

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA
YAZILIMLARINDA YAPAY ZEKA TEKNİKLERİ
KULLANILARAK KULLANICI DESTEK SİSTEMİNE
YÖNELİK MODEL TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ

Hakan AŞAN

Danışman
Prof. Dr. Vahap TECİM

İZMİR-2022

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI
YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA
YAZILIMLARINDA YAPAY ZEKA TEKNİKLERİ
KULLANILARAK KULLANICI DESTEK SİSTEMİNE
YÖNELİK MODEL TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ

Hakan AŞAN

Danışman
Prof. Dr. Vahap TECİM

İZMİR-2022

Bu tez çalışması, Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (SDK-2022-2681).

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımlarında Yapay Zeka Teknikleri Kullanılarak Kullanıcı Destek Sistemine Yönelik Model Tasarımı ve Geliştirilmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

29/05/2022

Hakan AŞAN

İmza

ÖZET

Doktora Tezi

Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımlarında Yapay Zeka Teknikleri Kullanılarak Kullanıcı Destek Sistemine Yönelik Model Tasarımı ve Geliştirilmesi Hakan AŞAN

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı

Yönetim Bilişim Sistemleri Programı

Organizasyonlar açısından iş süreçlerinin hatasız, tutarlı ve şeffaf yönetilmesi çok önemlidir. Süreçlerin yönetimi de verinin doğru yönetilmesi ile ilgilidir. Bu da merkezi bir veritabanı etrafında kurgulanmış tüm departmanların entegre çalışabildiği kurumsal kaynak planlama (KKP) yazılımları ile mümkündür. Organizasyon açısından KKP yazılımlarının başarılı olmasında en önemli etkenlerden birisi kullanıcılarıdır. Eğitim ve tecrübe eksikliği, teknik sorunlar gibi birçok nedenden dolayı kullanıcılar KKP yazılımları kullanımı sırasında destek ihtiyacı duymaktadır. Bu destek ister iç ister dış kaynaklardan sağlanıyor olsun bir maliyete neden olmaktadır.

Bu çalışmada, kullanıcıların destek taleplerini kendilerinin çözebilecekleri bir yapı geliştirilip geliştirilemeyeceği sorusuna yanıt aranmaktadır. Bu amaç doğrultusunda KKP kullanıcılarına yönelik yapay zeka tabanlı süreç motoruna sahip akıllı bir kullanıcı destek sistemi modeli önerilmektedir. Bu modelle, doğal dille oluşturulmuş yapısal olmayan kullanıcı destek talepleri, doğal dil işleme yöntemleri ile yapısal hale getirilip çok sınıflı makine öğrenmesi algoritmaları ile sınıflandırılmaktadır. İlgili sınıfa ait süreç işletilerek kullanıcının sorununa çözüm üretebilmesi sağlanmaktadır. Yapılan çalışmada, gerçek verilere dayanan 10 farklı kategoride 1000 adet doğal dille yazılmış metin örneği öğrenme sürecinde kullanılmıştır. Verilere doğal dil işleme yöntemlerinden sonra farklı terim ağırlıklandırma yöntemleri uygulanmıştır. Ardından makine öğrenmesi

algoritmaları ile (K-En Yakın Komşu, Naive (Naif) Bayes, C4.5, Destek Vektör Makinesi, Rastgele Orman, Sıralı Minimal Optimizasyon, LibSVM) ve derin öğrenme algoritması (Uzun Kısa – Vadeli Bellek) ile analiz edilmiştir. En iyi sınıflandırma TF-IDF ağırlıklandırma ile Sıralı Minimal Optimizasyon (SMO) ile elde edilmiştir.

Tezin uygulama geliştirme kısmında ise SMO sınıflandırma algoritması ile akıllı bir destek robotu geliştirilmiştir. Destek robotunun sahip olduğu süreç motoru sayesinde kullanıcı destek talepleri, önceden tanımlanan akışlara yönlendirilmektedir. Ayrıca bu kısımda kullanıcı destek sisteminde insan bilgisayar etkileşimini sağlamak için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanımına yer verilmiştir. Bu tez çalışması, hem kullanıcıların sorunlarına odaklanan bir destek robotu geliştirilmesi hem de bu süreçte kullanılan teknolojiler açısından alana katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kurumsal Kaynak Planlama, Kullanıcı Destek, Yapay Zeka, Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik, a-KKP.

ABSTRACT
Doctoral Thesis
Doctor of Philosophy (PhD)
Model Design and Development for User Support System Using Artificial
Intelligence Techniques in Enterprise Resource Planning Software
Hakan AŞAN

Dokuz Eylül University
Graduate School of Social Sciences
Department of Management Information Systems
Management Information Systems Program

From the point of view of organizations, it is very important to manage business processes correctly, consistently and transparently. The management of processes is also related with the proper management of data. Thus, this is possible with enterprise resource planning (ERP) software designed around a central database, where all departments can work integrated. Users are one of the most important factors in the success of ERP software for the organization. Due to many reasons such as lack of training and experience, technical problems, users need support during the use of ERP software. This support, whether it is provided from internal or external sources, causes a cost.

This study aims to find an answer the question as to whether a structure can be developed in which users can resolve their support requests themselves. For this purpose, an intelligent user support system model with an artificial intelligence-based process engine is proposed for ERP users. With this model, unstructured user support requests created with natural language are structured with natural language processing methods and classified by multi-class machine learning algorithms. It is ensured that the process belonging to the relevant class is operated and the users can produce solutions to their own problems. Moreover, 1000 text samples written in natural language in 10 different categories based on real data were used in the learning process. Different term weighting methods were applied after the natural language processing methods of the data. Then, it

was analyzed with machine learning algorithms (K-Nearest Neighbor, Naive Bayes, C4.5, Support Vector Machine, Random Forest, Sequential Minimal Optimization, LibSVM) and deep learning algorithm (Long Short - Term Memory (LSTM)). The best classification was obtained by Sequential Minimal Optimization (SMO) with TF-IDF weighting.

In the application development phase, an intelligent support robot was developed with the SMO classification algorithm. Thanks to the process engine of the support robot, user support requests are directed to predefined flows. In addition, this section includes the use of virtual reality and augmented reality technology to provide human-computer interaction in the user support system. This thesis contributes to the field in terms of both the development of a support robot that focuses on the problems of the users and the technologies used in this process.

Keywords: Enterprise Resource Planning, User Support, Artificial Intelligence, Virtual Reality, Augmented Reality, i-ERP.

**KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARINDA YAPAY ZEKA
TEKNİKLERİ KULLANILARAK KULLANICI DESTEK SİSTEMİNE
YÖNELİK MODEL TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xi
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
EK LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

**ORGANİZASYONLARDA KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI
YAPILANDIRILMASI**

1.1. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA UYGULAMALARI GELİŞİMİ	7
1.2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİNİN MİMARİSİ VE ÇALIŞMA DİZAYNI	15
1.3. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI	19

İKİNCİ BÖLÜM

**KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARINDA YAPAY ZEKA
VE İNSAN-BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ**

2.1. YAPAY ZEKA	21
2.2. DOĞAL DİL İŞLEME VE METİN MADENCİLİĞİ	24
2.2.1. Doğal Dil İşleme	27

2.2.2. Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme İle Metin Sınıflandırma	29
2.2.2.1. Naive Bayes	30
2.2.2.2. K-En Yakın Komşu	31
2.2.2.3. Destek Vektör Makineleri	32
2.2.2.3. Karar Ağaçları	33
2.2.2.4. Uzun-Kısa Süreli Bellek Yapay Sinir Ağları (UKSB)	34
2.2.2.5. Performans Ölçütleri	35
2.2.3. Metin Madenciliği Uygulamaları	38
2.3. İNSAN-BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ	39
2.3.1. Sohbet Robotları	40
2.3.2. Sanal Gerçeklik	45
2.3.3. Artırılmış Gerçeklik	47
2.4. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMADA YAPAY ZEKA UYGULAMALARI	49

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. PROBLEME KONU OLAN ALAN ARAŞTIRMASI	55
3.2. UYGUN ALGORİTMANIN BELİRLENMESİ	55
3.2.1. Veri Seti Hazırlanma Aşaması	59
3.2.2. Veri Ön İşleme Aşaması	60
3.2.3. Kelime Ağırlıklandırma Aşaması	67
3.2.4. Analiz Aşaması	69
3.3. UYGULAMA GELİŞTİRME (BANA.YZ)	72
3.3.1. BANA.YZ Admin Sistemi	72
3.3.2. BANA.YZ Kullanıcı Sistemi	73

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA UYGULAMALARINDA BİR AKILLI KULLANICI DESTEK SİSTEMİ TASARIMI: BANA.YZ

4.1. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARINDA KULLANICI DESTEK GEREKSİNİMİ	78
4.2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARINDA BİR KULLANICI DESTEK SİSTEMİ TASARIMI: BANA.YZ	78
4.2.1. Problemlerin, Fırsatların ve Amaçların Tanımlanması	80
4.2.2. Tasarlanacak Sistemin Bilgi Gereksinimlerinin Belirlenmesi	83
4.2.3. Sistem İhtiyaçlarının Analizi	84
4.2.4. Önerilen Sistemin Tasarımı ve Verilerin Toplanması	84
4.2.5. Yazılımların Geliştirilmesi ve Sistemin Uygulanması	85
4.2.5.1. Planlama	86
4.2.5.2. İhtiyaç Analizi	87
4.2.5.3. Tasarım	89
4.2.5.4. Kodlama	94
4.2.5.4.1. BANA.YZ.ADMIN Yönetici Paneli	94
4.2.5.3.2. BANA.YZ Kullanıcı Destek Sistemi	100
4.2.5.5. Test Etme	101
4.2.5.6. Bakım ve İzleme	102
4.2.6. Sistemin Test Edilmesi ve Geri Bildirimlerin Alınması	103
4.2.6.1. Tarih Kilidi Açma Senaryosu	103
4.2.6.2. Yazıcı Hatası Senaryosu	107
4.2.6.3. Sipariş Aktarım Sorunları Senaryosu	113
4.2.6.4. Yazıcı Tanımlama Sorunu Senaryosu	116
4.2.6.5. Dizayn Sorunları Senaryosu	119
4.2.7. Sistemin Gerçekleştirilmesi ve Değerlendirilmesi	122
SONUÇ	124
KAYNAKÇA	127
EK	

KISALTMALAR

a-KKP	Akıllı Kurumsal Kaynak Planlama
AILM	Artificial Intelligence Markup Language
ANP	Analytic Network Proses
API	Application Programming Interface
AR	Augmented Reality – Artırılmış Gerçeklik
BTSY	Bilgi Teknolojileri Servis Yönetimi
B2B	Business to Business – Şirketten Şirket
ÇNB	Çok Terimli Naive Bayes
DDİ	Doğal Dil İşleme
DKP	Dağıtım Kaynak Planlama
DVM	Destek Vektör Makineleri
EBYS	Elektronik Belge Yönetimi Sistemi
HMD	Head-Mounted Display
IDC	International Data Corporation
IDF	Inverse Document Frequency – Ters Doküman Frekansı
ITSM	Information Technology Service Management
IoT	Nesnelerin İnterneti
IoE	Her şeyin İnterneti
İK	İnsan Kaynakları
KEYK	K-En Yakın Komşu
KKP	Kurumsal Kaynak Planlama
MİP	Malzeme İhtiyaç Planlama
MİY	Müşteri İlişkileri Yönetimi
NB	Naive Bayes
RO	Rastgele Orman
SAP	Systemanalyse und Programmentwicklung
SQL	Structured Query Language
SGYD	Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü

SMO	Sıralı Minimal Optimizasyon
SMS	Short Message Service – Kısa Mesaj Servisi
TP	Term Frequency - Terim Frekansı
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi
UKSB	Uzun Kısa – Soluklu Bellek
VPN	Virtual Private Network
VR	Virtual Reality – Sanal Gerçeklik
VTYS	Veritabanı Yönetim Sistemi
YSA	Yapay Sinir Ağları
WCF	Windows Communication Foundation
WF	Workflow Foundation
WPF	Windows Presentation Foundation

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Kurumsal Kaynak Planlama Özellikleri	10
Tablo 2: KKP Gelişim Taksonomisi	14
Tablo 3: Karşılaştırma Tablosu	36
Tablo 4: Kappa Değerinin Yorumlanması	37
Tablo 5: AILM Etiket Açıklamaları	43
Tablo 6: Örnek Aılm Kodu	44
Tablo 7: KKP Kullanıcı Talep Örneği (E-Posta)	60
Tablo 8: Metin Birleştirme İşlemi	61
Tablo 9: Kelimelere Ayırma İşlemi	61
Tablo 10: Sayısal İfade Çıkarma İşlemi	62
Tablo 11: Noktalama İşaretlerini Çıkarma İşlemi	62
Tablo 12: Küçük Harflere Çevirme İşlemi	63
Tablo 13: Kelime Değişimi Yapılma İşlemi	63
Tablo 14: Kelime Düzeltme İşlemi Yapılması	64
Tablo 15: Kelime Düzeltme İşlemi	64
Tablo 16: Kelime Gruplama İşlemi	65
Tablo 17: Etkisiz Kelimelerin Çıkarılma İşlemi	65
Tablo 18: Metin Sınıflandırma Çalışmaları	66
Tablo 19: Orijinal Cümle Örnekleri	67
Tablo 20: Düzenlenen Cümle Örnekleri	68
Tablo 21: Algoritmalarla Göre Değerlendirme Ölçütleri (Binary (0/1) Ağırlıklandırma)	70
Tablo 22: Algoritmalarla Göre Değerlendirme Ölçütleri (Tf-Idf Ağırlıklandırma)	70
Tablo 23: Doğrulama Matrisi	71
Tablo 24: Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları	75
Tablo 25: Görüşme Yapılan KKP Kullanıcı Listesi	80
Tablo 26: KKP Kullanıcıları İş Tecrübesi	82
Tablo 27: BANA.YZ Süreç Akış Nesneleri	97

