Tezi *Yapay Sinir Ağı Destekli Kalman Filtresi Yardımıyla Hedef İzleme* adlı çalışmasında YSA ile desteklenmiş kalman filtesinin hedef izleme performansı incelenip olup, sinir ağı kullanılmayan kalman filtesi kıyaslama yapılmıştır. Ayrıca YSA yapılarındaki hata düzeltmedeki performans iyileştirilmesi hedeflenmiştir. [3] Çalışma sonrası yapılan bulgularda kalman filtresinin bozuntulu ortamda çalışması durumunda bozuntunun YSA'ların öğrenbilme kabiliyeti öğrenebileceği ve YSA'nın öğrendiği bu hatayı kalman filtresinin sonucu düzeltmek için kullanabileceğini göstermiştir.

Başak Saklıyan'ın 2005 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Tezi çalışmasında *Lojistik Yönetimi Yazılımları ve Bir Depo Yönetimi Uygulaması* adlı çalışmasında ERP sistemleri ile verimliliği arttırmak için belirli gözlemler ile kurumsal kaynak planlaması için ERP üzerine yapılmış bir anket çalışması sonrası sonuçlar incelenmiştir. [4] Tezin ilerleyen bölümlerinde tedarik zinciri yönetimi ile ilgili yazılımların karşılaştırılmaları ile birlikte depo yönetim sistemlerinde yapılan sistemsel iyileştirmeler ve süreçlerdeki verimlilikten söz edilmiştir. Tez çalışmasında Ekol Lojistik firmasının verilerinden yararlanıp, incelemelerini ve uygulamalarını ilgili firma üzerinde uygulamıştır.

M.Orkun Ögücü'ün 2006 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde yapmış olduğu *Yapay Sinir Ağları ile Sistem Tanıma* adlı çalışmasında giriş-çıkış değerleri bilinen bir sistem için üç farklı yöntem kullanarak modellenme oluşturulmuştur. Üç farklı modellenme incelendiğinde , en az modellenme hatasına sebep olan bulanık modellenme olduğu ortaya çıkmıştır.[5] Fakat bütün sistemler için bu modellenmenin faydalı olmayacağı, düşük mertebeli yapılar için bir önceki değeri bulması için araçlar olmasına rağmen, yüksek mertebeli sistemlerde bu değer deneme-yanılma yöntemi ile bulunması gerektiği ortaya konulmuştur. Sistem için bir yapay sinir ağı modeli oluşturulmuştur.

İhsan Erozan'ın 2007 yılında Dumlupınar Üniversitesi'nde Yüksek Lisans Tezi için gerçekleştirmiş olduğu *Bir İşletme İçin Kapalı Çevrim MRP Programının Yazılımı ve Sonuçlarının İzlenmesi* adlı çalışmalarında bir firma için malzeme ihtiyaçlarını yönetmek için bir stok yönetimi uygulaması geliştirmiştir.[6] Çalışmasında ilk olarak bazı ihtiyaçların yönetilmesi üzerine bir araştırma yapılmıştır. İkinci kısmında ise Malzeme Planlaması ve Yönetimi ile ilgili alt yapının kurgulanması için gerekli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada yazılım dili olarak C#.Net ve veri tabanı olarak SQL Server kullanılmıştır. Çalışmanın diğer bölümünde ise bir işletmenin stok yönetimi ile ilgili bilgiler alınıp, bu bilgiler doğrultusunda algoritmalar geliştirilmiştir.

Çalışmanın sonucundaki ortaya çıkan hedef ve sonuç ise, bir işletmenin ürünlerinin malzeme planının oluşturulması ve raporlanması olarak ifade edilmiştir.

Suat Özdemir'in 2008 senesinde Trakya Üniversitesi'nde ERP sistemleri arasında en çok yaygınlaşan SAP sistemi üzerine bir Yüksek Lisans çalışması gerçekleştirmiştir. Yapılan gözlemler ve analizler sonucunda kullanılan standart raporlamanın ihtiyaçları karşılamaması sonucunda ABAP programlama dili ile geliştirilen bir uygulamayı sunmuştur.[7] İşletmelerin malzeme yönetimi ihtiyaç planlaması kaynak yönetimi üzerine geliştirmeler yapılmıştır.

N.Tuğrul Köstence'nin 2009 yılında *Kurumsal Kaynak Planlama Yazılım Paketleri ve Kuruma Özel Yazılımların Seçim Aşamasında Karşılaştırılması* başlıklı çalışmasında ERP paketleri seçiminde karşılaşılan sorunları ele almıştır. [8] Özel yazılım sistemlerinin seçimi için, çıkarılan kriterler, hizmet ve üretim işletmeleri üzerinde değerlendirilme yapılmıştır. ERP ve özel yazılım ile süreç yönetimini yürüten işletmelerin farklılıklarını ortaya koymuştur.

Aslı Çalış,Sema Kayapınar, Tahsin Çetinyokuş'un ortak çalışması olan 2014 yılında Endüstri Mühendisliği Dergisi'nde yayınlanan *Veri Madenciliğinde Karar Ağacı Algoritmaları ile Bilgisayar ve İnternet Güvenliği Üzerine Bir Uygulama* adlı makalede, bilgisayar ve internet güvenliği ile alakalı 10 soruluk bir anketi, farklı demografik özelliklere sahip 300 kişi tarafından işlenmiştir.[9] 4 farklı karar ağacında test edilerek doğruluk oranı daha yüksek olan C5.0 algoritması kullanılmıştır. Kullanılan algoritma sonrası karar ağacı oluşturulmuş. İlgili dallanma oluşturularak yüzdesel olarak yorumlar yapılmıştır.

Stok yönetimi üzerine web tabanlı programları araştırmaları üzerine en geniş kapsamlı piyasada yaygın olan, yapılacak çalışmaya benzer www.parasut.com stok yönetim programını içeriği incelendi.

Ürünün özelliklerini şöyle sıralayabiliriz;

- Satışların detaylı tutulması
- Fatura oluşturulması
- Müşterilerin kayıtları tutulması
- Tedarikçilerin yönetimi
- Stok hareketleri
- Raporlama

Sistemin 14 günlük deneme sürümünü kullanarak yukarıda belirtilen özelliklerini test etme imkânı sağlandı. Genel işleyiş kısaca şöyledir; ürün girişi yaparak bir depo oluşturulur. Depo içinde çeşitli ürünler listelenmektedir. Ürünün belirli özellikleri sayesinde, ürünler kategorik olarak tablolara ayrılır. Ürün çıkışı sonrası stoktan eksilmesi işlemi ve tahsilat olayı gerçekteşir. Daha sonra ise faturalandırarak ürün resmi olarak işletmeden ayrılır.

Sistemin iler ki süreçlerinde ise bu hareketlerin bazıları için raporlama desteği sunar. Şekil 2’de görüldüğü üzere sistemin ana sayfası görüntülenmektedir. Ana sayfasında günlük satışlar ve hızlı menü ile ürün ekleme bölümleri gözlenmektedir.

3.TEKNİK ALT YAPI VE UYGULANAN YÖNTEMLER

Yapılan çalışmada kullanılan teknolojiler, algoritmalar, yazılım dilleri ve sistemlerden bilgi verildiği bölümdür.

3.1 Kullanılacak yöntem ve Algoritmalar

Projede veri yorumlaması yapan “Makine Öğrenimi” algoritmalarından Decision Tree Learning(Karar Ağacı Öğrenmesi) algoritması kullanılmıştır. [10] Karar ağaçları sayesinde bazı çıkarımlar ile kullanıcı ileriye dönük planlamaları için destekleyici sonuçlar elde edildi.

3.1.1 Karar Ağaçları (Decision Tree Learning) Öğrenmesi

Karar ağaçları algoritma yöntemi bir makine öğrenimi algoritmasıdır. Karar ağaçları yöntemlerinde iki çeşit uygulama yer alır. Bunlar sınıflandırma ağacı(Classification Tree) ve ilişkilendirme ağacı(Regression Tree) uygulamalarıdır. Karar ağacı öğrenme algoritmasında, gövde oluşturarak yapraklarına sınıf etiketleri ve alt kırımlara ayrılan yapraklandırma oluşturulur.

Karar ağacı algoritmasında, öğrenim sırasında, öğrenilen veri bir ağaç yapısı üzerinde şekillendirilip modellenir. Bu modellemenin iç düğümlerinde birer girdi bilgini tutar.

Karar ağacı öğrenmesinde, çeşitli alt küme özellikli kümelere bölünür. Bu bölünme olayı özyineli olarak tekrar eder. Bu işlemin sonuçlanması ise, artık tahminin bir etkisi olmaması ile tamamlanır. Bu işleme özyineli parçalanma (recursive partitioning) olayı denir.

Veri madenciliği kavramında karar ağacı öğrenmesi iki temel hedef için uygulanır. Bu hedefler sınıflandırma işlemi ve İkkelleme işlemidir.

- Sınıflandırma işlemi (Classification Tree) : Bir kişinin bazı ruhsal ve duygusal hareketlerini baz alarak, parametrelere göre bir burç grubuna yakın olma ihtimalini kullanarak burç sınıflandırma yapma işlemini örnek gösterebiliriz.
- İkkelleme işlemi (Regression Tree) : İkkelleme işleminde bir sınıf oluşturmaksızın numerik bir değer döndürerek işlem yapan yapıdır. Gsm operatörü kullanan bir kimsenin birkaç fatura ödememesi durumunda,

kullanıcının bir sonraki ayda başka bir operatöre mi geçiş yapacak? Yoksa hizmetini mi donduracak? Gibi alt kümelerden bir sonuca yaklaşımda bulunur.

3.1.1.1 Karar ağacı öğrenme algoritmaları

Karar ağaçları modellemesi sırasında bazı algoritmalarından faydalanır.

- Rastgele Orman Algoritması: Sınıflandırma işlemi yaparken birçok karar ağacı kullanılmasıyla birlikte sınıflandırma değerini maksimum olmasını sağlar.
- Döndürme Ağacı Algoritması: Birden fazla ağaç kullanılarak, rastgele oluşan ağacı bileşen analizine (Principal Component Analysis) sokarak eğitim başlar. Bir alt küme seçilerek bu eğitim devam eder.
- ID3 Algoritması: Bir veri setinden karar ağacı oluşturmaya yarayan bir algoritmadır. C4.5 algoritmasına benzer bir algoritmadır. Bu algoritma entropi ve gain değişkenleri üzerine kurulmuştur. Her bir adımda entropi ve gain hesaplanıp alt kırımlar oluşturulur.
- C4.5 Algoritması: ID3 bir üst seviyesi denilebilir. ID3 algoritmasına ek olarak birde normalleştirme işlemi yaparak entropi ve kazanılan bilgi(gain) değişkenlerine göre ağacı kurgular. En büyük farklılıklarından biride ağaç budama (prunning) işlemi yapmasıdır. Kısaca çalışma şekli ise şöyledir; Her yeni bir işlemde bütün özellikler kontrol edilir, kontrol edilen özellikler normalleştirme işlemine tabii tutulur ve kazanılan bilgi hesaplanır. Hesaplanan kazanılan bilgi değerlerinden en iyi bilgi karar ağacında karar olarak aktarım sağlanır. Yeni aktarım sonrası oluşan alt ağaç inşa edilerek modelleme oluşur.

ID3 Algoritması

ID3 algoritması 1986 senesinde J.R. Quinlan adlı kişi tarafından geliştirilmiştir. Bu algoritma karar verilecek kök yapısından alt dalları oluşturarak yapıyı ortaya çıkartır. Bu yapıyı ortaya çıkartırken 'Entropy' ve 'Total Gain' kavramlarını kullanır. Mevcut sistem kullanılacak algoritma ID3 algoritmasıdır.

Entropy

Belirsizliğe, rastgele ve beklenilmeyen bir durumun olasılığını hesaplaya yardımcı olur. Eğer veri kümesinde giriş verileri homojen dağılmış ise bu değer 0 olur. Eğer veri

kümelerindeki input değerleri birbirine eşit ise 1 olarak hesaplanır. Entropy hesaplanırken Denklem(1)'deki formülden yararlanılır.

$$E(S) = \sum_{i=1}^C -P_i \log_2 P_i \quad (1)$$

Total Gain (Toplam Kazanç)

Bilgi kazancı, bir veri setindeki giriş verileri üzerinde ayrı ayrı hesaplandıktan sonra Entropy değerinden çıkartarak elde edilir. Her bir giriş verisinin kazancı hesaplanır. En çok kazanç elde edilen giriş verisi karar ağaçlarında kök bölüme yerleştirilir. Geriye kalan veriler içinde aynı değerler oluşturularak dallanma devam ettirilir. Denklem(2)'de görüldüğü üzere kazanç formülü hesaplanarak ağaç yapısı oluşturulmaya başlanır.

$$\text{Gain}(T, X) = \text{Entropy}(T) - \text{Entropy}(T, X) \quad (2)$$

Sistem üzerinden mevcut ürün seçilmesi ya da yeni parametreler yani giriş verileri girilerek algoritmayı oluşturan metotlar çalıştırılarak, bir çıkış verisi oluşur. Sistem üzerinden mevcut ürünlerin satılma olasılığını listeleyen tablo bulunur.

3.1.1.2 Karar ağacı öğrenme algoritmalarının avantajları

- Yorumlanabilmesi ve analiz edilmesi kolaydır. Kolayca modellemeyi yorumlayarak çıkarımlar yapılabilir.
- Hızlı veri işleme gerçekleştirilip, veriyi kullanılabilir yapıya getirmek oldukça az işlem gerektirir.
- Hem sınıflandırma hem de sayısal veri işlenmesi için kullanılır.
- Yazılım mühendisliğinin bir yaklaşımı olan beyaz kutu modelini barındırır. Kullanılan yöntemle her adımda analiz etme ve yorumlama imkânı vardır. Diğer bir yazılım mühendisliği uygulaması olan kara kutu yaklaşım modeli ise daha çok yapay sinir ağları için uygun bir yöntemdir. Bu yöntemde ise her adımda analiz ve gözlem yapmak oldukça zordur.
- Veriyi hızlı işlemesinden dolayı yüksek boyutlardaki veriyi uzun bir zaman almadan işleyebilir. Veri miktarları arttıkça diğer yöntemlere göre tercih edilen bir algoritma olarak bilinir.

3.1.1.3 Yöntemin Kısıtları

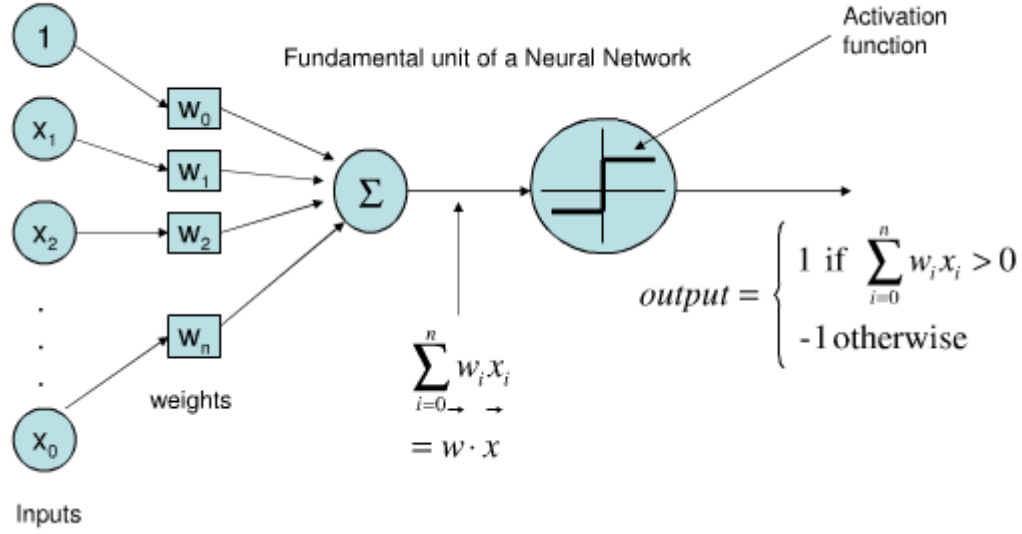
İyileştirilmiş bir modelle için kullanılan karar ağacı algoritması çoğu zaman karışıklığa sebep olur. Bunu önlemek için genelde 'heuristic' algoritması ya da 'greedy approach' algoritması kullanılır. Bu işlemlerin dezavantajı iyileştirilmiş bulmada etkili olurken, uygun(optimum) iyileştirmede etkisiz kalmaktadır. Karar ağacı algoritmasıyla çalışırken oluşacak bir hatalı modelleme hedeften uzaklaşırken verinin özelliklerini modellemeyen bir yapı oluşabilir. Oluşan yapı makine öğrenmesi kavramında aşırı uyumluluk(overfitting) olarak adlandırılır. Bu sorunu aşmak için budama (pruning) işlemi gerçekleştirilir.

Makine öğreniminde bazı karmaşık problemlerde (XOR problemi vb.) karar ağacı algoritması ile modelle oluşturmak oldukça zordur.

3.1.2 Yapay Sinir Ağları (Neural Network)

3.1.2.1 Tek Katmanlı Yapay Sinir Ağları (Perceptron)

Yapay Sinir Ağları kavramındaki en temel yapı Perceptron algoritmasıdır. YSA'da tek katmanlı bir işlem ünitesidir. Perceptron algoritmasında önemli bir etken eşik değeridir. Hesaplanan eşik ile birlikte bir sınıflandırma oluşturulur. Algoritmanın genel amacı sınıflandırma yapmaktır. Perceptron yapısı belirli bir döngüye (iterasyon) tabii tutulur. Bu döngü sayısını ne kadar çok tutarsak tarafsız diye tarif ettiğimiz kararsız bölgeyi daha da küçülterek algoritmanın daha performanslı çalışmasını sağlayabiliriz. Algoritmaya belirli bir veri seti öğretilir. Birden fazla giriş verisi ile eşik değeri karşılaştırılarak bir çıkış verisi oluşur. Algoritmanın genel yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: YSA Perceptron Algoritma Yapısı

Perceptron algoritmasının çalışma şekli ise şu şekildedir ;

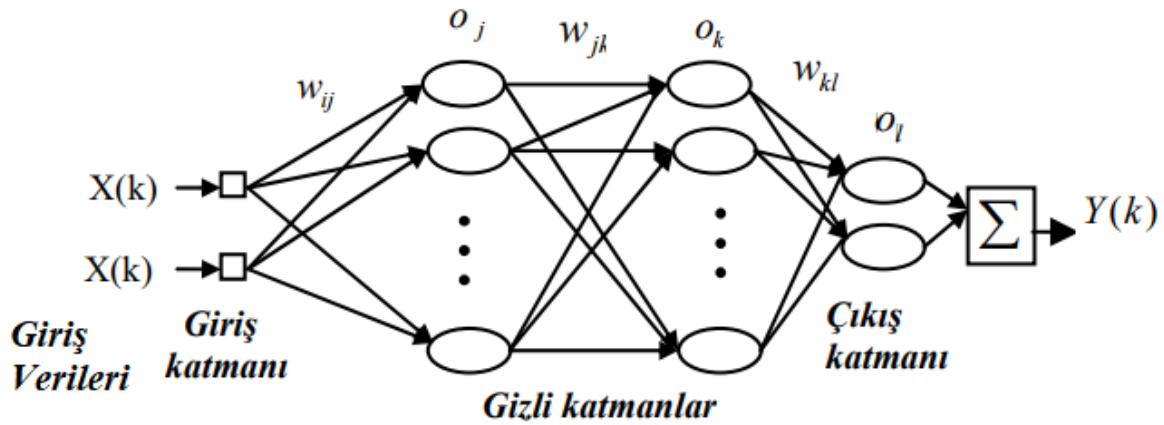
- Küçük katsayılı bir pozitif öğrenme sayısı seçilir (Örneğin $h = 0,1$ ile $0,5$ arası)
- Ağırlık değerleri W başlangıçta rastgele minimum değer olarak atanır.
- Algoritmaya eğitim veri kümesi verilir. Bu veri kümesi daha önceki satırlardan oluşturulan kayıtlardan oluşur.
- Perceptron algoritmasına giriş değerleri verilir ve algoritmanın çıktısı hesaplanır. Eğer beklenen çıktı verisi ile gerçekleşen çıkış aynı ise ağırlıklar değişmez. Farklı olduğu durumda ise perceptron a etki eden bütün ağırlıklar aşağıdaki gibi yeniden hesaplanır.

$$W_{new} = W_{old} + h (d - o).x$$
- Öğrenme veri kümesinden oluşan ağırlıklarla yeni veri giriş değerleri çarpılarak çıkış değeri hesaplanır. Çıkış değeri pozitif ise 1 negatif ise -1 olarak dışarıya verilir.

Sistem üzerinden karar ağaçları algoritması için kullanılan parametreler gibi giriş verileri ile ilgili algoritma metotları kullanılarak bir çıkış verisi elde edilmektedir.

3.1.2.2 Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağları (Multi-Layered Perceptron)

Yapay sinir ağları , biyolojik sinir sistemi baz alınarak oluşturulan bir makine öğrenme yöntemidir. Makine öğrenimi yaklaşımlarından biri olan yapay sinir ağları insan beynine benzeyen bir öğrenme şeklini bilgisayar ortamına taşır. İnsan beyni de geçmiş tecrübelerinden yararlanarak öğrenme işlemini gerçekleştirir. Yapay sinir ağlarında ise bu geçmiş tecrübeyi belirli bir öğrenme verisi ile sisteme öğretilir.



Şekil 2: YSA Çoklu Katman Algoritma Yapısı

Yapay Sinir Ağlarında doğrusal problemler için perceptron tek katmanlı yapılar kullanılır. Doğrusal olmayan problemler için araya gizli katman eklenir. Şekil 2’de görüldüğü üzere çok katmanlı bir YSA modelinin yapısı gösterilmiştir. Çok katmanlı YSA’da giriş katmanı her bir ağırlıkla çarpılıp bir sonraki ara(gizli) katmana aktarılarak işlem devam eder. Ara katmanlar kullanarak çıkış katmanına ağırlıklar yardımıyla ulaştırılır.

$$net_j = \sum_{i=0}^{P_1} S_i W_{ij} \quad (1)$$

$$O_j = f(net_j) = \frac{1}{1 + e^{-net_j}} \quad (2)$$

Verilen denklemlerinden (1)’de ifade edilen W_{ij} , j modeldeki girişten çıkış katmanına olan ağırlık değerindedir. P_1 ise giriş nöron sayısını ifade eder. Denklem (2) de bir sigmoid fonksiyonu sonrasında çıkış değerinin hesaplandığı ifade edilir.

3.2 Yazılım Alt Yapısı ve Araştırmaları

Yazılım teknolojisi olarak Microsoft ASP.NET MVC (Model View Controller) metodolojisi kullanarak geliştirilen bir sistemdir. Veri kaynağı yönetimini ise Microsoft SQL Server desteğinden yararlanılmaktadır.

Backend Development : ASP.NET MVC – Entity Framework
Front End Development : JQuery – Java Script – Html 5.0
Database : Microsoft SQL Server 2014

3.2.1 Entity Framework Codefirst Mimarisi

Entity Framework Microsoft tarafından oluşturulmuş, veri tabanı ile haberleşmeyi sağlayan bir kütüphanedir. Bu kütüphanede SQL sorguları yazmak yerine kodlama yapılan platform üzerinden istenilen veri oluşturulur. Entity Framework ise bu sorguyu çözümler ve veri tabanına istenilen verinin sorgunu kendisi oluşturup çalıştırır.

Entity Framework ORM (Object Relation Mapping) imkânı sağlayarak, her bir tabloyu class halinde map eder. ORM yapısı sayesinde direk SQL yönetimine müdahale etmek yerine nesnelere müdahale etmesi için aracılık yapar.

SQL yönetim tarafında oluşturduğumuz sorguları Entity Framework ile LINQ (Language Integrated Query) sayesinde aynı terimlerle biraz farklı yazım şekli ile yazmak mümkündür.

Entity Framework kütüphanesinin oluşturulmasındaki en büyük etken ise, geliştiricilerin data işlemleriyle çok uğraşmaksızın (uygulama ile veri tabanı bağlantısının sağlanması, ‘Store Procedure’ oluşturulması ve View tablolar yapılması vb.) uygulama geliştirmektir. Örneğin ADO.NET kullanarak oluşturulan bir projede bağlantı bilgilerinizi sağlayıp bir bağlantı açarak, sorgunuzu yollarsınız, Entity Framework kullanırsanız eğer bu işlemlere karışmaksızın sadece sorgunuzu gönderirsiniz. [11]

Entity Framework kütüphanesinin 3 çeşit modelleme özelliği vardır.