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Tezin Yapısı	s. 5
Şekil 2: Kurumsal Kaynak Planlama Gelişim Süreci	s. 12
Şekil 3: a-KKP Özellikleri	s. 13
Şekil 4: a-KKP Boyutları	s. 14
Şekil 5: KKP Yaşam Döngüsü Ve Değişkenleri	s. 16
Şekil 6: Organizasyonlarda KKP Yapılanması	s. 17
Şekil 7: Organizasyonlarda KKP Modüller Ve Süreçler	s. 18
Şekil 8: Yapay Zeka Teknolojileri	s. 23
Şekil 9: Metin Madenciliği Süreci	s. 25
Şekil 10: Metin Madenciliği ve İlişkili Olduğu Disiplinler	s. 27
Şekil 11: Sınıflandırma Algoritmaları	s. 30
Şekil 12: UKSB Mimarisi	s. 34
Şekil 13: Sohbet Robotları Tarihçesi	s. 41
Şekil 14: Sohbet Robotu Mimarisi	s. 41
Şekil 15: Karışık Gerçeklik	s. 48
Şekil 16: Tezin Metodoloji	s. 54
Şekil 17: Önerilen Sistem Tasarımı	s. 56
Şekil 18: BANA.YZ Analiz ve Yardımcı İşlemler Yazılımı	s. 57
Şekil 19: Analiz Ekranı	s. 58
Şekil 20: Çıktı Ekranı	s. 58
Şekil 21: BANA.YZ Admin Sistemi Akışı	s. 73
Şekil 22: BANA.YZ Akış Diyagramı	s. 74
Şekil 23: Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü	s. 79
Şekil 24: Uzmanların Departmana Göre Dağılımı	s. 81
Şekil 25: KKP Kullanımı Sırasında Sorun Yaşıma Durumu	s. 83
Şekil 26: BANA.YZ Destek Robotu Sistem Mimarisi	s. 85
Şekil 27: Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü	s. 86
Şekil 28: BANA.YZ Mimarisi	s. 90
Şekil 29: BANA.YZ Web Ekranı	s. 91
Şekil 30: BANA.YZ Web Sohbet Ekranı	s. 92

Şekil 31: Veritabanı Mimarisi	s. 94
Şekil 32: Süreç Ana Ekran	s. 95
Şekil 33: Yeni Süreç Tasarımı Ekranı	s. 95
Şekil 34: Süreç Tasarım Ekranı	s. 97
Şekil 35: BANA.YZ Ekranı	s. 101
Şekil 36: BANA.YZ.KOKPIT Ekran Görüntüsü	s. 103
Şekil 37: Tarih Kilidi Açma Senaryosu İş Akışı	s. 104
Şekil 38: Süreç Tasarım Ekranı	s. 105
Şekil 39: BANA.YZ Windows Sohbet Robotu Ekranı	s. 105
Şekil 40: Süreç Değişkenlerinin Sorulması	s. 106
Şekil 41: BANA.YZ Sonuç Ekranı	s. 107
Şekil 42: BANA.YZ Yazıcı Hatası Senaryosu	s. 108
Şekil 43: Unity Tasarım Ekranı	s. 109
Şekil 44: Unity Sahne Tasarımı	s. 109
Şekil 45: Sanal Gerçeklik Başlangıç Ekranı	s. 110
Şekil 46: Sanal Gerçeklik Talimatlar Ekranı	s. 111
Şekil 47: Sanal Gerçeklik Kollar İle İlerleme Ekranı	s. 111
Şekil 48: Sanal Gerçeklik Talimatlar Ekranı	s. 112
Şekil 49: Sanal Gerçeklik İşlem Tamamlanma Ekranı	s. 112
Şekil 50: Sanal Gerçeklik Tekrarlama Ekranı	s. 113
Şekil 51: Sipariş Aktarım Sorunları Destek Akış Diyagramı	s. 114
Şekil 52: Sipariş Aktarım Hataları BANA.YZ.SUREC Tasarımı	s. 115
Şekil 53: Yazıcı Tanımlama Destek Talebi	s. 116
Şekil 54: Yazıcı Tanımlama Barkod Gösterimi	s. 117
Şekil 55: UNITY AG Uygulaması Tasarım Ekranı	s. 118
Şekil 56: BANA.YZ.AR Android Uygulaması Çıktısı	s. 118
Şekil 57: BANA.YZ.AR Uygulama Ekranı	s. 119
Şekil 58: Dizayn Sorunları Destek Akış Diyagramı	s. 120
Şekil 59: Dizayn Sorunları Akışı BANA.YZ Süreci	s. 121
Şekil 60: BANA.YZ Pilot Çalışma Puanlama Formu	s. 122

EK LİSTESİ

EK 1: Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımları Kullanıcı Sorunları İle İlgili ek s. 1
Bilgi Toplama Formu



GİRİŞ

Organizasyonların varlıklarını sürdürebilmeleri ancak kendi bünyelerinde bulunan birimlerin faaliyetlerini kontrol edebilmeleri ile mümkündür. Özellikle ticari işletmelerde hammadde girdilerinden üretime, insan kaynaklarından pazarlamaya, muhasebeden finansal işlemlere her bir birimin yaptıkları işlemlerin anlık olarak sistem tarafından kayıt altına alınması işlerin planlandığı gibi gidip gitmediğinin kontrolünü mümkün kılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde büyüklüklerinden bağımsız organizasyonların çoğu, ülkemizde ise kurumsal veya kurumsallaşmaya çalışan organizasyonların büyük çoğunluğu işleyişlerini kurumsal kaynak planlama (KKP) yazılımları ile sağlamaktadır. Bu anlamda organizasyonların KKP kullanımının her geçen gün arttığı sayılarla da net olarak görülmektedir. Örneğin KKP yazılım pazarının 2027 yılına kadar 86,30 milyar dolara ulaşması beklenmektedir (Research Allied Market, 2021). Ayrıca mevcut KKP kullanıcılarının %50 si de kullanmakta oldukları sistemleri güncelleme veya yükseltmeyi düşünmektedir (Biel, 2021).

Organizasyonların başarılı olabilmeleri için KKP yazılımlarının etkin ve hatasız çalışması oldukça önemlidir. KKP yazılımları, kolay kullanım özelliklerine sahip, kullanıcı dostu sistemler olarak tasarlanmaktadır. Ancak organizasyonların istekleri ve sektörel farklılıkları nedeniyle kişiselleştirilebilir şekilde dizayn edilmektedir. Bu durum da KKP yazılımlarını karmaşık ve kullanımını zor bir hale getirebilmektedir. Ayrıca KKP yazılımları, yaşayan bir sistem olarak ele alındığında kullanımı sırasında birçok yönden sorunlarla karşılaşılabilir. Bu durumlarda KKP kullanıcıları desteğe ihtiyaç duymaktadır. Genellikle KKP yazılımlarının iki tür ihtiyaca destek olduğu varsayılmaktadır. Birincisi; yazılımdan, sistemden veya alt yapı arızalarından kaynaklanan ihtiyaçlar, ikincisi ise kullanıcı hatalarından kaynaklanan ihtiyaçlardır. Özellikle kullanıcının bilgi eksikliği ve öneri ihtiyacı en sık rastlanılan destek ihtiyaçlarıdır (Vlasov, 2017). KKP yazılımları için çoğunlukla başarısızlık, teknolojik nedenlere bağlansa da sistemin kurulumunda ortaya çıkan sorunların teknolojik payının %10'un altında olduğu bilinmektedir. Diğer yandan sistemlerin kurulmasında ve yürütülmesinde en önemli faktör insandır (Martinsons vd., 1999: 126). Organizasyonlar bu durumu çoğunlukla kendi bilgi teknolojileri departmanları yanı sıra dış danışman destekleriyle çözmeye çalışmaktadır. Bu desteğin

organizasyonlar açısından büyüklüğü %80'i bulmaktadır. Ayrıca organizasyonların ihtiyaç duyduğu en yaygın rehberlik hizmeti, KKP uygulama rehberliğidir (Panorama Consulting Report, 2020: 22).

Yapılan çalışmalarda KKP kurulum ve kullanım maliyeti açısından incelendiğinde Mabert ve arkadaşları büyüklük sırasıyla; danışmanlık %30, donanım ve altyapı %25 ve uygulama ekibi %15, eğitim %15 ve yazılımı %15 olarak tespit etmişlerdir (Mabert vd, 2001: 73). Benzer bir çalışmada Hurwitz ve Associates 2014 yılında 100 kullanıcı ve 4 yıllık maliyetleri göz önüne alındığında %41 bilgi teknolojileri kaynakları, %26 yazılım, %17 danışmanlık, %7 donanım, %5 eğitim ve %4 altyapı olarak bulmuşlardır. İki çalışmada da insan kaynaklı maliyetlerin yüksekliği dikkat çekmektedir.

Organizasyonlar, KKP kullanıcılarının ihtiyaç duydukları taleplerin çözümüne ulaşma zorlukları ve bazı durumlarda hiç ulaşamamaları nedeniyle ciddi sıkıntılar yaşamaktadır. Bu durumlarda kullanıcıların başka bir kişi veya kurumdan yardım almadan destek taleplerini çözebilecekleri bir sistem geliştirilmesi organizasyonlar açısından önemli bir kazanç olacaktır.

Bu tez çalışmasında kullanıcıların sorunlarını yapay zeka yardımıyla çözebilecekleri düşünülmektedir. Bu anlamda yapay zeka teknolojileri ve KKP yazılımlarının mükemmel entegrasyonu ile yeni bir sürecin başlayacağına vurgu yapılmaktadır. Bu birlikteliği nitelemek için yeni bir KKP terimi olarak a-KKP (Akıllı Kurumsal Kaynak Planlama) kullanılması önerilmektedir. a-KKP uygulamaları ile bazı işlemlerin yapay zeka teknolojilerinin kullanımı sayesinde kolaylıkla otomatikleştirilebileceği ve kullanıcıya bağlı hata risklerinin minimum seviyeye düşeceği tahmin edilmektedir. Yapay zeka ve KKP birlikteliğinin hem sektörel hem akademik anlamda önemli katkıları olacağı düşünülmektedir. İngiltere'de yapılan bir çalışmada bilgi sistemleri yöneticilerinin %53'ü makine öğrenmesi, yapay zeka ve otomasyon gibi teknolojileri içeren daha akıllı KKP sistemlerini aradıklarını belirtmiştir. Ayrıca bilgi teknolojileri geliştiricilerinin yaklaşık %80'i, yakında yapay zeka ve makine öğreniminin önemli miktarda KKP sürecinin yerini alacağını söylemektedir. (Biel, 2021).

Bu tez çalışmasında bir a-KKP uygulaması geliştirilmesi planlanmaktadır. Bu motivasyonla yapay zeka tabanlı ve süreç motoru ile desteklenen bir KKP kullanıcı

destek sistemi oluşturmak için bir model geliştirilmiştir. Bu model farklı alanlarda kullanıcılara yönelik destek sistemi geliştirmek isteyen yazılımcılara, sistem analistlerine ve tasarımcılara bir örnek oluşturma amacı da taşımaktadır. Tez bu anlamda model tasarımı, uygulamanın gerçekleştirilmesi ve kullanılan yeni teknolojiler ile literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir. Ayrıca yapay zekanın doğasında olan kendi kendini geliştirme yetisi ile artan verilerle daha etkin çözümlerin oluşması hedeflenmektedir. Geliştirilecek yapı ile kullanıcıların her türlü destek talebinin kayıt altına alınması sağlanacak, bu sayede kullanıcılar ile ilgili eğitim politikalarının geliştirilmesi de sağlanabilecektir.

Tezin Problemi

Organizasyonlarda KKP kullanıcıları farklı nedenlerden destek ihtiyacına gerek duymaktadır. Destek ihtiyacının karşılanması çeşitli yollarla sağlanabilmektedir. Kimi durumlarda destek taleplerinin çözümü mümkün olmamakta veya uzun süreler alabilmektedir. Bu durumlar da organizasyonlara zaman ve mali açıdan bir yük getirmektedir. Organizasyon perspektifinden bu noktadaki ana sorun kullanıcıların ihtiyaç duyacakları destekleri anında elde etme problemidir.

Tezin Amacı ve Önemi

Tezin problemi doğrultusunda bu tezin temel amacı KKP kullanıcılarının uyarılma ve kullanım sırasında ihtiyaç duydukları destek taleplerini sağlayacak ve KKP yazılımına akıllı bir boyut kazandırmak için yapay zeka, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi uygulamaları içerisinde barındıracak bir model tasarımı planlanmaktadır. Aşağıdaki alt amaçlar bu kapsamda değerlendirilmiştir;

- Organizasyon içerisinde KKP kullanıcılarının destek taleplerinin ayrıntılı olarak incelenmesi,
- Destek taleplerinin karşılanmasına yönelik, yapay zeka teknikleri kullanılarak uygun çözüm modelinin geliştirilmesi,
- Geliştirilecek model ile kullanıcı destek taleplerinin yapay zekanın yardımı ile herhangi bir kişi veya kurumun desteğine ihtiyaç duymadan çözüme ulaştırılması,

- Bu amaç doğrultusunda kullanıcı deneyimini artırmak için insan-bilgisayar etkileşiminin ana unsuru olarak sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılacaktır.

Tezin Araştırma Soruları

Araştırmanın amacından yola çıkılarak, araştırmanın tasarlanmasını sağlamak ve aşamalarını belirlemek için aşağıdaki araştırma soruları formüle edilmiştir:

AS1: Organizasyonlarda KKP kullanıcılarının uygulama kullanımı sırasında destek taleplerinin ayrıntıları nelerdir?

AS2: Kullanıcıların destek talepleri için yapay zeka yöntemleri kullanılarak bir model geliştirilebilir mi?