- Database First: SQL tarafında hazırlanmış bir veri tabanınız var ise, bu yöntem ile ilgili veri tabanınızı göstererek, kod tarafında otomatik, tablolarınızı, ‘Store Procedure’lerinizi ‘map’ ederek, kullanmanızı sağlamaya yarayan modellemedir.

- Model First: Veri tabanı oluşturmadan hali hazırdaki uygulama içerisindeki nesnelerin birbirleriyle olan ilişkilerini ayarlayıp modelleyerek veri tabanı oluşturma yöntemidir.
- Code First: Veri tabanını uygulama başlarken tablolarınızı 'map' ederek, DbContext class'ını geliştirerek oluşturduğunuz bir modellemedir. Otomatik olmaksızın her bir bileşen class'larınızı siz oluşturursunuz.

3.2.2 Katmanlı Mimari (N-Tier Layer)

Yazılımda mimari, yazılım alt yapısını oluşturan yapıların birbirleriyle olan ilişkisini, iletişimini kodlanan yazılım dilinden bağımsız olarak resmin bütünüdür.

Çok Katmanlı Mimari

Yazılım dünyasında projeler büyüdükçe projelerin takibi ve yönetimi aynı oran da büyür. Oluşacak bir fonksiyon hatasını yakalamak ve bunu çözümlmek aynı şekilde karmaşık bir hal alabilir. Bu karmaşık bütünü yönetmek, geliştirmek ve oluşacak hatalarda müdahale edilecek kod bloklarını anlayabilmek için bir standart ve düzen şarttır. Çok katmanlı mimari yaklaşımı projenin bütünü katmanlara ayırarak, bir düzen ve belirle kurallar içinde yönetmeyi amaçlar. Böylelikle katmanların sorumluluklarını, fonksiyonelliklerini ve iş birimlerini birbirinden ayırarak daha basit ve yönetilebilir bir yapı sağlamış olur. [12]

3.2.2.1 Çok Katmanlı Mimari Nedir?

Yazılımda mimari, yazılım alt yapısını oluşturan yapıların birbirleriyle olan ilişkisini, iletişimini kodlanan yazılım dilinden bağımsız olarak resmin bütünüdür.

Yazılım dünyasında projeler büyüdükçe projelerin takibi ve yönetimi aynı oran da büyür. Oluşacak bir fonksiyon hatasını yakalamak ve bunu çözümlmek aynı şekilde karmaşık bir hal alabilir. Bu karmaşık bütünü yönetmek, geliştirmek ve oluşacak hatalarda müdahale edilecek kod bloklarını anlayabilmek için bir standart ve düzen şarttır. Çok katmanlı mimari yaklaşımı projenin bütünü katmanlara ayırarak, bir düzen ve belirle kurallar içinde yönetmeyi amaçlar. Böylelikle katmanların sorumluluklarını,

fonksiyonelliklerini ve iş birimlerini birbirinden ayırarak daha basit ve yönetilebilir bir yapı sağlamış olur.

3.2.2.2 Neden Çok Katmanlı Mimari Kullanılır?

Katmanlı mimari kullanmanın birçok avantajı vardır. Çok katmanlı mimari ile bir standart yakalanır. Bu sayede oluşacak değişen sürece uyum sağlamak kolaylaşmış olur. Birbirinden bağımsız olan katmanları geliştirme imkânı sağlanır.

Avantajları ile birlikte dezavantajları da beraberinde getirir. Sistemin herhangi bir katmanında geliştirme ya da bir güncelleme olduğunda, mevcut sistemden taşıma (deployment) yapmak gereklidir. Sistem gelişmiş bir yapı olduğunu varsayarsak, taşıma işlemini zaman ve maliyet gerektirebilir.

Katmanlı mimari aslında fark edilmese de her projede ufak katmanlar oluşturulur. Örneğin bir sınıf tanımlayıp veri tabanı bağlantı işlerini barındıran kodlar olduğunu düşünelim. Bu kendi içinde bir DAL(Data Access Layer) görevi yapar. Bu sınıf özelliklerindeki bütün yapıları bir katmanda toplayarak, bir katman oluşturulursa istenilen hedefe varılmış olur.

Projede kullanılan katmanlar ise şöyledir;

- Model Katmanı: ORM yaklaşımını kullanarak her bir tabloyu ‘map’ işlemi ile nesneleştirerek içinde barındıran katmandır.
- Data Access Layer (DAL) Katmanı: Veri tabanı ile iletişim kurarak bağlantı sağlayan katmandır. Birden fazla veri tabanı bağlantı erişimini içinde barındırabilir. Diğer katmanların veri tabanı ile işlemleri olduğunda bu katmandan talep edilir. Diğer katmanla doğrudan veri tabanına yönlendirilmez.
- Business Logic Layer (BLL) Katmanı: Projenin iş katmanı olarak tanımlanır. Genel fonksiyonlar, iş kuralları gibi metotlar bu katmanda yer alır. Genellikle kullanıcı ekranı ile veri tabanı arasındaki köprüyü kurarak iletişimi sağlar. CRUD(Create Read Update Delete) işlemlerini barındırmanın yanında güvenliği de artırmak görevlerinden biri olarak bilinir.

- User Interface (UI) Katmanı: Uygulamanın kullanıcı ile haberleştiği katmandır, genelde ara yüzler bu katmanda yer alır. ‘Client Side’ tarafı olarak da adlandırılabilir.

4.GÜVENLİK İÇİN YAPILAN YAZILIM GELİŞTİRMELERİ

Web yazılımlarında güvenlik en önemli unsurlardan biridir. Her ne kadar önlem alınsa da %100 güvenlik sağlanamaz. Teknoloji sürekli geliştiği için alınan önlemlerin önüne geçerek güvenlik zafiyetleri yaşatmaktadır. Projenin web üzerinde güvenliği için yazılım sektöründe kullanılan güvenlik önemlerini araştırılıp, geliştirildi.

4.1 Recapthca

CAPTCHA (İnsan ve Bilgisayar Ayrımı Amaçlı Tam Otomatik Genel Turing Testi), sınama-yanıt doğrulaması olarak bilinen bir güvenlik önlemidir. CAPTCHA spam ve şifre çözme koruması sağlanmasına yardımcı olur. Bunun için sizden basit bir testi yanıtlamanızı isteyerek şifre korumalı bir hesaba girmeye çalışan bir bilgisayar değil insan olduğunuzu kanıtlamanızı sağlar.

CAPTCHA testleri, deforme edilmiş bir resim şeklinde görünen rastgele oluşturulmuş harf ve/veya rakam dizisi ile bir metin kutusu olmak üzere iki temel parçadan oluşur. Bir testi geçmek ve insan olduğunuzu kanıtlamak için resimde gördüğünüz karakterleri metin kutusuna girmeniz yeterlidir.

Bilgilerinizin güvenliğini sağlamak oldukça önemlidir. CAPTCHA, hesabınıza yalnızca doğru şifreye sahip bir kişinin girmesini sağlayarak uzaktan dijital giriş yapılmasını engeller. CAPTCHA'nın işe yaramasının nedeni, bilgisayarların deforme edilmiş bir resim oluşturup yanıtı işleyebilmesi ancak testi bir insanın geçmesi için çözmesi gereken şekilde çözememesidir.

Google dâhil olmak üzere birçok web hizmeti, hesaplara yetkisiz girişi önlemek için CAPTCHA kullanır. Banka veya kredi kartı hesabı gibi hassas bilgilere erişim sağlayan diğer web sitelerinde de CAPTCHA kullanımına rastlayabilirsiniz.[13]

4.2 Şifreleme(Hash) Algoritmaları

.NET platformunda geliştirme yapılan projelerde bazı verileri şifrelemek için. NET kütüphanesinin bünyesinde bulunan *System.Security.Cryptography* kütüphanesinden yararlanılır. [14] Bu kütüphane de bulunan şifreleme metotları ile geliştirici istediği platformlarda veriyi güvenliği için bilgiyi şifreleyebilir.

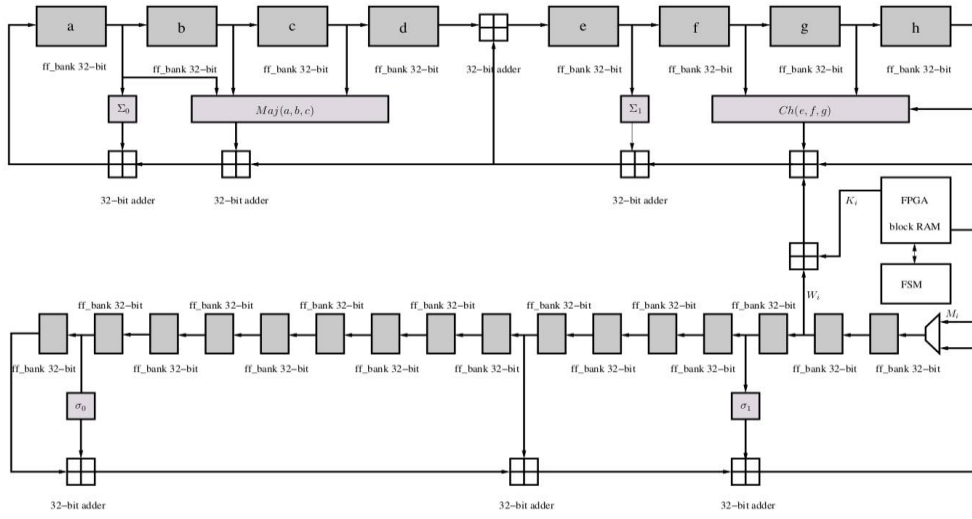
Proje içinde kullanılan yöntemde şifreleme, daima aynı sonucu verir. Yani tek yönlü şifreleme yapılır. Simetrik bir şifreleme özelliği yoktur. Bu sayede geri dönüşümünü olabildiğince güvenli kılar.

Algoritmanın C# programlama dili kullanılan SHA256'den hash işleminden bahsetmek isterim. SHA256 hash algoritmalarından biridir. Algoritma sonucunda 256 bit veya 64 “hexadecimal” şifreli metin üretilir. Hash algoritmasının mantığı gereği üretilen karakter uzunlukları her zaman 64 “hexadecimal” sayıdır.

C# programlama dilinde SHA256 algoritmasının uygulanabilmesi için SHA256CryptoServiceProvider sınıfından yeni bir nesne üretmek ve bu sınıfın “ComputeHash” metodunu kullanmak gerekiyor.

Kullanılan .Net kodunda ise, sabit bir 64 hexadecimal (**AD9D67CB-F81F-4222-8484-8811AE41D188**) sayı ile bir confusion(karışıklık) işlemine katarak, çözülmesini bir kat daha zor hale getirilmiştir .

```
public string HashPassword(string rawPassword)
{
    if (string.IsNullOrEmpty(rawPassword)) throw new
    ArgumentException("rawPassword");
    return this.CalculateSHA256(rawPassword + "{AD9D67CB-F81F-4222-8484-
    8811AE41D188}");
}
```



Şekil 3: SHA 256 Hash Algoritması

Şekil 3’de görüldüğü üzere SHA 256 Hash [14] şifreleme algoritmasının çalışma yöntemi anlatılmıştır.

4.3 Loglama Sisteminin Oluşturulması

Sistemde operasyon gerektiren işlerin kayıt altında olması sistemin işlem takibi ve güvenliği açısından büyük önem taşır. Kullanıcı bazlı sistemlerde ise kullanıcının sistem üzerindeki hareketlerini bir yere loglanması, sistemin doğruluğu için gereklidir.

Projemde sistem içindeki fonksiyonel olan işlemleri bir tabloda bir araya getirdim. Kullanıcının sisteme giriş ekranıyla başlayan ve sistemden çıkışına kadar olan işlemleri bir araya getirdim.

Loglama İşlem Tipleri ;

- Sisteme Giriş
- Sistemden Çıkış
- Kategori Eklendi
- Kategori Düzenlendi
- Kategori Silindi
- Ürün Eklendi
- Ürün Düzenlendi
- Ürün Silindi

- Kurye Kargo Eklendi
- Kurye Kargo Düzenlendi
- Kurye Kargo Silindi
- Tedarik Eklendi
- Tedarik Düzenlendi
- Tedarik Silindi
- Satış Yapıldı
- Fatura Oluşturuldu
- Sayım İşlemi Yapıldı
- Personel Bilgileri Düzenlendi
- Yetki Atandı
- Yetki Alındı
- Öneri Sistemi Çalıştırıldı
- Ürünü Pasif Hale Getirdi
- Ürünü Aktif Hale Getirdi
- Satış Başlatıldı
- Sayım İşlemi Başlatıldı
- Siteme Kullanıcı Eklendi
- Şifre Sıfırlandı
- Şifremi Unuttum - Tokken Oluşturuldu

Sistem, kullanıcıların ilgili işlemleri yaptıklarında log tablosunda işlem adı, işlem tarihi ve IP adresi gibi parametreler tabloya kayıt atarak raporlanabilir ve izlenebilir veri üretmektedir.

4.4 Yetkilendirme Sisteminin Oluşturulması

Sistemin kullanışlı ve yönetilebilir olmasının yanında güvenlik ve erişiminde aynı oranda geliştirilmesi önemlidir. Projemde loglama sisteminde olduğu gibi yetkilendirme sistemi de bulunmaktadır. Yetkilendirme sistemini kullanarak, erişime kapatılan veriler, sayfalar ve içerikler gizlenir. Böylelikle yetkisi olmayan kullanıcıların yetki gerektiren işlemleri yapmasına engel olarak, sistemi daha iyi kullanıma imkân vermiş oluruz.

Sistem için düzenlenen yetki içerikleri şöyledir ;

- İndirim Yapabilme
- Sisteme Erişim
- İçerik Ekleme ve Düzenleme
- Satış Yapma
- Admin Yetkisi
- Sayfa Görüntüleme
- Sayım&Kontrol Yapabilme

Sistem kullanıcılarından birinde “Admin” yetkisi verildiyse, bu yetki tanımı bütün içerikleri kapsar, başka bir yetkiye gerek kalmaksızın her işlemi yapabilir.

Yetki atamalarını “Admin” yetkisine sahip kişi atamaları sağlar, yetkisi olmayan işlemlerde ana sayfaya yönlendirilip, yetkiniz yoktur bilgilendirme bölümü gösterilir.

PERSONEL YETKİLERİ

10 Kayıt

Yetki ID	Yetki Tipi	Açıklaması
1	İndirim	İndirim Yok
2	İndirim	%10 İndirim
3	İndirim	% 20 İndirim
1005	Sisteme Erişim	Sisteme erişim yetkisidir
1007	Admin Yetkisi	Full yetki, bütün yetkileri kapsar

Şekil 4: Kullanıcın Yetkilerini Gösteren Tablo

Sistemde bulunan ‘Yetkilerim’ kısmından erişilen tabloda Şekil 4’de görüldüğü üzere yetkilerin detayları görüntülenmektedir. Kullanıcılara atanan yetkilerin tipi ve açıklamasını bu tablo üzerinden öğrenebilir.

Geliştirilen sistemde ‘session’ yönetimi ile başlayan süreçte bazı eklentilerle sistemi güvenli hale getirilmek amaçlandı. Eğer kullanıcı bulunduğu cihazda 1dk işlem yapmazsa otomatik ekran kitleme işlemi gerçekleşir. Kullanıcı şifresini girdiği takdirde işlemine kaldığı yerden devam etmektedir.

5.PROJENİN TANIMI

Online Stok Yönetimi ve Öneri Sistemi, web tabanlı bir stok yönetim sistemi olup içerisinde makine öğrenimi algoritmalarıyla sistemi destekleyen bir tez çalışmasıdır. Stok yönetimine farklı bir yaklaşımda bulunarak, ilgili algoritmalar sayesinde veriyi yorumlayıp son kullanıcıya öneriler sunmak ile birlikte kullanıcı dostu ekranlarla insanların ihtiyaçlarını karşılamak hedeflenmiştir.

5.1 Projenin Özellikleri

Stok yönetimi denildiğinde akla gelen işlemler; ürün girişi, stok adedi, sayım, faturalandırma, tedarik ve raporlamadır. Proje içeriğini gruplandırırsak, içerik ekleme, satış yapma, raporlama, faturalandırma, sayım yapma, öneri ve ayarlar kısmı diye ayırabiliriz.

İçerik Ekleme

Sisteme kategori, ürün, tedarik, kargo-kurye verileri CRUD işlemleri ile sisteme veri girişi sağlanır. Böylelikle ürün detayları ve stok adetleri sistemde mevcut hale gelmiş olur. Kullanıcısı sisteme giriş yaparak, yetkisi dâhilinde ürün ekleme, güncelleme, ürünü pasif hale getirme işlemleri yapabilir. Bu işlemleri yaparken sistem hareketlerini takip için log kayıtları oluşur.

Satış Yapma - Ürün Çıkışı

Satış adımları ilerletilerek mevcut sistem bulunan ürünler satış işlemine tabii tutulur. Satış yapılan ürünün satış adedi kadar stoktan çıkartılma işlemi gerçekleştirilir. Satış işlemi sonrası, fatura oluşturma seçeneği çıkar.

Faturalandırma

Satış işlemi sonrası ya da satış yapılan kayıtlar listesinden fatura oluşturma bölümü bulunur. Faturası oluşturulan kayıt için tekrar fatura oluşturulmaz.

Raporlama

Sistemden yapılan satışlar, müşteri bilgileri ve ürün detaylarını içeren raporlama işlemi sistem tarafından yapılabilir. Oluşturulan rapor verisi, Excel, Pdf gibi dijital platformlara dışa aktarma işlemi yapılabilir.

Sayım Yapma

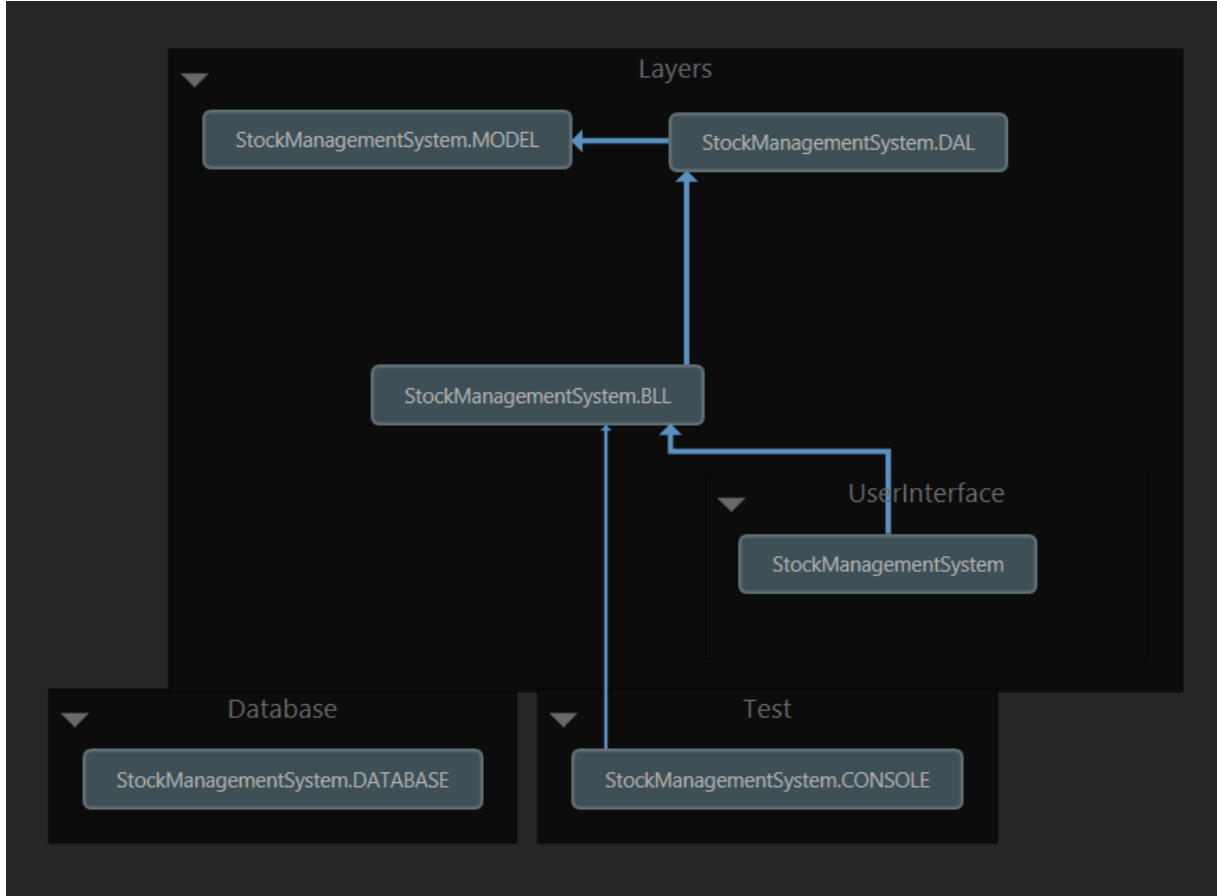
Mevcut ürünlerin sayımı yapılarak, ürün doğruluğu işlemi gerçekleştirilir. Yapılan sayımın raporlanması için Excel dışa aktarım işlemi yapılır.

Öneri Yapma

Belirli algoritmalar sayesinde, sisteme kayıtlı verileri temel alarak, kullanıcıya bir yaklaşımda bulunması için öneri verilir. Öneri yapma aşamasında iki seçenek bulunmaktadır. Bunlardan biri ürün tedariki ve müşteri portföy analizi. Ürün tedarikinde iki ayrı algoritma ile sistem çalışır. Bunlar YSA algoritması ve Karar Ağaçları Algoritması kullanılarak çalıştırılır.

5.2 Projenin Katmanlı Mimari Şeması

Proje 5 ayrı katmandan bir araya gelmektedir. Katmanların birbiriyle haberleşerek sistemi çalıştırmaktadır.

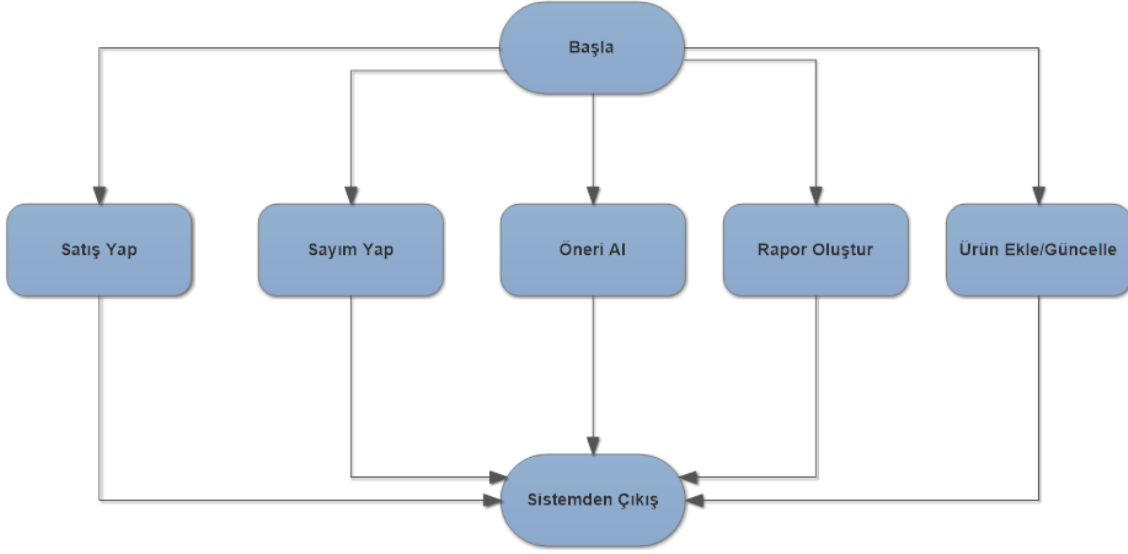


Şekil 5: Katmanlı Mimari Şeması

Katmanların birbirleriyle olan ilişkisi gösteren Şekil 5’da katmanlar şu şekilde birbirleriyle referans edilmiştir ; “MODEL” katmanı hiçbir katmanla referans edilmez, bütün tablo yapısı(yani veri tabanı içerikleri) bu katmanda bulunur. Data Access Layer (DAL) katmanı, veri tabanına bağlanan katmandır. İstenilen veriyi veri tabanına bağlantı bilgileriyle bağlanıp veriyi getirir. Sadece “MODEL” katmanı ile haberleşir. Business Logic Layer (BLL) katmanı iş kuralları içeren metotları barındırır. “DAL” katmanından aldığı veriyi, iş kurallarına uygun bir filtreden geçirerek bir sonraki katmana aktarmayı sağlar. “DAL” ve “MODEL” katmanıyla referans edilir. Bu sayede “User Interface” katmanından bir veri isteği olduğunda, veri tabanına gitmeden, “BLL” servis katmanından ilgili veriyi talep eder, böylelikle tanımlanan iş kuralları fonksiyonlarına uyarak, veri güvenliği ve doğruluğu sağlanmış olur.