AS3: Kullanıcı destek taleplerinin çözümünde kullanıcı deneyimini artıracak sohbet robotları, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik gibi insan-bilgisayar etkileşimi yöntemleri kullanılabilir mi?

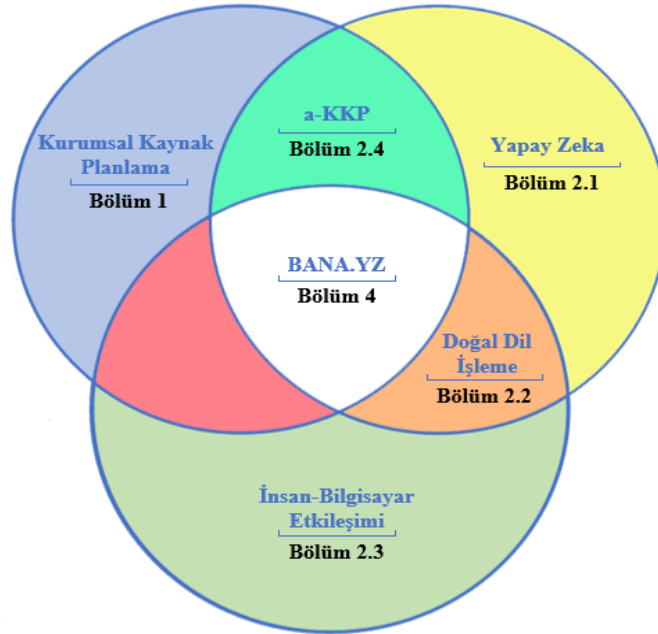
Bu tezin amacı Organizasyon içerisinde KKP kullanıcılarının destek taleplerinin ayrıntılı olarak incelenmesi (**AS1**), destek taleplerinin karşılanmasına yönelik, yapay zeka teknikleri kullanılarak uygun çözüm modelinin geliştirilmesi (**AS2**), geliştirilecek model ile kullanıcı destek taleplerinin yapay zekanın yardımı ile herhangi bir kişi veya kurumun desteğine ihtiyaç duymadan çözüme ulaştırılması ve bu amaç doğrultusunda kullanıcı deneyimini artırmak için insan-bilgisayar etkileşiminin ana unsuru olarak sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılacaktır (**AS3**).

Tezin Yapısı

Tez çalışmasının **Birinci Bölümünde** organizasyonlardaki KKP yazılımına genel bir bakış sunulmaktadır. KKP tanımları, tarihsel açıdan gelişim süreci, olumlu ve olumsuz yanlarına yönelik değerlendirmeler yapılmaktadır. Ayrıca KKP'nin a-KKP dönüşümüne dair değerlendirmelere yer verilmektedir. **İkinci Bölümünde** yapay zeka ve insan-bilgisayar etkileşimine yönelik genel bilgiler verilmektedir. Uygulama kısmında kullanılan teknikler de bu bölümde incelenmektedir. KKP ve yapay zekanın

birlikteliği ve uygulamalarına yönelik yapılmış çalışmalar incelenmektedir. **Üçüncü Bölümünde** tezin yöntem ve materyallerinden bahsedilmiştir. İlk kısımda problemin derinleştirilmesi için yapılacak alan araştırması anlatılmıştır. İkinci kısımda geliştirilecek olan destek motorunda kullanılacak algoritmanın seçimine yönelik bir analiz yapılmıştır. Analiz sürecinde farklı makine öğrenmesi algoritmaları farklı ağırlıklandırmalar ile test edilmektedir. Üçüncü kısımda ise geliştirilecek yapay zeka destekli robotun detayları verilmiştir. **Dördüncü Bölümünde** a-KKP kapsamında kullanıcı destek modeli geliştirilmektedir. Bir önceki bölümde ortaya konulan makine öğrenmesi algoritmasını kullanan yapay zeka destekli bir destek robotu tasarlanıp geliştirilmektedir. BANA.YZ ismi verilen robot, geliştirilen süreç motoru ile desteklenerek organizasyonlar için özgür bir geliştirme alanı sunmaktadır. Yapay zeka destekli bu robottan destek alan kullanıcıların davranışları ve sorunları çözme biçimleri ve süreçleri anlık olarak izlenebilmektedir. Ayrıca kullanıcı destek taleplerine çözüm yolları geliştirilirken geleceğe dair bir projeksiyon sunmak ve kullanıcı deneyimini artırmak için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojilerine de yer verilmektedir. Tezin yapısı Şekil 1’ de gösterilmiştir.

Şekil 1. Tezin Yapısı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tez çalışması Şekil 1’ deki gibi KKP, yapay zeka ve insan-bilgisayar etkileşimi olmak üzere 3 temel konu üzerine temellendirilmiştir. Bu konuların birlikteliği ile KKP kullanıcılarının destek taleplerini yerine getirebilmeye yönelik bir a-KKP uygulaması olan BANA.YZ uygulaması geliştirilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

ORGANİZASYONLARDA KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI

YAPILANDIRILMASI

Bu bölümde organizasyonlarda KKP uygulamalarının yapılması ve kullanımı ile ilgili bilgi sunulmuştur. KKP sistemlerinin tanımı, kapsamı, özellikleri ve tarihsel gelişimi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca KKP sistemlerinin a-KKP yapısına dönüşümüne de değinilmiştir.

1.1. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA UYGULAMALARI GELİŞİMİ

Organizasyonlar iş süreçlerini yönetebilmek ve aynı zamanda verilerini kayıt altına alabilmek için çeşitli yazılımlara ihtiyaç duymaktadırlar. Organizasyonlar, yapılarına göre veya faaliyet gösterdikleri sektöre göre farklı yazılımlar kullanmaktadırlar. Ancak organizasyonların neredeyse tümünde ortak bir payda olarak kurumsal kaynak planlama (KKP) yazılımları kullanılmaktadır. Kullanılma amaçları, kullanılan modüller, yazılımın içeriği ve yapılan uyarlamalar farklılık gösterse de işletmeler etkin şekilde KKP yazılımlarına gereksinim duymaktadırlar. KKP yazılımları sadece bir bilgisayar yazılımı olarak nitelendirilmemektedir. Aynı zamanda bir disiplini ifade etmektedir. KKP yazılımları için literatürde çok farklı tanımlamalar yapılmıştır.

Davenport, 1998 yılında KKP yazılımını, bir organizasyonda hareket halindeki verilerin hepsinin (müşteri ilişkileri, finansman ve muhasebe, insan kaynakları, tedarik zinciri) sorunsuz entegrasyonunu vaat eden bir sistem olarak tanımlamaktadır (Davenport, 1998: 121). Davenport bu tanımda KKP'nin organizasyonlar içinde akan verinin (bu durum günümüzde büyük veri olarak adlandırılabilir) entegrasyonunun sorunsuz sağlanması üzerinde durmuştur.

Koch, 1999 yılında KKP'yi departmanların bilgileri kolayca paylaşabilmesi ve aralarında iletişim sağlayabilmeleri için tek ve ortak bir veritabanında çalışan entegre bir bilgisayar yazılımı olarak tanımlamıştır (Koch, 1999: 1).

APICS sözlüğündeki tanımlama ise “KKP; organizasyonları etkin bir şekilde planlamak ve kontrol etmek için gerekli olan iş süreçlerini organize etmek, tanımlamak

ve standardize etmek için çerçeve sunar. Böylece organizasyonun iç bilgisini çevresinde avantaj elde etmek için kullanabilmesini sağlar “şeklindedir (Blackstone, 2010: 50). Bu tanımda KKP’nin organizasyonun içerisinde iş süreçlerine katkısı ve bunun sonucu olarak dış ortamda avantaj sağlaması yönünde bir değerlendirme yapılmıştır.

Wenrich ve Ahmad, KKP sistemlerini organizasyonun iş süreçlerini (insan kaynakları, üretim, finans, tedarik zinciri, satış, insan kaynakları, müşteri hizmetleri vb.) düzenleyen ve birbirleri ile entegre olmalarını sağlayan ticari yazılım paketleri olarak tanımlamaktadırlar (Wenrich ve Ahmad, 2009: 55). Benzer bir tanım Sudhaman ve Thangavel tarafından yapılmaktadır. KKP sistemleri, organizasyonun özelliklerinden bağımsız olarak tüm temel işlev ve süreçlerinin birlikte çalışmasını sağlayan entegre bilgi sistemleridir (Sudhaman ve Thangavel, 2015: 961). Klaus, KKP’yi merkezi bir bilgi teknolojileri mimarisi ile organizasyona ait tüm süreçlerini ve işlevlerini entegre etmeye çalışmaktadır şeklinde vurgulamaktadır (Klaus vd., 2000: 141). Kumar ve Hillegersberg, KKP’yi işletmelerin işlevsel alanlar içinde, bilgi ve bilgi tabanlı süreçleri entegre eden sistemler olarak tanımlamaktadır. Bu durum işletmenin dinamiklerine göre uyarlanabilmektedir. Aynı zamanda mevcut en iyi iş uygulamalarını somutlaştırdığını iddia eden referans modelleri veya süreç şablonları da sağlar tanımı eklemiştir (Kumar ve Hillegersberg, 2000: 23). KKP çeşitli modüllerden oluşan ve gömülü iş süreçleri aracılığıyla verilerin kuruluşlar arası entegrasyonunu sağlayan yazılım paketleridir. Bu yazılım paketleri, her organizasyonun özel ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde özelleştirilebilmektedir (Esteves ve Pastor, 1999: 2). Bu tanımlamalar KKP’nin işletmenin iş süreçlerine etkisine odaklanmaktadır. Ayrıca KKP’nin iş süreçlerini tasarlama aşamasında referans alacakları hazır modellerin de bu yazılımlarla sunulduğunu belirtmektedir.

Noureddine ve Oualid, 2018 yılında KKP’yi yöneticilere karar vermede yardımcı olmak için organizasyonun faaliyetlerini ve iş görevlerini otomatikleştiren modüllerden oluşan bir yazılımdır şeklinde tanımlamaktadırlar (Noureddine vd., 2018: 100). Bu tanımlamada KKP’nin işletme içi süreç yönetiminin yanında karar verme süreçlerine etkisine de değinilmektedir.

Koch, KKP ticari yazılımlarını tüm paketleri satın almadan yalnızca ihtiyaç olunan paketler alınarak kullanabilecek kadar esnek yapıya sahip yazılımlar şeklinde

tanımlamıştır (Koch, 2002: 1). Koch bu tanımda KKP'nin uyarlanmaya açık ve esnek altyapısı olduğunu vurgulamaktadır. Birçok işletme bu şekilde belli modülleri etkin belli modülleri pasif şekilde KKP kullanmaktadırlar. Hatta başka yazılımlarla KKP veritabanı ve süreçleri desteklenmektedir.

Literatürde birçok tanımlaması yapılan KKP için genel bir tanım yapmak istenirse; "Organizasyonların birçok iş sürecini, entegre şekilde yönetmek amacıyla ortak bir veritabanı sayesinde merkezi bir noktadan yönetmeyi sağlayan, aynı zamanda iş süreçlerinin tasarımına, düzenlenmesine ve yönetilmesine olanak sağlayan, yönetim kademelerinin karar süreçleri için önemli raporlamalar sunan, esnek ve uyarlamaya açık ticari yazılımlardır" şeklinde yapılabilir.

İş dünyasında farklı özelliklerde birçok KKP yazılımı bulunmaktadır. Ancak KKP sistemlerinin ortak özellikleri aşağıdaki gibi listelenebilir (Hitt vd., 2002: 72; O'Leary, 2001: 27; Watson vd., 1999: 3);

- KKP, ticari bir yazılım paketidir. Ücretli, ücretsiz veya kısmi ücretli versiyonları olabilmektedir.
- KKP, WEB veya Windows tabanlı olabilir. Ancak her iki versiyonda da istemci-sunucu yapısında çalışmaktadır. Bu durum kullanıcıların aynı anda işlem yapabilmesi için zorunluluktur.
- Yapısı gereği modüller arası bilgi alışverişini kolaylaştırmaktadır.
- KKP, organizasyonlar açısından özelleştirilmemiş iş süreçlerinin çoğunu entegre etmektedir.
- Bazı iş süreçlerini otomatize etmektedir.
- KKP sistemleri ortak bir veritabanı çevresinde şekillenmektedir. Bu sayede farklı modüllerin tekrarlı veri kaydetmelerini engellemektedir.
- Uyarlamaya açık sistemlerdir. Kullanıcılarına özgür bir geliştirme ortamı sunmaktadır. Bu da bağımsız bir uyarlama olanağı sağlamaktadır.
- İstemcilerin veriye ulaşması gerçek zamanlı olmaktadır. Kullanıcılar birbirinden bağımsız şekilde veriye ulaşabilmektedir.
- Karar verme süreçlerine destek sağlamaktadır.
- Farklı dillerle ve para birimleri ile çalışma imkânı sunmaktadır. Özellikle çok uluslu firmalar için bu durum gerekliliktir.

Organizasyonların değişimlere karşı olağan bir dirençleri olmaktadır. Bu direnç özellikle kullanıcı boyutunda ortaya çıkmaktadır. İşlerin çıkmaza girdiği, süreçlerin devam ettirilemediği durumlarda bile kullanıcılar yeni bir yazılımı tercih etmemektedirler. KKP yazılımlarının, uyarlama durumuna göre çeşitli versiyonları bulunmaktadır. Bu anlamda genel, önceden yapılandırılmış ve kurulu olmak üzere üç farklı biçimi mevcuttur (Klaus vd., 2000: 142):

- Genel KKP yazılımları; iş süreçlerine ve hedeflere göre kullanılmadan önce yapılandırılması gerekmektedir.
- Önceden yapılandırılmış KKP yazılımları; önceden yapılandırılmış şablonlardan türetilmektedir. Bu şablonlar, belirli sektörler veya belirli büyüklükteki şirketlere göre uyarlanmaktadır.
- Kurulu KKP yazılımları; firmanın belirli gereksinimlerine göre sahada kişiselleştirildikten sonra kendisini operasyonel kurulum olarak sunmaktadır.

She ve Thuraisingham, tipik bir KKP sisteminin Tablo 1’de belirtilen özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmektedirler (She vd., 2007: 154):

Tablo 1: Kurumsal Kaynak Planlama Özellikleri

Özellik	Açıklama
Bileşenlerden Oluşma	Farklı iş süreçleri, farklı bileşenler olarak tasarlanmaktadır.
Entegrasyon	Tüm bileşenler entegredir. Bileşenler arasındaki veri akışı kesintisiz ve tek bir işlev olarak iş birliği yapmalarına olanak tanımaktadır.
Esneklik	Sistem genişletilebilmektedir. Eski sistemlerle de uyumluluk göstermektedir. İş süreçlerindeki ve stratejilerdeki değişiklikler kolay şekilde yerine getirilebilmektedir.
Uyarlanabilme	Sistem, organizasyonun ihtiyaçlarına göre kolayca yapılandırılabilir.
Gerçek zamanlılık	Sistemin bileşenleri gerçek zamanlı, çevrimiçi çalışabilmektedir ve toplu işleme özellikleri olmaktadır.
Karlılık	Sistem, maliyeti en aza indirmeyi hedeflemektedir. Diğer bir bakış açısıyla karı artırma potansiyeline sahip olmaktadır.
Güvenli Olma	Yeterli ve uygun güvenlik şeması olup olmadığına bakılmaksızın, çeşitli kurumsal kaynakları korumaya odaklanmaktadır.

Kaynak: She vd., 2007: 154

KKP yazılımlarının tarihçesi, bilgisayarın iş dünyasına girişi ile beraber şirketlerin kendi envanter süreçlerini otomatikleştiren sistemler geliştirmeleri ile

başlamıştır. Bu sistemler genellikle organizasyonların kendi bünyesinde geliştirilmektedir. Yazılım dili olarak COBOL, ALGOL ve FORTRAN dilleri kullanılmaktadır. 1960-1970 yılları arasında bu yazılımlar geliştirilerek ve genelleştirilerek malzeme ihtiyaç planlaması (MİP; İngilizce: MRP) yazılımlarını ortaya çıkarmıştır. Malzeme ihtiyaç planlaması uygulaması, stoklara odaklanmaktadır. Alınan siparişler ve mevcut stoklar üzerinden hangi hammadde, yarı mamul veya malzemenin hangi zamanda ve hangi miktarda alınması gerektiğini bulabilme yöntemi olarak tanımlanmaktadır. Bu sistem zamanla ihtiyaçlar, satış planlama, kapasite yönetimi ve çizelgeleme gibi çeşitli hesaplamalar ve üretim optimizasyonları ile daha gelişmiş MİP II isimli bir sisteme evrilmiştir (Chen, 2001: 375; Ngai vd., 2008: 548; Rashid vd., 2002: 4).

MİP II'nin geliştirilme amacı üretim odaklı optimizasyon olmasına rağmen kârlılık ve müşteri memnuniyeti gibi konularda da iyileştirme hedeflenmiştir. Bunu sağlamak için finans, satış, dağıtım ve insan kaynakları gibi modüller sisteme eklenmiştir (Klaus vd., 2000: 144).

1990'lı yıllarda MİP ve MİP II nin gelişmesi ile bu sistemlere finans ve insan kaynakları süreçleri ile dağıtım kaynak planlama (DKP) modülleri entegre edilmiştir. Bu durumda organizasyonlara ait süreçlerin tümü tek bir noktadan kontrol edilebilir duruma gelmiştir. Bu sisteme KKP (kurumsal kaynak planlaması) adı verilmiştir.

KKP geliştiricileri, KKP modüllerinin yeterli olmadığı bazı süreçler için yeni bazı modüller eklemişlerdir. Bu modüller; tedarik zinciri yönetimi (TZY) müşteri ilişkileri yönetimi (MİY)' dir (Rashid vd., 2002). Bu yeni sistemin adına KKP II ismini vermişlerdir.

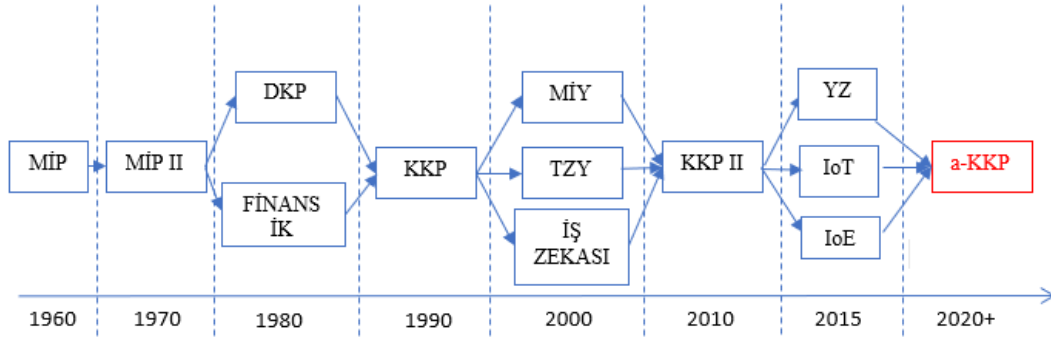
2000'li yıllarda bulut teknolojisinin yaygınlaşması ve güvenin artmasıyla beraber KKP çözümleri buluta taşınmaya başlamıştır. Geleneksel sunucu-istemci yapısının alternatifi olarak “internet etkin” modeller kullanılma başlamıştır.

Günümüzde KKP bulut teknolojisi olarak hem hizmetin hem verinin kiralanabildiği modeller sunmaktadır. Web tabanlı yazılımlar, mobil destek çözümleri web tabanlı erişim, mobil çözümleri, güvenlik seçenekleri sunmaktadır. Nesnelerin İnterneti (IoT), Her Şeyin İnterneti (IoE) gibi teknolojiler ile entegre hareket edebilmektedir. Hatta sosyal medya ile entegre çalışabilmektedir (QAD, 2020).

KKP özellikle yeni teknolojiler ve yapay zeka gibi öğrenme ve hesaplama yöntemleri ile artık organizasyonlara akıllı bazı hizmetler sunmaktadır.

KKP'nin tarihsel gelişimi Şekil 2'de gösterilmiştir.

Şekil 2: Kurumsal Kaynak Planlama Gelişim Süreci



Kaynak: Önder vd., 2012: 12' dan yazar tarafından uyarlanmıştır.

Şekil 2'de Önder vd. KKP II sürecine kadar bir tanımlama yapmışlardır. Ancak günümüzde KKP geliştiricileri organizasyona ait süreçlerin yönetimini hatta oluşturulmasını bile otomatik hale getirme çabasıdadır. KKP süreçlerine yapay zekanın etkisi ile ayrıca kullanıcı boyutunda da donanımsal bazı gelişmeler (sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, IoT (nesnelerin interneti), IoE (her şeyin interneti) teknolojileri vb.) KKP'nin “a-KKP (akıllı kurumsal kaynak planlama)” dönüşüm sürecini ortaya çıkarmıştır.

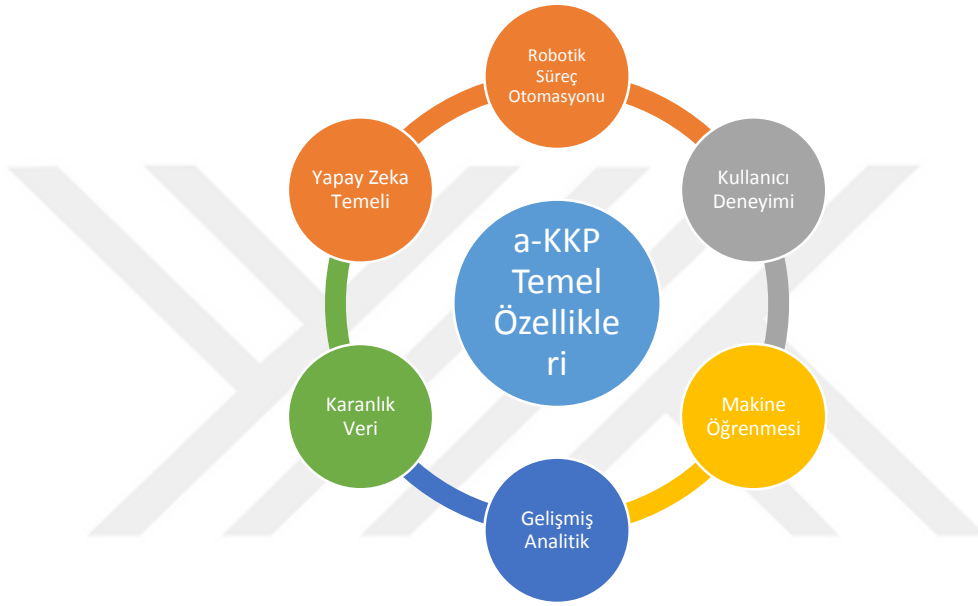
IDC (International Data Corporation) araştırma şirketi tarafından 2016 yılında a-KKP kavramını 4 temel noktada tanımlamıştır (Morris vd., 2016):

- Bu akıllı KKP sistemleri devasa veri kümelerinden gerekli bilgiye ulaşabilmek için makine öğrenmesi algoritmalarını kullanacaklardır.
- a-KKP sistemleri karar süreçlerini destekleyebilmek için büyük ve heterojen verileri yönetmek için bulut teknolojisini kullanacaklardır.
- Bu sistemler süreçler açısından ele alındığında makine öğrenmesi ve tahmine dayalı analitik yöntemi ile kullanıcıların sonuçları daha iyi tahmin etmesini sağlayacaklardır. Ayrıca sonraki en iyi adımları önermesi sayesinde süreçlerin otomatikleşmesine olanak sağlayacaklardır.

- Kullanıcılar, kullanıcı deneyimi, doğal dil işleme ve makine öğrenimindeki gelişmeler ve mobil öncelikli tasarımlarla büyük farkı göreceklendir.

Silva 2020 yılında KKP' den a-KKP dönüşüm sürecini incelediği çalışmada, a-KKP' nin temel özelliklerini Şekil 3' deki göstermiştir.

Şekil 3: a-KKP Özellikleri



Kaynak: Silva, 2020: 15

Haider KKP açısından yapay zeka uygulamalarını aşağıdaki gibi listelemiştir (Haider, 2021:20).

- Müşteri Hizmetleri
- Gelişmiş Analiz
- Satış Otomasyonu
- Üretim Süreci
- Finansal Yönetim
- Tahminleme

Morris vd., a-KKP uygulamalarının 3 temel boyut olduğunu Şekil 4' deki gibi göstermiştir.

Şekil 4: a-KKP Boyutları

Kullanıcı Deneyimi

- Yardımcı (Asistan) Kullanıcı Deneyimi
- Konuşma Arayüzü

Süreç

- Otomasyon ve Süreçleri Geliştirme
- Akıllı Süreç Yeniden Tanımlama

Veri

- Bağlam İçi, Kişiselleştirilmiş Veri Erişimi
- Özelleştirilmiş Veri Kümeleri

Kaynak: Morris vd., 2016:5

Morris vd. yapmış olduğu çalışmada a-KKP boyutu olarak kullanıcı deneyimine yer verilmiştir. Tezin de konusu olan bu boyut gelecekte akademik ve sektörel anlamda birçok çalışmanın yapılacağını göstermektedir.

Silva a-KKP gelişimi için Tablo 2'deki taksonomiye göstermiştir.

Tablo 2: KKP Gelişim Taksonomisi

Seviye	Özellik
Temel KKP	Tamamen insanlar tarafından yönetilir. Daha önceden yapılandırılmıştır.
Genel KKP	Bazı işlemleri otomatik olarak yürütebilir. Süreçleri daha kullanışlı hale getiren araçlar bulundurmaktadır.
Otomatik KKP	Yapılandırılmamış halde otomatik süreçleri barındırır. Süreçlerin yönetimi kullanıcılardadır. Son kullanıcılar periyodik eğitimler almaktadır.
Yarı Otonom KKP	Kullanıcılar bazı süreçlerin tüm işleyişini KKP yazılımlarına bırakırlar. Esnek bir kurumsal uygulama altyapısına sahiptir. Kullanıcılar sürekli eğitim almaktadır. Gelişmiş analitik ve karanlık veri süreçleri aktiftir.
Otonom KKP	Kullanıcılar KKP sistemine tam güven duymaktadır. KKP operasyonel tasarım alanı özerktir. Yapay zeka, makine öğrenmesi, gelişmiş analitik, karanlık veri, kullanıcı deneyimi bazı iş kolu işlevlerinde kullanıcı bağımsız olarak çalışmaktadır.
Akıllı KKP	KKP performansı, bir insan karar vericisi düzeyindedir. Sistem iş senaryolarına tam olarak uygun sağlamaktadır. Bulut teknolojisi ile tak çalıştır seviyesinde bağlantı kurulabilmektedir. Son kullanıcı tamamen iş problemlerinde uzmanlaşmıştır. KKP süreçlerinin tümü makine öğrenmesi ve yapay zeka temeline dayanmaktadır. Herhangi bir müdahale olmadan tamamen müşterinin duyarlılığına uyarlanabilen KKP özelliklerini kullanmaktadır.

Kaynak: Silva, 2020: 33-35

Silva temel KKP kullanımından a-KKP kullanıma kadar geçiş için bir taksonimi oluşturmuştur. Çalışmanın detayında süreçlerin otomatize edilmesi ile beraber kullanıcısında bilgi seviyesinin artırılması dikkat çekmektedir.

1.2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİNİN MİMARİSİ VE ÇALIŞMA DİZAYNI

KKP yazılımları, farklı özelliklerdeki firmalarda çalışabilmektedir. Kullanılan altyapı (sunucu, ağ yapısı vb.), kullanıcı sayısına göre değişiklik gösterse de KKP sistemlerinin temel mimarisi benzerdir. KKP üç katmanlı bir mimariden oluşmaktadır. Bu katmanlar; sunum katmanı, uygulama katmanı ve veritabanı katmanıdır (Oliver vd., 2002: 22; She vd., 2007: 154).