5.3 UML Diyagramları

5.3.1 Projenin Akış Diyagramı

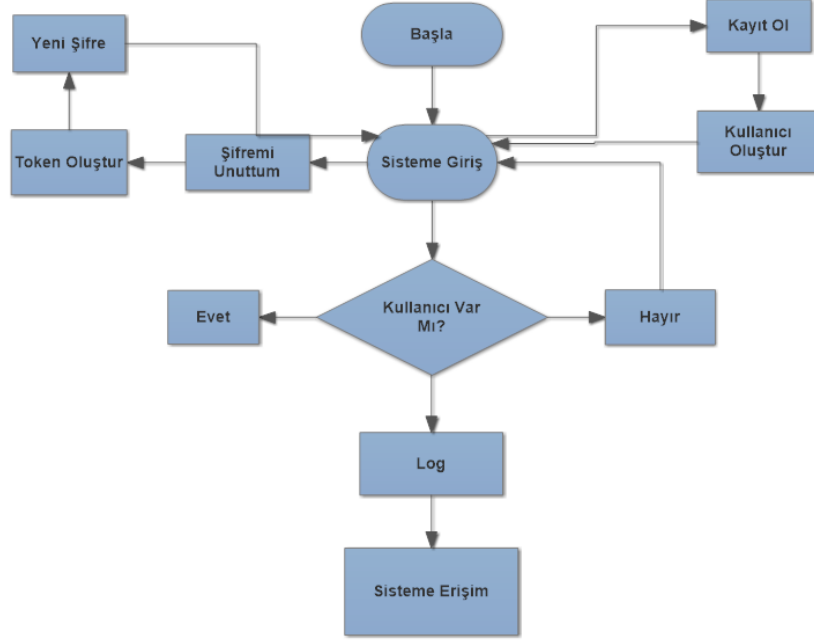


Şekil 6: Genel Akış Diyagramı

Geliştirilen sistemin genel akış senaryosu Şekil 7’deki gibidir. Kullanıcı sisteme erişim sonrası yapacağı aksiyonlar Şekil 6’de gösterilmiştir. Login işleminden sonra kullanıcı satış yapabilir, sayım yapabilir, öneri sisteminden yararlanabilir, rapor oluşturabilir yada ürün güncelleyebilir.

5.3.2 Sisteme Giriş Diyagramı

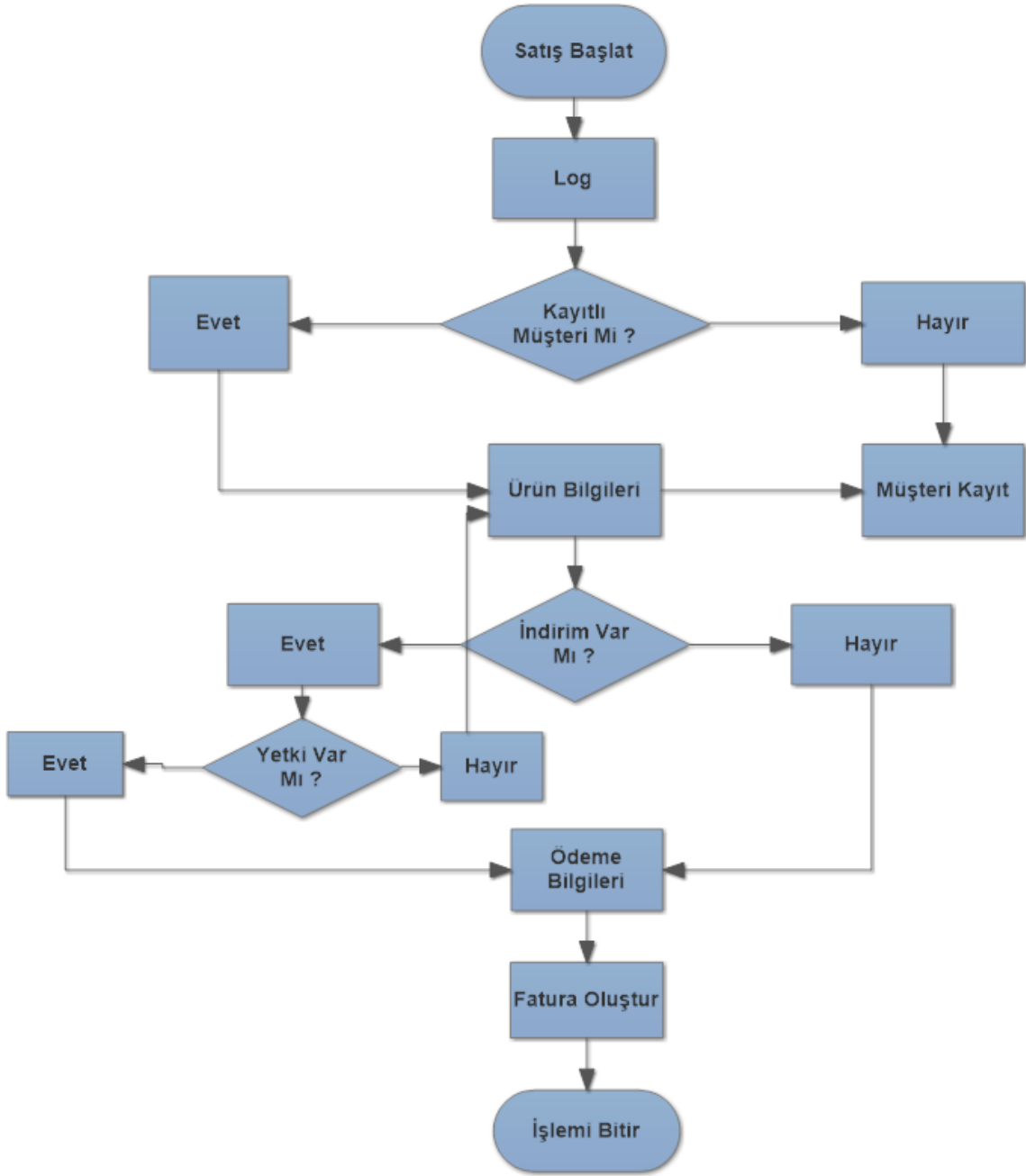
Oturum başlama akış diyagramı Şekil 7’de gösterilmiştir. Kullanıcı giriş yaparken bilgileri girip akışı başlatır. Eğer doğrulama başarılıysa, sisteme giriş yaptığına dair bir kayıt atarak yeni bir oturum(session) başlatır. Eğer doğrulanmıyor ise, şifremi unuttum diyebilir ve sisteme kayıtlı mail girişi ile bir benzersiz kod(guid) oluşturulup yeni şifre oluşturmak için sayfaya yönlendirilir. Yeni şifre oluşturulduktan sonra tekrar giriş yapması için sisteme giriş sayfasına gidilir.



Şekil 7: Sisteme Giriş Diyagramı

5.3.3 Satış Diyagramı

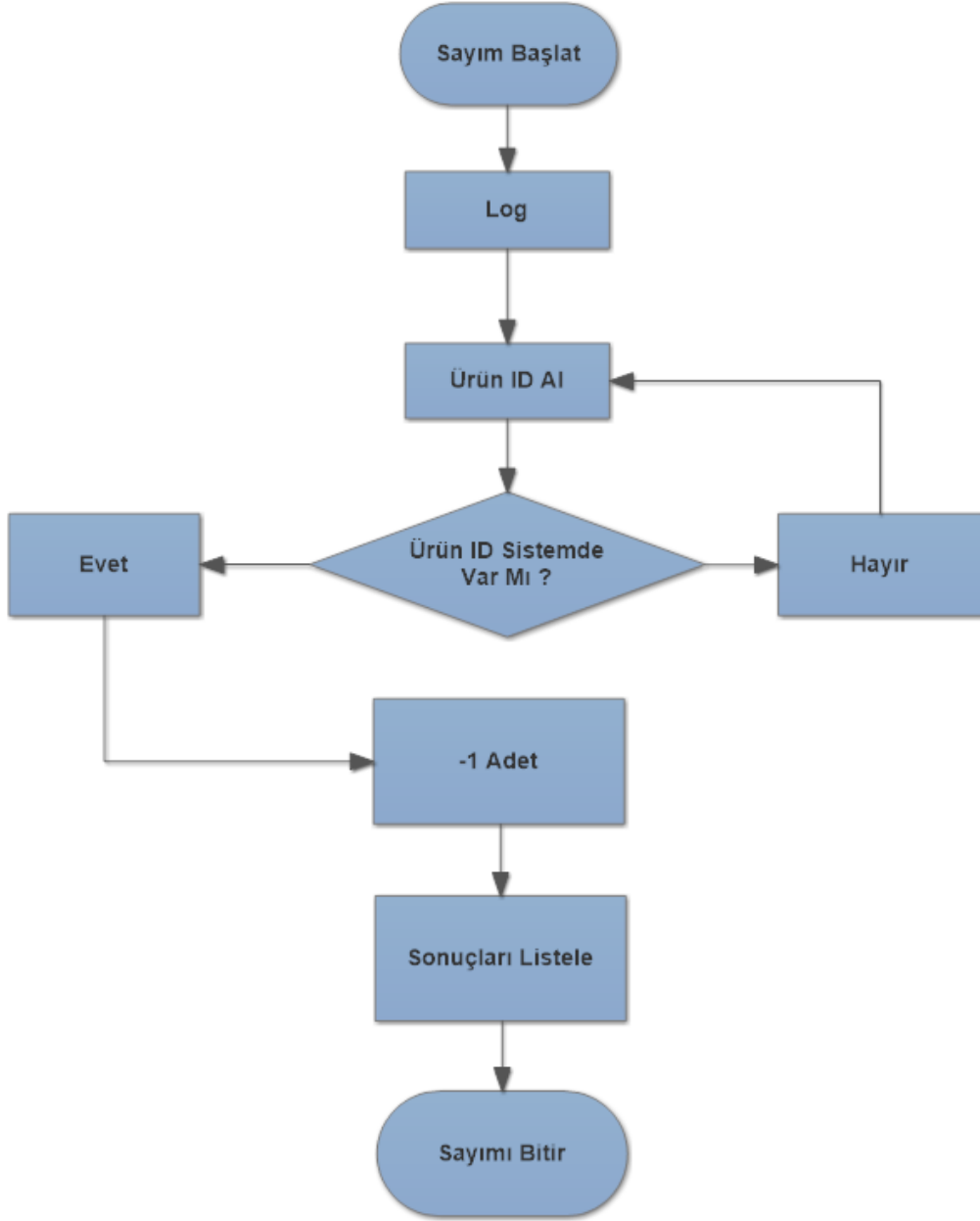
Satış akış diyagramında log kaydı sonrası kayıtlı müşteri olup olmadığı kontrol edilir, daha sonra ürün bilgileri seçimi yapılır ve yetkiye göre indirim olup olmadığına bakılır. Bir sonraki adım ise ödeme bilgileri alınır ve fatura oluşturulduktan sonra süreç tamamlanır. Şekil 8 bize satış sürecinin akışı bilgisini görüntülemektedir.



Şekil 8: Satış Diyagramı

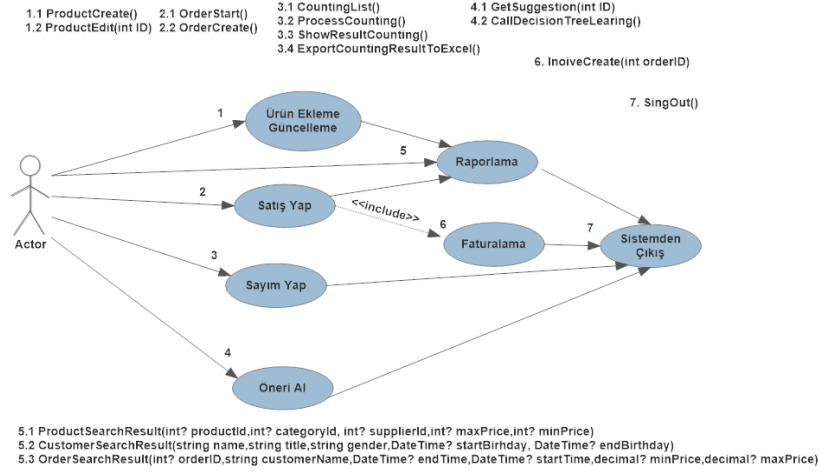
5.3.4 Sayım Diyagramı

Sistemin bir başka akışı ise Şekil 9’da olduğu gibi sayım diyagramıdır. Sistemin hareketlerinin bilgisi tutulduğu için log kaydı sonrası bütün ürünler listelenir ve ID girişi sonrası sistemde varsa -1 adet düşülerek işlem devam eder. İşlem sonrası sonuçlar listelenir ve süreç biter.