- **Sunum Katmanı;** Kullanıcıların veri girişi yapmak ve sistemin işlevlerine erişim için kullandığı grafik ara yüzüdür. Web tabanlı sistemlerde tarayıcılar bu görevi üstlenmektedir. Gelişen yeni teknolojiler ile sunum katmanı, sensörler ve çeşitli nesnelerin interneti cihazları ile genişlemektedir.
- **Uygulama Katmanı;** Veritabanı katmanından alınan veya verilen veriler üzerinde hareket eden iş kuralları, işlevler, programlar ve mantıksal işlemlerden oluşmaktadır. Bu katman, çekirdek katman ve temel katman olarak da isimlendirilmektedir.
- **Veritabanı Katmanı;** İşletmelerin meta veriler dahil tüm organizasyonel ve operasyonel verilerinin yönetildiği katmandır. Çoğunlukla ilişkisel veritabanı yönetim sistemleri kullanılmaktadırlar. Bulut teknolojisinin artışı ile özellikle küçük firmalar bu konuda bulut sistemlerini kullanılmaktadırlar.

Esteves vd., KKP yaşam döngüsü sürecinde analiz edilebilecek araştırma konularını Şekil 5’de sunulan çerçeveyi kullanarak haritalandırmıştır. KKP yaşam döngüsü içinde her bir adım için önemli noktalar olarak ürün, süreç, insan ve değişim yönetimi göstermişlerdir.

Şekil 5: KKP Yaşam Döngüsü ve Değişkenleri



Kaynak: Esteves vd., 1999: 3, Yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.

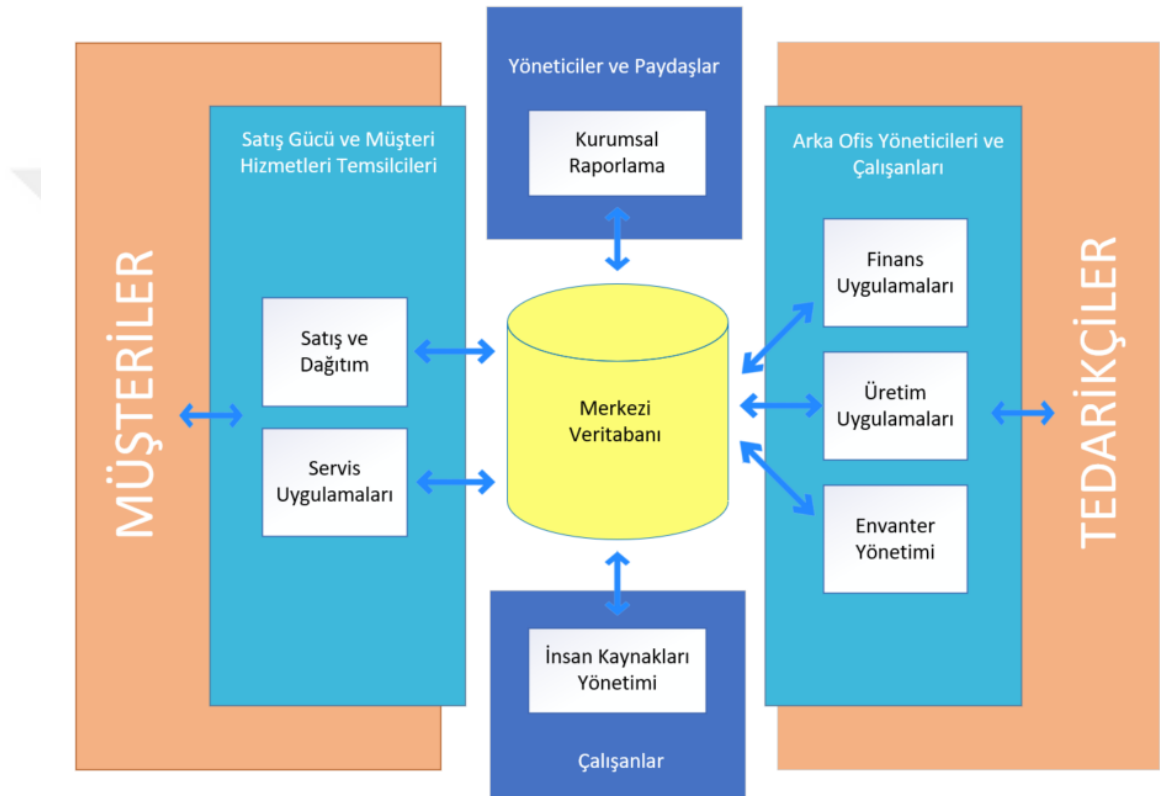
Esteves vd., KKP yazılımlarının yaşam öyküsünü kabul etme (kabullenme) ile başlatmaktadır. Yaşam öyküsünü yazılımın edinilmesi, satın alınması, firmaya uyarlanması, kullanımı, gelişimi ve kullanımı bırakma olarak sürdürmektedirler. Çalışmada KKP yazılımının kullanımını bırakma (emekli olma) vurgusu çok önemlidir.

Organizasyonlar açısından KKP yazılımı seçim süreci çok önemlidir. Yazılım seçim aşamasında göz önüne alınmayan bir durum daha sonra ciddi sonuçlar doğurmaktadır. Organizasyonların KKP seçimleri sırasında Esteves ve arkadaşlarının önemli olarak nitelediği ürün, süreç, insan ve değişim mühendisliği kavramlarını göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu anlamda KKP seçiminde göz önüne alınması gereken kriterler çok önemli olmaktadır. Rouyendegh ve Erkan, 2011 yılında maliyet, kullanıcı kullanım özellikleri, işlevsellik ve güvenilirlik gibi kriterleri göz önüne aldıkları çalışmada en önemli kriteri işlevsellik olarak bulmuşlardır. Benzer bir çalışmada Çakır, 2016 yılında güvenilirlik, kolaylık ve işlevselliği en önemli üç kriter olarak bulmuştur. Aşan ve Ayçin, 2020 yılında KKP seçim kriterleri olarak sırasıyla fonksiyonellik/ihtiyaçları karşılama, maliyet ve güvenliği önemli bulmuşlardır.

Çalışmalar KKP'nin fonksiyonellik özelliğini yani organizasyonun ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olmasını önemseydiğini göstermektedir. Ayrıca maliyet ve güvenlikte seçim için önemli kriterlerden görülmektedir.

KKP'nin organizasyon açısından yapılandırılması Davenport (1998) Şekil 6'da gösterilmektedir.

Şekil 6: Organizasyonlarda KKP Yapılanması



Kaynak: Davenport, 1998: 124, Yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.

Müşteriler ve tedarikçiler arasında bir köprü vazifesi halinde olan KKP yazılımları aynı zamanda insan kaynakları gibi iç süreçleri de kontrol etmektedir. Ayrıca operasyonel, taktik ve stratejik seviyedeki tüm yöneticiler için de karar verme süreçlerini kolaylaştırmak için çıktılar üretmektedir.

KKP sistemleri organizasyonların tüm süreçlerini kontrol edebilmek için birçok modülden oluşmaktadır. Bir KKP sisteminin barındırdığı en önemli modüller veya süreçler: pazarlama, satış ve dağıtım, üretim planlaması, kalite yönetimi, muhasebe, malzeme yönetimi, maliyet kontrolü, insan kaynakları, proje yönetimi,

finans ve tesis bakımı vb. olarak sıralanmaktadır (Berchet vd., 2005: 588). Modüllerin farklı görevleri olsa da süreçler ortaktır. Veri tekrarını önlemek için tek bir merkezi veritabanı etrafında kurgulanmaktadır. KKP sisteminin modülleri ve süreçlerinin veritabanı etrafındaki yerleşimi gösteren grafik Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7: Organizasyonlarda KKP Modüller ve Süreçler



Kaynak: Shebab, 2004: 363, Yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.

Shebab, merkezi veritabanı etrafında 6 ana modül tanımlamıştır. Bu modüllere ait işlemleri de detaylı olarak görselleştirmiştir. Modüller arasındaki bağlantı da merkezi veritabanı üzerinden gerçekleşmektedir.

1.3. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

KKP uygulamaları her ne kadar standart bir yazılım yükleme ve sunucu istemci tasarımı gibi görünse de belli uyarlamaların yapılması gerekmektedir. Gupta, organizasyonların başarılı bir şekilde uyarlamalar gerçekleştirebilmesi için bazı şartların sağlanması gerektiğini belirtmektedir (Gupta, 2000: 116).

- Etkin proje yönetimi ve projeye farklı departmanlardan personel katılması ile iş birliğinin sağlanması gerekmektedir.
- Donanım gereksinimleri doğru değerlendirilmelidir.
- KKP süreçlerinin tümünde üst yönetimin desteği olmalıdır.
- Kullanıcı eğitimi ve desteği planlı olmalıdır. En kısa zamanda yapılmalıdır.
- Uyarlama ve uygulama aşamasında hızlı karar verme kolaylaştırılmalıdır.
- Uygulamanın kabul süreci zamana yayılmalıdır. Bu konu ile ilgili açık olunmalıdır.

Kurumsal kaynak planlama yazılımlarına karşı olumlu/destekleyici ve olumsuz/eleştiriler bulunmaktadır (Gupta, 2000: 116; Mabert vd., 2001: 72; Rashid vd., 2002: 5);

KKP'nin olumlu özellikleri aşağıdaki gibi listelenmektedir;

- Standart iş süreçleri sunmaktadır. Organizasyonlar için bu açıdan bir kılavuz oluşturmaktadır. Ayrıca bu durum organizasyonları süreçlere entegre olmaya zorlamaktadır. Bu da yüksek düzeyde veri bütünlüğü sağlamaktadır.
- Başlangıç maliyetlerine rağmen mevcut maliyetleri azaltmaktadır.
- Bilgi teknolojilerinin operasyon maliyetini ve iş süreçlerinin devamı için gereken personel sayısını azaltmaktadır.
- Organizasyonlara ait iş süreçlerinin dijital hayata uyarlanmasını kolaylaştırmaktadır.
- Tek merkezli veritabanı yönetim sistemi (VTYS) sayesinde doğru ve tutarlı veriler oluşturmaktadır
- Sunduğu raporlar, ekranlar sayesinde, rekabet avantajı sağlayacak mükemmel bir karar destek sistemi sağlamaktadır.
- Teslimat ve çevrim süresini azaltmaktadır.

- Bakım ve duruş gibi teknik konularda yardımcı olmaktadır.
- Küresel bir entegrasyon sağlamaktadır.
- Yaygın kullanılması nedeniyle organizasyonların kullandığı diğer yazılımlara göre kolay bir kullanım sağlamaktadır.
- Doğru uyarılama ve kullanım ile süreçlerin işlem sürelerini azaltmaktadır.

KKP'nin olumsuz özellikleri aşağıdaki gibi listelenmektedir;

- KKP yüksek başlangıç ve personel maliyetlerine neden olmaktadır.
- Standart sunduğu iş süreçleri organizasyonlara uymayabilmektedir. Ancak organizasyon bu yönde bir zorlama ile karşılaşabilmektedir. Bu durum iş süreçlerinin aksamasına neden olabilmektedir.
- Bazı noktalarda eski kullanılan programlara göre nispeten yavaş olabilmektedir. Örneğin Microsoft Excel de kolaylıkla hazırlanan bazı listeler KKP'de daha zor olabilmektedir.
- Personele ait iş yüklerinin azalması nedeniyle personeller açısından işsizliği artırmaktadır.
- Genellikle KKP yazılımları ek sistemlere ihtiyaç duymaktadır. Uyarlamaların yeterli olmadığı durumlar ortaya çıkmaktadır.
- Organizasyon içinde değişime karşı direnç oluşması nedeniyle iş süreçlerinin yavaşlaması söz konusu olmaktadır.
- Uyarılama geçiş süreleri uzun olabilmektedir.
- Ortak bir veritabanı yapısı kullanması nedeniyle yapılan bir veri hatası tüm sistemlere hatalı şekilde taşınmaktadır.
- KKP versiyon bakımı maliyetli ve zaman alıcı olabilmektedir.
- Belli bir amaca yönelik oluşturulan fonksiyonel bilgi sistemlerine göre daha karmaşık bir yapıya sahip olabilmektedir.

Bütün yönleri ile incelendiğinde, KKP organizasyonun tüm verilerini merkezi bir veritabanı üzerinde birleştirerek birimlerin faaliyetlerini anlık olarak izleme, koordine etme ve analiz etme becerisi sayesinde birimlerin ve merkezi yönetimin doğru kararlar vermesine yardımcı olmaktadır. Büyüyen, gelişen ve gittikçe karmaşık olan iş süreçleri nedeniyle organizasyonların KKP kullanımları son derece önemli hale gelmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARINDA YAPAY ZEKA VE İNSAN-BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ

Bu bölümde yapay zeka ve insan-bilgisayar etkileşimi kavramları açıklanmıştır. Kavramların tarihsel gelişimi detayları ile anlatılmıştır. KKP uygulamalarında yapay zeka uygulamalarına da yer verilmiştir.

2.1. YAPAY ZEKA

Yapay zeka kavramı ilk olarak matematikçi John McCarthy tarafından 1955 yılında ortaya atılmıştır. McCarthy, makinelerin “akıllı” diye nitelendirilebilecek görevleri yerine getirebilme potansiyelini nitelendirilmek için bu kavramı kullanmıştır (McCarthy vd., 1955; Rajaraman, 2014).

1956 yılına gelindiğinde John McCarthy, Dartmouth konferansını düzenlemeye başlamıştır ve bu konferans ilk resmi yapay zeka araştırma projelerini içermektedir. Konferans, 1970’li yıllara kadar, yapay zeka üzerinde kapsamlı araştırmaların yapıldığı kritik dönemi oluşturmaktadır (Khanagar vd., 2021: 509; National Research Council, 1999: 200).

Minsky, 1968 yılında yapay zekayı insanların iş yapmak için zekasını kullandığı işleri makinelere yaptırma bilimi olarak tanımlamaktadır (Minsky, 1968). Negnevitsky, 2005 yılında yapay zekayı insanlarda akıllı diye nitelendirilebilecek davranışları gösteren makineleri geliştirmeye uğraşan bilim alanı olarak tanımlamaktadır (Negnevitsky, 2005: 366). Bu tanımlarda Minsky ve Negnevitsky, yapay zekanın bir bilim dalı olduğunu vurgulamaktadırlar.

Kaplan, son dönemde yapay zekanın akademik çalışmalar açısından popüler olduğunu ve ticari anlamda da yapay zeka çalışmalarının arttığını ancak henüz bu kavramı net şekilde anlamak ve kavramanın zor olduğunu söylemektedir (Kaplan vd., 2019: 17). Kaplan, yapay zeka çalışmalarının hala özünsenerek yapılmadığını düşünmektedir. Yani sadece popüler bir konu olarak üzerinde sıklıkla konuşulduğunu ancak net bir kavramın ortaya konmadığını belirtmiştir.

Hedge, yapay zekayı insanın akıllı davranışlarını taklit eden, biyolojik sistemlerden etkilenecek tasarlanan ve birçok teknolojiyi (derin öğrenme, makine

öğrenmesi, doğal dil işleme vb.) içerisinde barındıran sistemlerdir şeklinde nitelemiştir (Hegde, 2019: 1).

Petersson, yapay zekanın 4 tipi olduğunu belirtmiştir (Petersson, 2021);

- **Reaktif Makineler:** Belli bir amaç için özel geliştirilen yapay zeka uygulamalarıdır. Hafızaya sahip değildir. 1990 yılında ünlü satranç oyuncusu Garry Kasparov' u yenmeyi beceren IBM'nin geliştirdiği Deep Blue programı bu tip yapay zekanın örneğidir. Geçmiş oyunlarla bağlantısız olarak mevcut oyun üzerinden bir tahminleme yapabilmektedir. Fakat belleğe sahip olmadığından geçmiş tecrübelerini bir sonraki hamleleri için kullanamamaktadır.
- **Sınırlı Hafıza:** Hafızası olan yapay zeka tipidir. Gelecekteki kararlar için geçmiş deneyimleri kullanmaktadır. Otonom araçlar, bazı kararları vermesi için bu yapıda tasarlanmaktadır.
- **Zihin Teorisi:** Psikolojiye ait bir terimdir. Yapay zeka açısından düşünüldüğünde, geliştirilen sistem sosyal zeka anlamında duyguları anlayabilecek yapıda olduğu düşünülmektedir.
- **Öz farkındalık:** Bu yapıda, yapay zekanın bir benlik duygusu olmaktadır. Öz farkındalığa sahiptir. Kendi mevcut durumlarını anlamaktadır.

Burns ve arkadaşlarına göre, yapay zeka öğrenme, akıl yürütme ve kendini düzeltme (geliştirme) şeklinde üç bilişsel beceriye odaklanmaktadır (Burns vd., 2022).

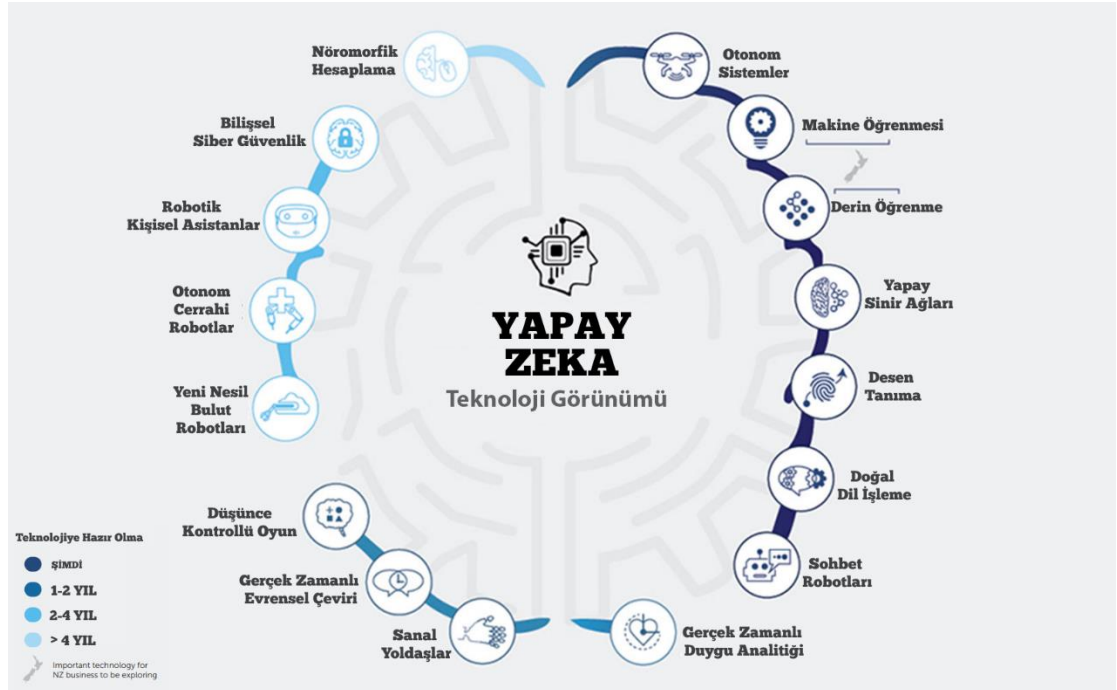
Yapay zeka teknolojisinin organizasyonlar açısından önemli faydaları bulunmaktadır. MacAraig, yapay zekanın altı faydasını aşağıdaki şekilde listelemektedir (MacAraig, 2019);

1. **Gerçek Zamanlı Analiz:** Günümüzde organizasyonların üzerinde çalışması gereken veri oldukça büyük miktarlara ulaşmıştır. Bunların analiz edilmesinde yapay zeka teknolojileri kullanabilmektedir.
2. **Otomatik İş Süreçleri:** Organizasyon içinde insanların manuel ve tekrar tekrar yapmakta olduğu işleri yapay zeka teknolojileri otomatik hale getirebilmektedir. Personel basit görevlerle zaman kaybetmeden kendi uzmanlığına ait işleri yapabilmektedir.

3. **İyileştirilmiş Müşteri Deneyimi:** Yapay zeka uygulamaları müşterilere 7/24 destek sağlayabilmektedir. Özellikle sohbet robotları sayesinde insanlarla etkileşim kurarak sorunlarını çözülebilmektedir.
4. **Maliyetleri azaltmak:** Yapay zeka insana nazaran daha az hata yapmaktadır. Örneğin makinelerin bakım ve duruş tarihleri bir yapay zeka sisteminde unutulması söz konusu değildir. Bu da organizasyon açısından daha az arıza ve zarar demektir.
5. **Geliştirilmiş veri güvenliği:** Bilgi sistemlerinde güvenlikten sorumlu insanların yerine güvenlik sistemlerini yapay zekaya bırakmak daha güvenli bir ortam sağlayabilmektedir. Yapay zeka, veri ihlalini önlemek için ek güvenlik önlemleri sağlayabilmektedir.
6. **Tahmine dayalı analitik:** Yapay zeka birçok veriyi isteyebilmektedir ve analiz edebilmektedir. Bu da gelecekle ilgili tahminler yapmasına olanak sağlamaktadır.

Yapay zeka uygulamalarının birçok çalışma alanı bulunmaktadır. Yapay zekanın çalışma alanları Şekil 8’de gösterilmektedir.

Şekil 8: Yapay Zeka Teknolojileri



Kaynak: Callaghan Innovation, 2017, Yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.

Şekil 6 da yapay zekanın teknolojisinin farklı alanları ve teknolojiye hazır olma durumları gösterilmiştir. Tez çalışmasında kullanılan makine öğrenmesi, derin öğrenme, doğal dil işleme ve sohbet robotları alanları yapay zeka teknolojileri arasında yer almaktadır.

Her kavram gibi yapay zekanın da avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Burns, yapay zekanın avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki gibi sıralamaktadır (Burns vd., 2022).

Avantajları

- Detay odaklı, belli bir göreve dair işlerde daha iyi performans göstermektedir.
- Veri yoğun işlerde, analiz işlemlerinde ciddi kazançlar sağlamaktadır.
- Tutarlı sonuçlar sunmaktadır.

Dezavantajları

- Geliştirilmesi ve uygulanması maliyetlidir.
- Teknik uzmanlık gerektirmektedir.
- İşlerin yönetilmesi için kalifiye elemanın bulunmasında zorluklar olabilmektedir.

2.2. DOĞAL DİL İŞLEME VE METİN MADENCİLİĞİ

Metin madenciliği, veri madenciliği kavramının özelleşmiş bir versiyonudur. Piatetsky-Shapiro veri madenciliğini daha önceden ortaya konulmamış, saklı ve değerli bilgiye istatistik, veritabanı ve makine öğrenmesi gibi disiplinleri bir araya getirerek ulaşmayı hedefleyen analiz metodu olarak tanımlamaktadır (Piatetsky-Shapiro vd., 1996).

Metin madenciliği, veri madenciliği gibi örüntülerin tanımlanması ve araştırılması yoluyla veri kaynaklarından faydalı bilgiye ulaşmayı amaçlamaktadır.

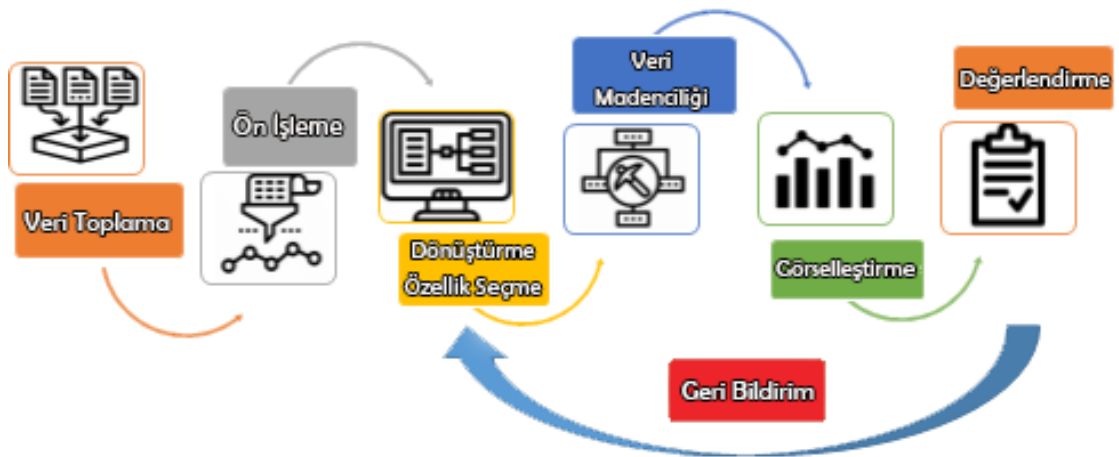
Ayrıca, metin madenciliğinde verinin kaynağı belge koleksiyonlarıdır. Veri madenciliği gibi yapısal verilerle değil yapılandırılmamış veri setleri ile çalışmaktadır (Feldman vd., 2006: 1). Metin madenciliği ile veri madenciliği kavramlarını birbirinden ayıran en büyük fark metin madenciliğinin doğal dil metinlerinden yararlanmasıdır (Chunyu vd., 2015: 510; İlhan vd., 2008: 1).

Akıllı Metin Analizi, Metin Veri Madenciliği veya Metinde Bilgi Keşfi (KDT) olarak da bilinen metin madenciliği, temel anlamda yapılandırılmamış veya yarı yapılandırılmış metinden ilginç ve önemli bilgi veya bilgilerin çıkarılması sürecini ifade etmektedir (Gupta vd., 2009: 1).

Günümüzde bilgilerin %80'den fazlası metin olarak depolanmaktadır ve bu nedenden geleceğe dair metin madenciliğinin ticari potansiyelinin yüksek olduğu düşünülmektedir (Gupta vd., 2009: 1; Korde, 2012: 85). Ayrıca bu verilerin yüzde 90'ı yapılandırılmamış haldedir. Yapılandırılmamış bu veriler her geçen yıl %55-%65 oranında büyümektedir. Rekabetçi ortamda bu verilerin analizi son derece değerli olarak görülmektedir (Marr, 2019).

Metin madenciliği süreci Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9: Metin Madenciliği Süreci



Kaynak: Zohar, 2002; Yazar tarafından uyarlanmıştır.