Şekil 9: Sayım Diyagramı

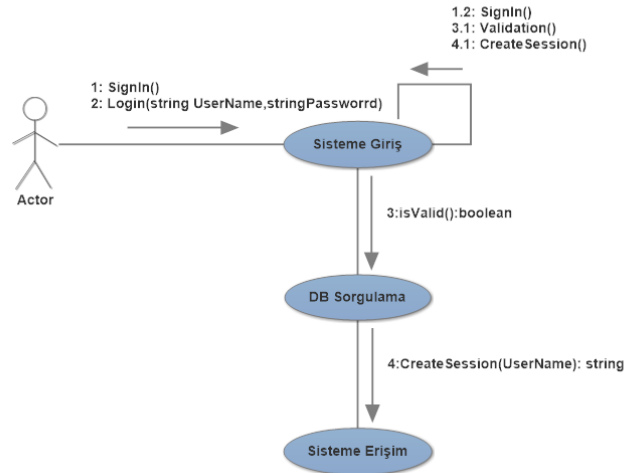
5.3.5 Projenin Use Case Diyagramı



Şekil 10: Genel Use Case Diyagramı

Projenin use-case diyagramlarından genel use-case görseli şekil 10'de görüntülenmektedir. Kullanıcı doğrudan yapabileceği işlemler 1-2-3-4 numaralardan oluşmaktadır. Faturalandırma işlemine işe doğrudan erişemez satış sonrası erişim sağlanır.

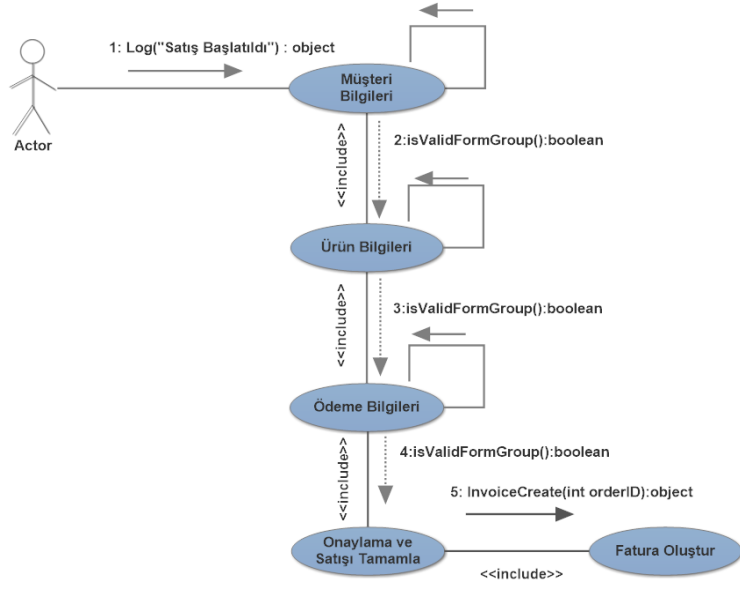
5.3.6 Sisteme Giriş Use Case Diyagramı



Şekil 11: Sisteme Giriş Use Case Diyagramı

Projenin sisteme giriş senaryosunun use-case diyagramı Şekil 11'de yer almaktadır. Kullanıcı eğer veri tabanında kayıtlı ise erişim sağlanır, kayıtlı değil ise işlem tekrarlanır.

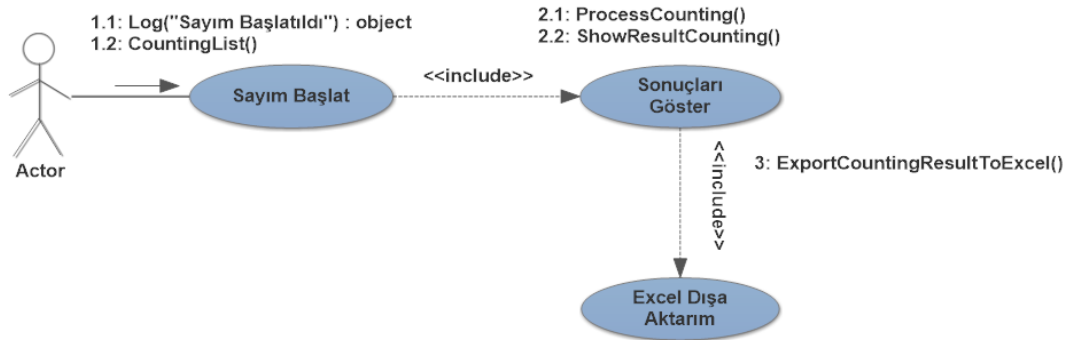
5.3.7 Satış Use Case Diyagramı



Şekil 12: Satış Use Case Diyagramı

Projenin Satış senaryosu ise Şekil 12’de görüldüğü gibidir. Müşteri bilgileri, ürün bilgileri, ödeme bilgileri ve onaylama adımından sonra fatura oluşturma işlemi gerçekleşir.

5.3.8 Sayım Use Case Diyagramı



Şekil 13: Sayım Use Case Diyagramı

Sistemin sayım süreci ise Şekil 13’de görüntülenmektedir. Kullanıcı doğrudan Excel dosyasına dışa aktarım sağlayamaz, sayımı bitirdikten sonra işlemi gerçekleştirir.

5.4 Database Diyagramı

Projenin veri tabanı içerisindeki tablo ilişkilendirilmesi diyagramda görüntülenmektedir. 15 adet tablonun kendi içlerinde ilişkilendirilmesiyle veri tabanı diyagramı oluşmuştur.



Şekil 14: Database Diyagramı

Projenin veri kaynağını oluşturan veri tabanı tablo ilişkilendirmesi Şekil 14'de görüldüğü gibidir.

5.5 Projenin Ara Yüzleri

Projenin karşılama sayfasında Şekil 15’da yer almaktadır. Kurulan sistemin özelliklerini ve detayları içeren bir ara yüz ile kullanıcıları karşılamaktadır. İlgili sayfada bir video upload sitesine yüklenmiş projenin sunum videosu yer almaktadır.

Ömür KURT Yüksek Lisans Bitirme Tezi

Stok Yönetimi

ONLINE ORTAMDA STOKLARINIZI YÖNETİN VE ÖNERİ TOPLAYIN

Sisteme Giriş Yap

Kullanıcı Dostu Ekranlar
Kolay ve anlaşılır işlemler ile sistemi kullanmanızı kolaylaştırır.

Ürün Yönetimi
Ürünlerinizi Yönetin stok adedi girin, ürünü düzenleyin, ekleyin.

Satışlarınızı Takip Edin
Uzaktan sistem hakkında bilgi edinin Satışlarınızı filtreleme yaparak kolay erişin.

Sayım & Kontrol Yapın
Sayım yaparak ürün kontrolünü sağlayıp, sonuçlarını excel'e export edebilirsiniz.

Stok Yönetimi ve Öneri Sistemi Hakkında

Stok yönetimine yeni bir yaklaşım katarak, mevcut sistemi web ortamına taşıyıp, bazı faydalarıyla birlikte bir araya getirerek Yüksek Lisans öğreniminin bitirme tezi olarak ortaya çıkarmıştım. İşletmelerin ihtiyaçları ve teknolojik yönde iyileştirmeleri kapsayarak, kullanışlı yönetilebilir bir proje çıkartmak, bu yola başlarken ilk hedeflerim arasındadır. Bu sistemi sadece öğrenimimi tamamlamak için değil, ileride benim referanslarım arasında olup, bir çok işletmenin ihtiyaçlarına çözüm olmak için düşünmüştüm. Projeimin bazı fayda ve özellikleri şöyledir ;

• Web ortamına taşıyarak edilebilir

• Kullanıcı dostu ekranlar

Online Stok Yönetimi ve Öneri Sistemi

from Ömür KURT

ONLINE STOK YÖNETİMİ VE...

Şekil 15: Projenin Karşılama Sayfası

Sistem içeriğine sayfası Şekil 16’de olduğu gibi bir login aracılığıyla giriş yapılır. “Şifremi unuttum”, “Beni Hatırla” fonksiyonlarıyla kullanıcı daha kolay erişim kolaylıkları sağlanır.

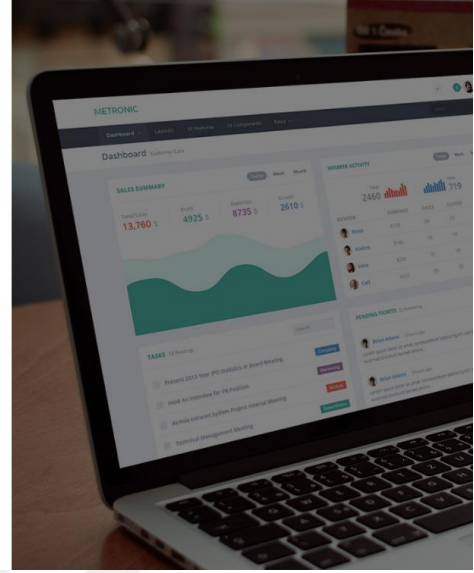
Stok Yönetimine Giriş

Sisteme giriş yaptıktan itibaren yapılacak işlemlerin güvenlik için işlem logları tutulmaktadır.

Kullanıcı Adı* Şifre*

Beni Hatırla [Şifremi Unuttum?](#)

Ben robot değilim 



Şekil 16: Login Sayfası

Eğer kullanıcı şifresini unutmuş ise Şekil 17’deki gibi, “Şifremi Unuttum” bölümünden sisteme kayıtlı mail adresini doğrulaması durumunda yeni şifre oluşturma ekranı ile yeni şifre belirlemiş olur.

Stok Yönetimine Giriş

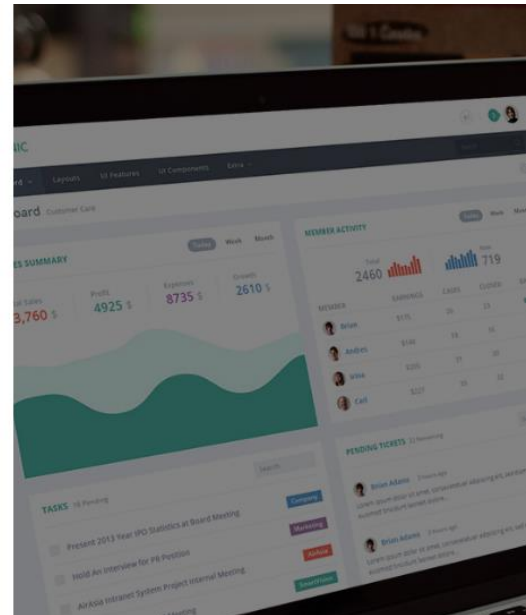
Sisteme giriş yaptıktan itibaren yapılacak işlemlerin güvenlik için işlem logları tutulmaktadır.

Şifrenizi mi unuttunuz ?

Sisteme kayıtlı mail adresinizi girin, şifreniz mail ile iletilecektir.

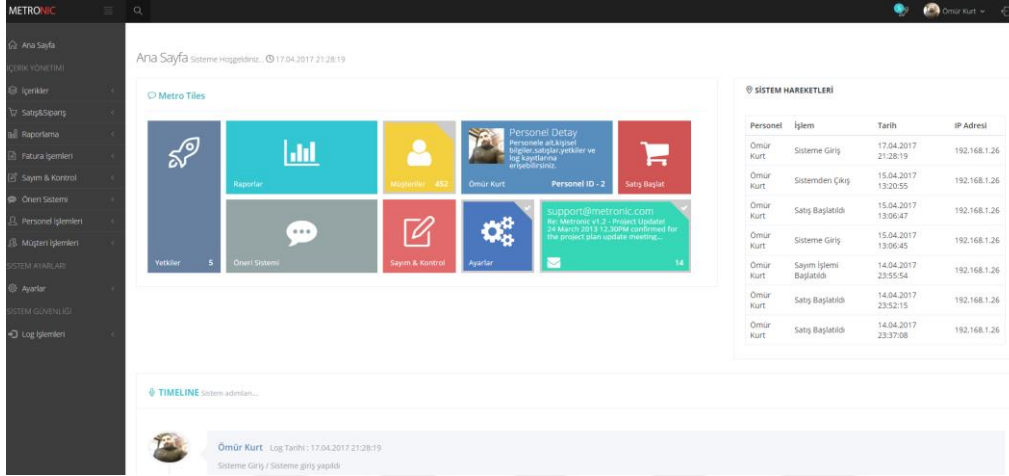
Kayıtlı Email Giriniz

Ben robot değilim 



Şekil 17: Şifremi Unuttum Sayfası

Ana sayfa da hızlı başlat menüsü ile birlikte kullanıcının son birkaç sistem üzerindeki hareketlerini içeren tablo yer alır. Alt kısımda ise, sistemi kullanan bütün kullanıcıların hareketleri günümüzde facebook ile özdeşleşmiş zaman tüneli mantığında akış yer alır. Sol menü ise sistemin bütün menülerinin olduğu bölümdür. Şekil 18’da bize sistemin ana sayfasını gösterir.