Metin madenciliği süreci çeşitli kaynaklardan verinin toplanması ile başlamaktadır. Toplanan veri yapısal olmayan, yarı yapısal veya yapısal

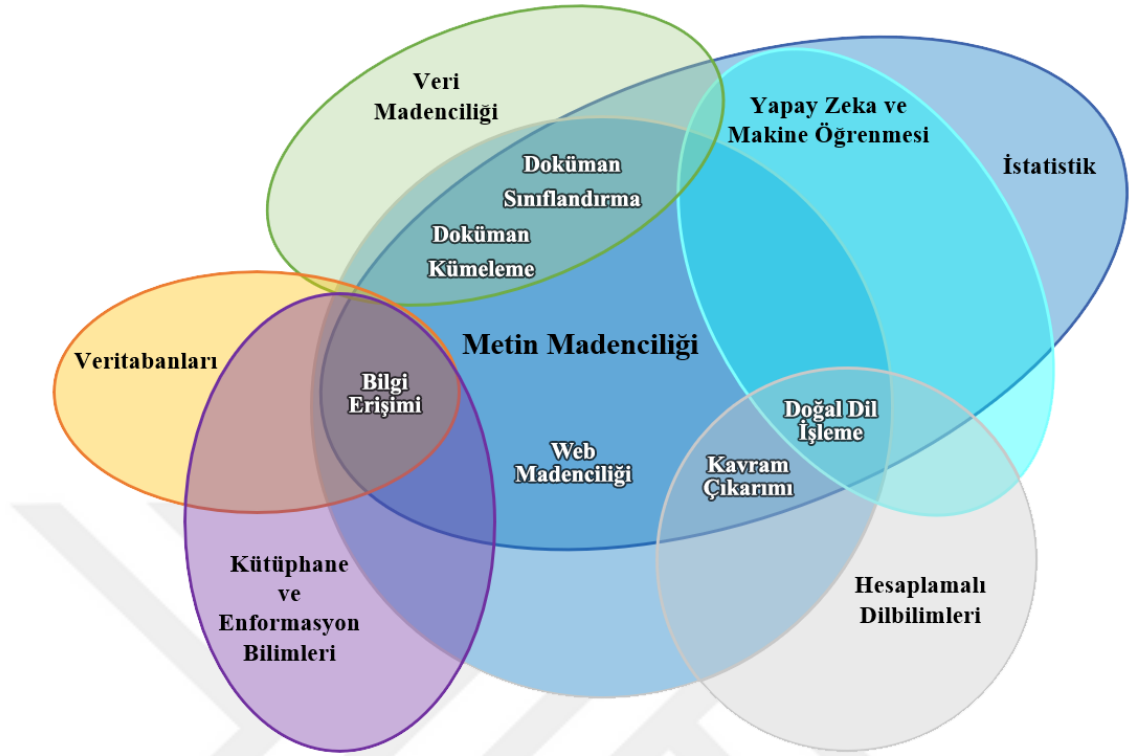
olabilmektedir. Bir araya getirilen metinlere bazı ön işleme süreçleri uygulanmaktadır. Ön işleme süreçlerinden sonra dönüştürme ve özellik seçimi işlemi gerçekleştirilmektedir. Yapılan işlemler sonrasında yapısal hale dönüştürülen veriler veri madenciliği algoritmaları ile analiz edilmektedir. Veri madenciliği sonuçları görselleştirilip, yorumlanarak değerlendirilmektedir. Bu süreç uygun algoritma ve özellikler bulunmasına kadar tekrarlanarak, daha iyi sonuçlar elde edilmesi hedeflenmektedir.

Temel metin madenciliği teknolojileri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Dang vd., 2015: 23)

- Bilgi Erişimi (Alma)
- Bilgi Çıkarma
- Sınıflandırma
- Kümeleme
- Özetleme
- Doğal Dil İşleme (DDİ)
- Adlandırılmış Varlık Tanımlama (AVT)
- Görselleştirme

Miner ve arkadaşlarına göre metin madenciliğinin bağlantılı olduğu bazı disiplinler ve kullandığı yöntemler Şekil 10'da gösterilmektedir (Miner vd., 2012: 31).

Şekil 10: Metin Madenciliği ve İlişkili Olduğu Disiplinler



Kaynak: Miner vd., 2012: 31, Yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.

Şekil 10'da işaretle metin madenciliğinin disiplinler arası bir çalışma alanı olduğu söylenebilmektedir. Bu konuda çalışmak isteyen araştırmacıların metin madenciliğinin temasta olduğu birçok disipline de hakim olması gerekmektedir.

2.2.1. Doğal Dil İşleme

Doğal Dil İşleme (DDİ, İngilizce; Natural Language Processing: NLP), belirli bir amaç için insana ait doğal dili işlemeyi sağlamak için kullanılmaktadır. Doğal olarak ortaya çıkan bir veya daha fazla dilsel analiz düzeyindeki metinlerin, analiz edilmesi için kullanılan bir dizi hesaplama tekniğidir (Liddy, 2001: 1).

Doğal dil işlemenin önemli aşamalarından birisi ön işleme aşamasıdır. Ön işleme için aşağıdaki işlemler kullanılmaktadır (Miner vd., 2012: 46)

1. **Sınırları Belirleme:** İşlenecek metnin sınırları belirlenmektedir (belgeler, paragraflar vb.). Veri setinin hangi kaynaklardan hangi ölçüde elde edilmesi gerektiği bu adımda belirlenmektedir.

2. **İşaretleme (Tokenization):** Metin, işaret adı verilen ayrı sözcüklere ayrılmaktadır. İşaretleme boşluk, noktalama işaretleri ve bazı özel karakterler dikkate alınarak gerçekleştirilmektedir. Ayrışma sonrası her bir kelimeye işaret (token) ismi verilmektedir.
3. **Kök Bulma:** Kelimeleri belli bir standart haline getirip normalleştirmek için ekleri kaldırılmaktadır.
4. **Etkisiz Kelimleri (Stop Words) Kaldırma:** Metin içerisinde analiz sırasında fark yaratmayacak kelimeler kaldırılmaktadır. Edatlar, bağlaçlar, belgisiz zamirler, belgisiz sıfatlar, işaret sıfatları, işaret zamirleri etkisiz kelimeler olarak gösterilmektedir (Akbiyık, 2019: 14). Ayrıca problemin kendi dinamiklerinde de bazı etkisiz kelimeler olabilmektedir. Örneğin bir hastanede yapılan röntgen raporlarının sınıflandırılması araştırmasında; “Sayın”, “Doktor”, “Merhaba”, “Saygılarımla” gibi kelimeler sınıflar arası fark yaratmaması nedeniyle metin listesinden çıkarılmaktadır. Ancak bu işlemin oldukça dikkatli yapılması gerekmektedir.
5. **Kelime Düzeltme:** Doğal dille yazılmış metinlerin içerisinde sıklıkla hatalı yazılmış kelimeler veya ifadelerle karşılaşılabilir. Bu aşamada yazım hataları düzeltilmelidir. Ayrıca farklı biçimde ifade edilen aynı anlamdaki kelimeler de benzer hale getirilmektedir.
6. **Cümle Sınırları Tespiti:** Her bir cümle sonu belirlenerek cümlelerin sonları işaretlenmektedir.
7. **Büyük veya Küçük Harfe Dönüştürme:** Metnin tamamı farklılıkları minimuma indirmek için küçük veya büyük harfe dönüştürülmektedir. Bazı yazılım dillerinde veya paket programlarda küçük veya büyük harf duyarlılığı olabilmektedir. Bu işlem bu şekilde oluşabilecek sorunların önlenmesini sağlamaktadır.

Adalı, 2012 yılında doğal dil işleme çalışmalarının konu başlıklarını aşağıdaki gibi sıralamıştır (Adalı, 2012: 4).

- Özetleme, metnin özetini çıkarma,
- Metin için yazım yanlışlarını düzeltme,
- Yazım için yardımcı araçlar geliştirme,
- Metin içerisinde bilgiye ulaşma,

- Metni anlama,
- Bilgisayar ile sesli iletişim sağlama,
- Bilgisayarı konuşturma,
- Soru cevap analizi yapma,
- Diller arası çeviri yapma,
- Yabancı dilde okumaya ve yazmaya yardımcı olma.

2.2.2. Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme İle Metin Sınıflandırma

Metin sınıflandırması, belgenin içeriğinden yola çıkılarak bir metni önceden tanımlanmış kategorilerden birisine atama görevine verilen isimdir. Denetimli bir öğrenme metodudur (Joachims, 1998). Haber metinlerinin sınıflandırılması, metin filtreleme, spam e-posta belirleme ve içerik yönetimi gibi alanlarda kullanılmaktadır (Meena vd., 2009: 28). Tarihsel açıdan bilgisayar yardımıyla sınıflandırma işlemlerinin başlangıcı 1960'lar olsa da yoğun olarak kullanıldığı dönem 1990 yılı başları olmuştur. Bu dönem yapılan çalışmalar uzman sistemleri temel kabul etmektedir. Sınıflamayı yapabilecek bir uzmanın kararları elde edilip, kural tabanlı bilgisayar sistemlerine öğretilmesine dayanmaktadır (Tantuğ, 2012: 2).

Metin sınıflandırmasında iki ana yaklaşım vardır. Birincisi, bilgi mühendisliğine dayanmaktadır. Bir uzmanın sınıflar hakkında doğrudan, bildirimsel veya prosedürel olarak sınıflandırma kuralları şeklinde sisteme kodlanması ile gerçekleştirilmektedir. Diğeri ise, önceden sınıflandırılmış örnek veri setinden öğrenerek yeni verileri sınıflandırması işlemine dayanmaktadır. Bu yöntem bilgisayarın eğitim süreci nedeniyle makine öğrenmesi olarak da isimlendirilmektedir. Diğeri bir tanımla makine öğrenmesi, bilgisayar sistemlerinin örnek veriler veya geçmiş tecrübeler ile bir performans kriterinin optimizasyonu için kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Alpaydın, 2015:3). Sınıflandırma konusundaki son çalışmalar gerçekleştirilmesi az maliyetli olan bireysel olarak el ile sınıflandırılan bir dizi eğitim örneği gerektiren makine öğrenmesi yaklaşımına odaklanmaktadır (Feldman vd., 2006: 64).

Yaygın olarak kullanılan metin sınıflandırma algoritmaları Şekil 9'da gösterilmiştir (Akpınar, 2014: 69; Oğuzlar ve Kızılkaya, 2019).

Şekil 11: Sınıflandırma Algoritmaları



Kaynak: (Akpınar, 2014: 69; Oğuzlar ve Kızılkaya, 2019).

Bu çalışmada metin sınıflandırma algoritmaları olarak sıklıkla kullanılan; naive bayes, k-en yakın komşu, destek vektör makineleri, karar ağaçları kullanılmıştır. Ayrıca derin öğrenme algoritmalarından uzun-kısa süreli bellek (UKSB) yapay sinir ağı kullanılmıştır.

2.2.2.1. Naive Bayes

Naive Bayes algoritması, İngiliz matematikçi Thomas Bayes'in Bayes teoremine dayanmaktadır. Türkçe bazı kaynaklarda Naif Bayes olarak da isimlendirilmektedir. Veri setindeki değerlerin frekansını ve kombinasyonlarını sayarak olasılıklar hesaplayan bir sınıflandırıcıdır. Tüm özniteliklerin bağımsız olduğunu varsaymaktadır (Patil ve Sherekar, 2013: 257).

Bayes teoremi rassal değişkenler için koşullu olasılıklar ile marjinal olasılıklar arasındaki bağlantıyı göstermektedir.

$P(X)$: X olayının ön olasılığı

$P(Y)$: Y olayının ön olasılığı

$P(X/Y)$: Y olayının gerçekleşmesi durumunda X olayının da gerçekleşmesi olasılığı

$P(Y/X)$: X olayının gerçekleşmesi durumunda Y olayının da gerçekleşmesi olasılığı

$$P(X/Y) = \frac{P(Y/X)P(X)}{P(Y)}$$

Bayes teoremini Naive Bayes sınıflandırma algoritmasına dönüştürmek için n adet sınıflı bir veri setinde; S sınıfı, herhangi bir sınıfa ait olmayan veri X ile gösterilirse; X ile isimlendirilen veri en yüksek olasılığa sahip sınıfa atanmaktadır. X'ler m boyutlu bir özellik vektörü ile ifade edilmektedir. Bu özellik vektöründeki değerlerin hepsi aynı derecede önemli ve bağımsızdır. Formülle ifade etmek gerekirse; (Oğuzlar ve Kızılkaya, 2019).

$$P(S_i/X) = \frac{P(X/S_i)P(S_i)}{P(X)}$$

$P(X)$ ler bütün sınıflar için sabitse X 'in S_i sınıfında olma olasılığı $P(X/S_i).P(S_i)$ olmaktadır.

Naive Bayes, kolay uygulanması, iyi sonuçlar vermesi ve yüksek düzeyde karmaşık veri kümelerinde de önemli doğruluk düzeyi sağlaması nedeniyle popülerdir (Chitra vd., 2016:18). Ayrıca hesaplama süresinin kısıllığı avantajlarındandır. İyi sonuçlar için çok sayıda veriye ihtiyaç duyması, eğitim verilerinin tümünü hafızada tutması nedeniyle tembel olduğu söylenebilir (Archana ve Elangovan, 2014).

2.2.2.2. K-En Yakın Komşu

K-En yakın komşuluk (K-Nearest Neighbor – KNN olarak da ifade edilmektedir), Naive Bayes sınıflayıcısından daha basit bir tahmincidir. Sınıflandırma, X değerlerinin en yakınlardaki K adet komşuların sınıf etiketlerine bakılarak yapılır. Bu sınıflandırmayı yapabilmek için ihtiyaç duyulan tek şey gözlem çiftleri arasındaki mesafedir. Bu mesafenin simetrik olması gerekmemektedir.

K-En yakın komşu sınıflandırma algoritmasının adımları aşağıdaki gibidir (Jadhav ve Channe, 2016: 1843):

1. K değeri belirlenir.

2. Hedef nokta belirlenir. Diğer noktaların arasındaki mesafeyi hesaplayın.
3. Noktalar uzaklıklara göre sıralanır.
4. En üstteki K- En yakın komşu seçilir.
5. Seçilen noktaların en çok hangi kategoriye girdiği belirlenir.
6. En çok tekrar eden kategori olarak belirlenir.

K-En yakın komşu sınıflandırma algoritmasının avantaj ve dezavantajları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Archana ve Elangovan, 2014);

Avantajları

- Anlaması ve uygulaması kolaydır.
- Gürültülü (hatalı) eğitim verilerine karşı dayanıklıdır.
- Bir örneğin birden fazla sınıfa ait olabileceği çalışmalarda iyi performans göstermektedir.

Dezavantajları

- Örnek sayısı büyük ve geniş dağılıma sahipse nispeten yavaş çalışmaktadır.
- Veri yerel yapısına karşı duyarlıdır.
- Bellek sınırlaması vardır.