Şekil 18: Sistem Ana Sayfası

Satış bölümünde 4 adımlık bir wizard panelden oluşmaktadır. Şekil 19’de görüldüğü gibi İlk bölümde müşterini bilgileri alınır. Eğer kayıtlı müşteri ise yeni bir müşteri kaydı oluşturmadan, sistemin mevcut müşterilerini seçip bir sonraki adıma geçilebilir. Yeni müşteri ise ilgili veriler alınarak bir kayıt oluşturulur.

Şekil 19: Satış - 1.Adım

Müşteri bilgilerini aldıktan sonra sistemdeki mevcut ürünler listelenir. Şekil 20'deki gibi ürün adedi ve kategorisi ile ürün bilgileri istenir.

SATIŞ - Toplam 4 adımdan 2.adım

1 Müşteri Bilgileri Al 2 Ürün Bilgileri Al 3 Satış Bilgilerini Al 4 Onayla

Ürün Bilgileri

Ürün Adedi • 2 Farklı Ürün
Satış için ürün adedi seçiniz

Ürünler • YZ01
İlgili ürünü seçiniz.

Fiyat ve Adet • 1 99 ₺
Ürünün adetini seçiniz. Ürün Fiyatı

Ürünler • KP01
İlgili ürünü seçiniz.

Fiyat ve Adet • 2 89 ₺
Ürünün adetini seçiniz. Ürün Fiyatı

< Geri İlerle >

Şekil 20: Satış - 2.Adım

Ürün bilgileri alındıktan sonra Şekil 21'de gösterildiği gibi ödeme bilgileri adıma geçilir. Burada ödeme tipi ve kullanıcının yetkisi tanımlanmış ise indirim bilgileri alınır ve onaylama adımına geçilir.

SATIŞ - Toplam 4 adımdan 3.adım

1 Müşteri Bilgileri Al 2 Ürün Bilgileri Al 3 Satış Bilgilerini Al 4 Onayla

Ödeme Bilgileri ve Ürün Detayları Bölümü

İndirim Var mı? EYET
Eğer indirim uygulanacaksa evet seçiniz.

İlgili Ürünler • YZ01 1 Adet %10 İndirim
KP01 2 Adet %20 İndirim

Ödeme Tipi • Nakit Ödeme
Ödeme Tipi seçimi yapınız.

Kargo&Kurye • Mağaza Satış
Kargo&Kurye yada Mağaza seçimi yapınız.

Açıklama
Satış hakkında note yazabilirsiniz.

< Geri İlerle >

Şekil 21: Satış - 3.Adım

Son adımda onaylama ekranı ile siparişin detayı onaylanır ve satış gerçekleşir. 3 adım boyunca toplanan bilgilerin hepsi bu adımda listelenir ve onaylandığı takdirde satış gerçekleşir. Satış gerçekleşmesinde arka planda bazı kontroller yapılır, kullanıcının satış yapabilme yetki olmalıdır, satış tamamlanırken girilen ürünün stok adedi yeterli olmak gibi kod tarafında kontroller sağlanmaktadır. Şekil 22 bize onaylama ekranını gösterir.

Şekil 22: Satış - 4.Adım

Satış başarılı bir şekilde tamamlandıktan sonra, Şekil 23'de olduğu gibi ekranda satışın başarılı olduğuna dair bir blok görüntülenir. Bu bölümde satış hakkındaki bazı bilgiler yer alarak, sistem kullanıcı fatura oluşturmaya yönlendirir.

Şekil 23: Satış Sonrası

Sisteme ürün eklemek için ise yine yetki dâhilinde gerekli bilgiler alınarak sisteme ürün girişi yapılır. Şekil 254 bize yeni bir ürünün giriş panelini gösterir.

ÜRÜN EKLE


Ürün Adı

Ürün Fiyatı \$

Adet

Kategorisi

Tedarikçi Firma

Ürün Resmi 


Resim Seç

Ekle Listeye dön

Şekil 24: Ürün Ekleme Ekranı

Sistem kullanıcıların kendi bilgilerini düzenleyebileceği, yetkilerinin ve sistem üzerindeki yaptığı işlemlerin kayıtlarını görebileceği ekran Şekil 25'deki gibi sistemde mevcuttur.

Personel Detayı Ömür Kurt



Ömür Kurt
PROJE YÖNETİCİSİ

- Sistemdeki Hareketleri
- Satışları
- Yetkileri
- Bilgileri

2 PERSONEL ID 131 SİSTEM HAREKETLERİ 15 SATIŞLARI

SİSTEMDEKİ HAREKETLER

10 Kayıt Arama:

Personel	İşlem	Açıklama	Tarih	IP Adresi
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	11.02.2017 18:21:49	192.168.0.10
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	11.02.2017 20:18:39	192.168.0.10
Ömür Kurt	Sistemden Çıkış	Sistemden çıkış yapıldı	11.02.2017 20:22:35	192.168.0.10
Ömür Kurt	Sistemden Çıkış	Sistemden çıkış yapıldı	12.02.2017 16:54:15	192.168.1.19
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	12.02.2017 16:54:31	192.168.1.19
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	12.02.2017 16:59:09	192.168.1.19
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	13.02.2017 21:03:19	192.168.1.19
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	13.02.2017 22:11:57	192.168.1.19
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	13.02.2017 22:23:27	192.168.1.19
Ömür Kurt	Sisteme Giriş	Giriş yapıldı	13.02.2017 22:25:25	192.168.1.19

131 datadan 1 ile 10 arası veriler

Şekil 25: Kullanıcı Bilgileri Ekran

5.6 Karar Ağacı Öğrenimi ile Stok Öneri Yaklaşımı

Çalışmada, makine öğrenimi algoritmalarından Karar ağacı öğrenme algoritması kullanılmadan önce sezona eşit miktarda ürün tedariki ile giriş yapılmıştır. Sisteme girilen her ürün sonrası referans bir tabloya ürünün bilgilerini içeren bir kayıt atılır. Bu kayıtlar sayesinde algoritmanın kullanacağı veriler oluşturulmuş olur.

ID	ProductID	Season	Category	PriceRange	Discount	IsSale
1	1	Yaz	Yüzük	50-100	Evet	Evet
2	2	Yaz	Küpe	0-50	Evet	Evet
3	1	Kış	Yüzük	100-150	Hayır	Evet
4	1	İlkbahar	Küpe	0-50	Hayır	Hayır
5	3	Yaz	Bilezik	100-150	Evet	Evet
6	3	Kış	Bilezik	100-150	Hayır	Hayır
7	2	İlkbahar	Küpe	0-50	Evet	Hayır
8	4	Yaz	Kolye	0-50	Evet	Evet
9	2	İlkbahar	Küpe	50-100	Hayır	Hayır
10	3	İlkbahar	Bilezik	100-150	Evet	Evet
11	1	Kış	Yüzük	100-150	Evet	Hayır
12	2	Sonbahar	Küpe	0-50	Hayır	Hayır
13	4	İlkbahar	Kolye	150-200	Hayır	Hayır
14	4	Yaz	Kolye	100-150	Evet	Evet
15	3	Yaz	Bilezik	50-100	Hayır	Evet

Şekil 26: Eğitim Verisi Tablosu

Şekil 26’de olduğu gibi ‘ProductID’ kolonu, Product tablosundan referans bir ID ile algoritmanın kullanacağı bazı parametreler yer alır. Bu parametreler satış yapılan sezon, ürünün kategorisi, fiyat aralığı ve indirim parametrelerinden oluşmaktadır.

Sistemin veri kümesini bir araya getirerek bazı algoritmalar sayesinde bir çıkarım elde etmeye çalışır. Karar ağaçları oluşturulurken kullanılan yöntemler Teknik Alt Yapı ve Uygulanan Yöntemler bölümünde bahsedilmiştir.

5.7 Yapay Sinir Ağları Öğrenimi ile Stok Öneri Yaklaşımı

Sistemin bir diğer algoritması ise yapay sinir ağları algoritmasıdır. Bu modelde belirli bir eğitim verisi ile sisteme eğitim verilir. Şekil 26'daki gibi belirli girdi verileri bulunur. Bu modelde ise veri girişlerinin belirli bir sayısal değere karşılık gelen kat sayı değerleri vardır. Bu eğerler sırasıyla kategori, sezon, fiyat aralığı, indirim parametreleri için sırasıyla 5, 4, 3, 2 kat sayıları ile bir giriş verisi değeri oluşur. Algoritmanın çalışması detayları Teknik Alt Yapı ve Uygulanan Yöntemler bölümünde bahsedilmiştir.

$$Neuron_1 = (X_1 \cdot W_{11} + X_2 \cdot W_{21} + X_3 \cdot W_{31} + X_4 \cdot W_{41}) * Hidden_{weight\ 1} \quad (3)$$

$$Neuron_2 = (X_1 \cdot W_{12} + X_2 \cdot W_{22} + X_3 \cdot W_{32} + X_4 \cdot W_{42}) * Hidden_{weight\ 2} \quad (4)$$

Yukarıdaki ifade edilen Denklem (3)' e A değeri verilirse, Denklem (4)'e B değeri verilirse, bu değerler baz alınarak bir sigmoid Denklem (5)'deki gibi bir sigmoid fonksiyona tabi tutulur. fonksiyonuna tabi tutulur.

$$\frac{1}{1 + e^{-(A+B)}} \quad (5)$$

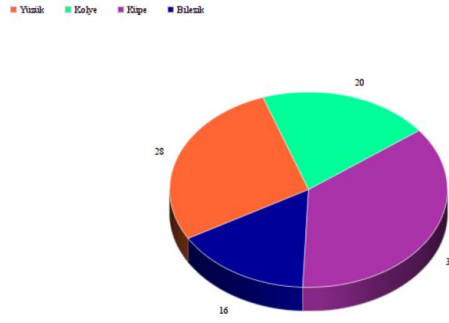
Sigmoid fonksiyonundan sonra oluşan değerın pozitif ya da negatif olduğuna bakılır. Eğer sonuç pozitif ise 1 değerini fonksiyondan çıkış parametresi olarak gönderir, eğer negatif ise metottan dönen değer -1 olarak belirlenir.

$$MSE = \frac{1}{p} \sum_{p=1}^p \sum (d_{p,j} - o_{p,j})^2 \quad (6)$$

Algoritmanın hata hesaplama formülü Denklem (6)'da verilmiştir. Denklemde kullanılan P ifadesi eğitim kümesi boyutunu, K ifadesi ise çıkış vektörü boyutunu ifade eder.

5.8 Sistemin Algoritmalarını Ürün Tedariki İçin Kullanılması ve Karşılaştırılması

Yapılan çalışma sonrası ‘Yaso Takı Tasarım’ firmasının son 3 aylık (Yaz Sezonu) için sistemin algoritmalarını kullanarak ürün tedarik edilmiştir. Firma yaz dönemi için 100 adet ürünün belirlenmesinde mevcut sistemden yararlanılmıştır. Sistemde bulunan ‘Karar Ağaçları’ algoritması ile ihtiyaç duyulan 100 adet ürünün 50 tanesi belirlenip sisteme girilmiştir. Diğer yandan sistemde bulunan ‘Yapay Sinir Ağları’ algoritması ile kalan ürünler belirlenerek sisteme girilmiştir.



Şekil 27: Tedarik Edilen Ürünlerin Dağılımı

Şekil 27’de görüldüğü üzere tedarikçi firmadan alınan ürünlerin kategorisine göre dağılımını göstermektedir. Ürünlerin satış süreçleri Haziran, Temmuz ve Ağustos olmak üzere yaz mevsimi süresince gözlem yapılmıştır.

Giriş Verileri	Ağırlık	YSA Çıktısı	MSE	Beklenen Çıkış
15 - 8 - 3 - 1	0.654 - 0.864	0.820	0.012	1
20 - 8 - 6 - (-1)	0.712 - 0.534	0.776	0.056	1
10 - 8 - 9 - (-1)	-0.362 - 0.216	-0.463	0.124	-1
15 - 8 - 3 - 1	0.619 - 0.713	0.523	0.107	1
15 - 8 - 12 - (-1)	-0.943 - 0.138	-0.308	0.214	-1
20 - 8 - 12 - 1	-0.452 - (-0.543)	0.269	0.267	-1
20 - 8 - 3 - 1	0.789 - 0.558	0.793	0.089	1
5 - 8 - 6 - 1	0.563 - 0.387	0.721	0.097	1
10 - 8 - 9 - (-1)	0.371 - 0.421	0.688	0.173	1

Tablo 1: Fonksiyon Doğruluk Tablosu

Tablo 1’de görüldüğü üzere ürünün giriş değerleri ve algoritmadaki oluşun değerler tabloda verilmiştir. Giriş verileri değerleri için 5(Yüzük),10(Kolye),15(Küpe),20(Bilezik), 4(İlkbahar),8(Yaz),12(Sonbahar),16(Kış), 3(0-100),6(100-150),9(150-200) TL fiyat aralığı değerlerini temsil eder. Son veri giriş değerleri ise 1 indirimli, -1 indirimsiz olduğunu gösterir.

6.SONUÇ

Çalışmada, stok yönetimini web tabanlı bir uygulama ile sabit bir sisteme bağlı kalmaksızın birden fazla kullanıcının erişimine açarak, veri takibini ve yönetimini uzaktan gözlemleyip yönetilebilecek bir sistem kurgulanmıştır.

Çalışmada, web tabanlı bir sistem geliştirmiş olup, belirli algoritmalar kullanarak bir çıkarım da bulunma imkânı sağlanmıştır. Web yazılım dünyasında MVC metodolojisi kullanılarak, yazılım tarafında araştırmalar ve eklentilerle birlikte kullanılabilir ve yönetilebilir bir sistem tasarlanmıştır.

Sistemde alınan güvenlikler ile birlikte birçok yazılım eklentisi sayesinde güçlü bir sistem oluşturulmaya çalışıldı. Yenilikler araştırılarak üzerinde çalışılan projeye birçok katkı sağlanmış oldu.

Kullanıcıların kolay erişim ve kullanıcı dostu ekranlar sayesinde işlerinde doğruluk ve hız kazancı yaşandı. Ürünlerin, müşteri bilgilerinin ve satış kayıtlarının ihtiyaca yönelik raporların ön plana çıkartılarak satışların iyileştirilmesinde katkı sağlandı.

Sistemin algoritmalarını kullanarak yapılan tedarik sonucunda 100 adet üründen, iki ayrı algoritmanın belirlediği ürünlerden, 'Karar Ağaçları Algoritması'nın yüzük kategorisinde 14/8, kolay kategorisinde 10/9, küpe kategorisinde 18/8 ve bilezik kategorisinde 8/3 satış oranı gözlemlenmiştir.

Sistemin diğer algoritması olan 'Yapay Sinir Ağları' model kullanılarak tedarik edilen ürünlerden ise sırasıyla, yüzük kategorisinde 14/10, kolye kategorisinde 10/9, küpe kategorisinde 18/13 ve bilezik kategorisinde 8/6 satış oranı belirlenmiştir.

Başarılı satışların verileri izlenildiğinde ise, Şekil 28'i incelediğimizde yüzük kategorisinde en çok satışın, yaz sezonunda 59,99 ile 79,99 arasında indirimli ürünlerin satıldığı ve başarı oranının %71,4 olduğu görülmektedir.

Sezon	Kategori	Fiyat	İndirim	Satış
Yaz	Yüzük	69.99	Hayır	Evet
Yaz	Yüzük	59.99	Hayır	Evet
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Hayır
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	39.99	Evet	Hayır
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	99.99	Hayır	Hayır
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	79.99	Evet	Evet
Yaz	Yüzük	129.99	Evet	Hayır

Şekil 28: YSA Yüzük Kategorisinin Satış Parametreleri

Kolye satışlarını izlediğimizde ise, Şekil 29'ü incelediğimizde 44,99 ile 19,99 arası tedarik edilen kolyelerin satış başarı oranı ise %90 olmuştur.

Sezon	Kategori	Fiyat	İndirim	Satış
Yaz	Kolye	39.99	Hayır	Evet
Yaz	Kolye	29.99	Hayır	Evet
Yaz	Kolye	79.99	Evet	Evet
Yaz	Kolye	19.99	Hayır	Evet
Yaz	Kolye	39.99	Evet	Evet
Yaz	Kolye	79.99	Hayır	Hayır
Yaz	Kolye	39.99	Evet	Evet
Yaz	Kolye	44.99	Evet	Evet
Yaz	Kolye	29.99	Evet	Evet
Yaz	Kolye	44.99	Hayır	Evet

Şekil 29: YSA Kolye Kategorisinin Satış Parametreleri

Küpe kategorisinin verileri incelendiğinde, 89,9 ile 144,99 fiyatları arasındaki satışların yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Başarı oranı ise %72,2 olmuştur. Küpe kategorisinin satış parametreleri Şekil 30’da verilmiştir.

Sezon	Kategori	Fiyat	İndirim	Satış
Yaz	Küpe	39.99	Hayır	Hayır
Yaz	Küpe	99.99	Hayır	Evet
Yaz	Küpe	119.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	129.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	89.99	Hayır	Evet
Yaz	Küpe	79.99	Hayır	Evet
Yaz	Küpe	69.99	Evet	Hayır
Yaz	Küpe	144.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	114.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	29.99	Evet	Hayır
Yaz	Küpe	49.99	Evet	Hayır
Yaz	Küpe	124.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	114.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	134.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	109.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	44.99	Evet	Hayır
Yaz	Küpe	99.99	Evet	Evet
Yaz	Küpe	89.99	Evet	Evet

Şekil 30: YSA Küpe Kategorisinin Satış Parametreleri

Son kategori olarak da bilezik satışlarını incelediğimizde, satışların 129,99 ile 169,99 fiyat aralığında olduğu ve başarı oranının ise %75 olarak belirlendiği Şekil 31’de gözlemlenmektedir.

Sezon	Kategori	Fiyat	İndirim	Satış
Yaz	Bilezik	229.99	Hayır	Hayır
Yaz	Bilezik	209.99	Hayır	Hayır
Yaz	Bilezik	119.99	Evet	Evet
Yaz	Bilezik	129.99	Evet	Evet
Yaz	Bilezik	169.99	Hayır	Evet
Yaz	Bilezik	99.99	Hayır	Evet
Yaz	Bilezik	169.99	Evet	Evet
Yaz	Bilezik	114.99	Evet	Evet

Şekil 31: YSA Bilezik Kategorisinin Satış Parametreleri

Satış yüzdeleri kıyaslandığında ‘Karar Ağaçları Algoritması’nın %56 başarı sağladığı, ‘Yapay Sinir Ağları Algoritması’nın ise %74 başarı sağladığı gözlenmiştir.

Algoritmaların kolye kategorisinde başarıları aynı olup, YSA algoritması diğer kategorilerde daha başarılı bir sonuç elde ettiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Stok yönetimi gereği kullanılan fonksiyonlar, yapılan işlemler, raporlama ve faturalandırma gibi fonksiyonlar çalışmada detaylandırılarak, bir yapı oluşturuldu.

Makine öğrenimi algoritmaları ile birlikte kullanıcılar için bir çıkarım elde ederek, stok yönetimine farklı bir bakış oluşturmak istenildi. Böylelikle kullanıcıların ürün tedarik etmelerinde, stoklarının gelecek zamanlar için nasıl bir yol izlenileceğine dair bir fikir oluşturulmuş oldu.

Kullanılan algoritmalar ile veri kaynağındaki bilgiler ve parametrelerden yararlanarak bir çıkarım da bulunup, geleceğe yönelik stok yönetimi için bir yol haritası oluşturulmuştur. Aynı zamanda müşteri deneyimi için çıkarımlarla müşterilere yönelik kampanya ve indirimler sayesinde satışların artmasında önemli rol oynamıştır.

KAYNAKÇA

- [1] Stok Yönetiminde Makine Öğrenimi Yaklaşımı “*Perakende de Stok Yönetimini Yapay Zekâ Nasıl Değiştirecek? Stok Yönetimi Ve Talep Tahminleme İçin Yapay Zekâ Uygulamaları*”
<http://psd.com.tr/index.php/tr/2016/11/23/yapay-zeka-perakendeyi-nasil-degistirecek/>
(Erişim Tarihi: 12.03.2017)
- [2] Web Tabanlı Stok Yönetimi, “*Paraşüt Yazılım Teknolojileri*”
www.parasut.com
(Erişim Tarihi: 15.03.2017)
- [3] Tarkan Sancakdar “*Yapay Sinir Ağı Destekli Kalman Filtresi Yardımıyla Hedef İzleme*”, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2002
- [4] Başak Saklıyan “*Lojistik Yönetimi Yazılımları ve Bir Depo Yönetimi Uygulaması*”, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2005
- [5] M.Orkun Ögücü “*Yapay Sinir Ağları ile Sistem Tanıma*”, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2006
- [6] İhsan Erozan “*Bir İşletme İçin Kapalı Çevrim MRP Programının Yazılımı ve Sonuçlarının İzlenmesi*”, Dumlupınar Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2007
- [7] Suat Özdemir “*İşletmelerin Malzeme Yönetimi İhtiyaç Planlaması ve Kaynak Yönetimi Üzerine Geliştirilen Raporlamalar*” Yüksek Lisans Tezi, 2008
- [8] N.Tuğrul Köstence “*Kurumsal Kaynak Planlama Yazılım Paketleri ve Kuruma Özel Yazılımların Seçim Aşamasında Karşılaştırılması*” Yüksek Lisans Tezi, 2009
- [9] Aslı Çalış,Sema Kayapınar, Tahsin Çetinyokuş, “*Veri Madenciliğinde Karar Ağacı Algoritmaları ile Bilgisayar ve İnternet Güvenliği Üzerine Bir Uygulama*”, Endüstri Mühendisliği Dergisi,2014
- [10] Karar Ağacı Öğrenmesi (Decision Tree Learning)
<http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2012/04/11/karar-agaci-ogrenmesi-decision-tree-learning/>
(Erişim Tarihi: 18.03.2017)
- [11] Entity Framework Makale Serisi, “*Entity Framework Nedir?*”
<http://oguzkurtcuoglu.com/blog/post/entity-framework-makale-serisi---entity-framework-nedir>
(Erişim Tarihi: 21.04.2017)
- [12] Geleneksel Katmanlı Mimari Uygulamalar
<https://blog.kodcu.com/2014/01/geleneksel-katmanli-mimari-uygulamalar/>
(Erişim Tarihi: 22.04.2017)

[13] Recaptca Fonksiyonun Eklenmesi

<https://developers.google.com/recaptcha/docs/start>

(Erişim Tarihi: 16.01.2017)

[14] C# Programlama Dilinde HMACSHA256 Hash Algoritması Ve Uygulama Örneği

<http://pewat.blogspot.com.tr/2016/09/c-programlama-dilinde-hmacsha256-hash.html>

(Erişim Tarihi: 03.02.2017)



ÖZGEÇMİŞ

27 Kasım 1990, Mersin'in Tarsus ilçesi doğumludur. İlkokul ve Lise öğrenimimi İstanbul'da tamamladıktan sonra, 2009 yılında Beykent Üniversitesi Bilgisayar Programcılığı bölümü ile tahsil hayatı başlar. 2011 yılında bölümünü birincilikle bitirip, Beykent Üniversitesi'nde öğrenimine Bilgisayar Mühendisliği ile devam ettirmiştir.

Lisan mezuniyeti sonrası Bilge Adam Eğitim Kurumu'ndan .Net yazılım eğitimi alarak, yazılım hayatına atılmıştır. 2015 yılında ise Beykent Üniversitesi'nde Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır. İş hayatına "TurkNet Telekomünikasyon Şirketi"nde "Yazılım Geliştirici" olarak devam etmektedir.

Hayalini kurduğum mesleğe sahip olup, bu yüzden işini ve mesleğini severek yapmaktadır.

ÖMÜR BUGAY KURT