2.2.2.3. Destek Vektör Makineleri

Destek Vektör Makineleri (DVM), 1995 yılında Vapnik tarafından iki sınıflı örüntü tanıma problemlerini çözmek için tanıtılan nispeten yeni bir öğrenme yaklaşımıdır (Vapnik, 1995).

Destek vektör makinesi algoritması verileri doğrusal bir ayırma mekanizması ile iki boyutlu uzayı, düzlemsel bir ayırma mekanizması ile üç boyutlu uzayı hiperdüzlem ayırma çok boyutlu uzayı sınıflara ayırabilen algoritmalarıdır (Güran, 2014: 87). Diğer sınıflandırma yöntemlerine göre eğitim süresi uzun olmasına rağmen yüksek güvenilirlik sağlaması, ezberlemeye karşı mukavemeti ve lineer olmayan sınıflandırmada başarılı sonuçlar vermesi nedeniyle sıklıkla kullanılmaktadır (Akpınar, 2014: 268). Metin sınıflandırma probleminde sınıflar lineer olarak ayrılabilir

olduğu sürece lineer çekirdeğe sahip DVM metin sınıflandırma için iyi performans göstermektedir (Joachims, 1998).

Destek vektör makinesi algoritması gürültülü veriye karşı duyarlı algoritmalar. Yüksek hacimli verilerde metin sınıflandırma problemlerinde başarılı olduğu görülmektedir. Algoritma iki karşılaştırma üzerine kurulmuştur. Çoklu sınıflandırmalar için tüm iki kombinasyonları kullanmaktadır.

Sıralı Minimum Optimizasyon (SMO), destek vektör makineleri algoritması tabanlı bir algoritmadır. John Platt tarafından geliştirilmiştir. SMO, matris depolamasına ihtiyaç duymadan ve ikinci derecede sayısal programlama optimizasyon adımları kullanmadan destek vektör makine problemlerini basitçe ve hızlıca çözüm üretebilmektedir (Platt,1998).

LibSVM, bir başka vektör makineleri algoritması tabanlı algoritmadır. Chang ve Lin tarafından 2011 yılında geliştirilmiştir. İki sınıflı veri setlerinin sınıflandırmasında başarılı sonuçlar geleneksel destek vektör makineleri algoritmasının aksine çok sınıflı veri setlerinde de başarılı olmaktadır. Bu sebeple yaygın olarak kullanılan destek vektör makineleri kütüphanelerinden biridir (Chang ve Lin, 2011).

2.2.2.3. Karar Ağaçları

Karar ağacı en basit sınıflandırma tekniklerinden birisidir. Bir ağaç görünümünde olması nedeniyle bu isimle anılır. Düğüm, dal ve yaprak olmak üzere çok farklı bölümden oluşmaktadır. Karar ağaçları aşağıdaki nedenlerden sıklıkla tercih edilmektedir (Akpınar, 2000: 14);

- Tasarımının ucuz olması,
- Yorumlamanın kolay olması,
- Veritabanı ile uyumlu çalışması,
- Güvenilirlik değerlerinin olmasıdır.

Farklı tekniklere sahip karar ağaçları bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında C4.5 ve Rastgele Orman algoritmaları kullanılmıştır.

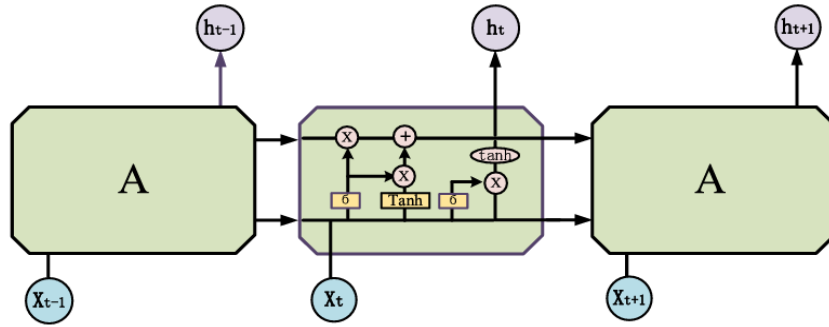
C4.5, Ross Quinlan tarafından geliştirilen bir karar ağacı algoritmasıdır (Gholap, 2012: 2). ID3 algoritmasının bir versiyonudur. Oluşturulan ağacın derinliği, ağacın boyutuyla ve dolayısıyla örnek sayısı ile ilgilidir. Bu nedenle C4.5 kuralları büyük ve gürültülü veri setlerinde yavaş çalışmaktadır. Alan karmaşıklığının çok büyük olması dezavantaj oluşturmaktadır (Juneja vd., 2010: 307). WEKA yazılımında J48 ismi ile anılmaktadır.

Rastgele orman algoritması, ağaç yapılı temel sınıflandırıcıların hiyerarşik bir koleksiyonudur. Metin verileri için uygun bir sınıflayıcıdır. Breiman, rastgele orman algoritmasını, örnek veri alt kümelerini kullanarak ve özellik alt uzaylarının rastgele örneğini eşleyerek çoklu karar ağaçları oluşturmak için formüle etmiştir (Jackins, 2021: 5204).

2.2.2.4. Uzun-Kısa Süreli Bellek Yapay Sinir Ağları (UKSB)

Schmidhuber tarafından 1997’de sunulmuştur (Hochreiter ve Schmidhuber, 1997). Temel bir UKVH mimarisi Şekil 12’ de gösterildiği gibidir.

Şekil 12: UKSB Mimarisi



Kaynak: Hu vd., 2020: 1487

UKVH çalışma mantığı aşağıdaki gibidir (Polat, 2021:31-32).

UKVH’nin bir hücresinde 4 yapı bulunmaktadır. Birinci yapı unutma kapısıdır. Bu kapı hangi bilginin unutulacağına karar verir. Bu karar aşamasında sigmoid fonksiyonu kullanılmaktadır. Sigmoid fonksiyonu 0 değeri aldığı anda bilgi unutulurken 1 değeri aldığı anda bir sonraki hücreye aktarılır.

$f_t \rightarrow t$ anındaki unutma kararı,

$\sigma \rightarrow$ sigmoid aktivasyon fonksiyonu,

$W_f \rightarrow$ ağırlık matrisi,

$h_{t-1} \rightarrow t-1$ anındaki saklı durum,

$x_t \rightarrow t$ anındaki girdi ve

$b_f \rightarrow$ yanlılık olarak gösterilirse fonksiyon aşağıdaki gibi gösterilmektedir.

$$f_t = \sigma(W_f h_{t-1} + I_f x_t + b_f)$$

Bir sonraki adımda girdi kapısında hangi bilgilerin saklanacağına karar verilmektedir. Bu karar için sigmoid fonksiyonu kullanılmaktadır. Bir sonraki adımda hücre durumuna eklenmeye aday veriler tanh fonksiyonu vektör haline getirilmektedir. Girdi kapısındaki ve hücre durumundaki iki vektör birleştirilerek hücre durumuna eklenmektedir.

$i_t \rightarrow$ Girdi Kapısı

$HD_t \rightarrow$ Hücre Durum vektörü

$$i_t = \sigma(W_i h_{t-1} + I_i x_t + b_i)$$

$$HD_t^* = \tanh(W_{HD} h_{t-1} + I_{HD} x_t + b_{HD})$$

$$HD_t = f_t * HD_{t-1} + i_t * HD_t^*$$

Çıktı kapısında son olarak çıktı oluşturulur. Bu aşamada önce sigmoid fonksiyonu sonra da tanh fonksiyonu ile filtreleme yapılmaktadır. Üretilen saklı durum ve hücre durumu ileri aktarılır.

$$C_t = \sigma(C_i h_{t-1} + I_C x_t + b_C)$$

$$h_t = C_t * \tanh(HD_t)$$

2.2.2.5. Performans Ölçütleri

Metin madenciliği algoritmaların değerlendirilmesinde bazı ölçütler kullanılmaktadır. Metin sınıflandırması sonucunda yapılan doğru ve yanlış atamaların karşılık olarak gösterildiği karşılaştırma tablosuna Tablo 3'te yer verilmiştir. Tablo 3'teki değerler göz önüne alınarak bazı ölçütler hesaplanmakta ve modelin performansı değerlendirilmektedir. Değerlendirme için kullanılan ölçütler; doğruluk, kesinlik, duyarlılık, F-ölçütü, Kappa değeri olarak sıralanmaktadır. Aşağıda bu ölçütler hakkında kısa bilgi ve nasıl hesaplandığı gösterilmiştir.

Tablo 3: Karşılaştırma Tablosu

		Gerçek	
		Pozitif	Negatif
Tahmin	Pozitif	Doğru Pozitif (DP)	Yanlış Pozitif (YP)
	Negatif	Yanlış Negatif (YN)	Doğru Negatif (DN)

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Doğruluk: Sınıflandırmada doğru olarak bulunan değerlerin tüm sınıflandırmalara oranı ile hesaplanır. Çalışmalarda sıklıkla yer verilen bir ölçüttür. Ancak tek başına modelin değerlendirilmesi için yeterli bilgi sağlamamaktadır. Bu şekilde bir değerlendirme dengesiz veri dağılımına sahip veri setlerinde hatalı yorumlara neden olabilmektedir

$$\text{Doğruluk} = \frac{DP + DF}{DP + DF + NP + NF}$$

Kesinlik: Tutarlılık olarak da isimlendirilen bu ölçüt yapılan bir sınıflandırma işlemi ile aynı şekilde yapılan başka bir sınıflandırma işleminin yakınlığını gösterir. Pozitif örnekler üzerinden yapılan bir hesaplama. Tüm doğru pozitiflerin tüm pozitiflere oranı ile bulunur.

$$\text{Kesinlik} = \frac{DP}{DP + NP}$$

Duyarlılık: Sınıflandırma işlemi sonucunda gerçekte pozitif olan değerlerin tüm pozitif bulunanlara oranı ile hesaplanır. Kesinlik ölçütüne benzer şekilde pozitif sınıf atamaları üzerinden yapılan bir değerlendirmedir. Gerçekleştirilmek istenilen sınıflandırmaya ne kadar yaklaşıldığı ile ilgili bilgi vermektedir.

$$Duyarlılık = \frac{DP}{DP + YN}$$

F- Ölçütü: Kesinlik ve duyarlılık ölçütleri yalnız başına yeterli olmaması nedeniyle, bu iki ölçütün birlikte değerlendirmesine olanak sağlayan bir ölçüttür. F-ölçütü hesaplanması kesinlik ve duyarlılık değerlerinin ortalaması alınarak bulunmaktadır. Bu hesaplamada harmonik ortalama kullanılmaktadır.

$$F - \text{Ölçütü} = 2 \frac{Kesinlik * Duyarlılık}{Kesinlik + Duyarlılık}$$

Kappa Değeri: İki gözlemci arasındaki karşılaştırmalı uyuşmanın güvenilirliğini ölçen istatistiksel bir hesaplamadır. -1 ve +1 arasında değer almaktadır. Ancak pratikte 0 ve üzerinde değer almaktadır. Aşağıdaki denklem ile hesaplanmaktadır. Po ve Pe gözlenen ve beklenen değerleri temsil etmektedir.

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Tablo 4’te Kappa değerinin yorumlanması gösterilmiştir.

Tablo 4: Kappa Değerinin Yorumlanması

Kappa Değeri	Uyum Gücü	Güvenirlik (%)
0-0,20	Yok	0-4
0,21-0,39	Minimal	4-15
0,40-0,59	Zayıf	15-35
0,60-0,79	Normal	35-63
0,80-0,90	Güçlü	64-81
0,90-	Çok Güçlü	82-100

Kaynak: McHugh, 2012:279

Tablo 4’te görüldüğü gibi Kappa istatistik değerinin artması modelin uyum gücünün arttığını göstermektedir.

2.2.3. Metin Madenciliği Uygulamaları

Metin madenciliği uygulamaları aşağıdaki sektörlerde sıklıkla kullanılmaktadır (Bolasco vd., 2005: 36):

- Yayıncılık ve medya,
- Bankalar, sigorta ve finans piyasaları,
- Telekomünikasyon, enerji ve diğer hizmet sektörleri,
- Bilgi teknolojisi sektörü ve İnternet,
- İlaç ve araştırma şirketleri ve sağlık hizmetleri,
- Siyasi ve adli kurumlar, siyasi analistler, kamu yönetimi.

Metin madenciliği alanında birçok çalışma yapılmaktadır. Aşağıda metin madenciliği ile yapılan bazı çalışmalar sıralanmıştır.

2004 yılında Mittermayer, basın bültenlerindeki metinleri kullanarak hisse senedi fiyat eğilimlerini tahmin etmek için bir uygulama geliştirmiştir. NewsCATS ismini verdikleri bu uygulama algoritma olarak destek vektör makinelerin algoritmasının bir versiyonunu kullanmaktadır (Mittermayer, 2004).

2008 yılında İlhan vd., soru ve cevap metinleri arasında vektör uzay modeli ile bir eşleştirme işlemi yapmışlardır. TF-IDF ağırlıklandırması ve uzaklık hesabı için kosinüs benzerliği yöntemi kullanılmıştır (İlhan vd., 2008).

2010 yılında Li ve Wu, spor forumlardan 31 konudan 220.053 veri ile olumlu ve olumsuz olmak üzere duygu analizi yapmışlardır. Çalışmada destek vektör makineleri ve k-ortalamlar algoritmaları kullanılmıştır. Destek vektör makinesi, k-ortalama algoritmasına göre daha başarılı sonuç vermiştir (Li ve Wu, 2010).

2010 yılında Karadağ ve Takçı, haber metinlerinin sınıflandırılması üzerine bir çalışma yapmışlardır. 8 farklı kategoride 50.000 haber metni kullanılan çalışmada kosinüs benzerliği ile sınıflandırma yapılmıştır (Karadağ ve Takçı, 2010).

2019 yılında, Barushka ve Hajek yapmış oldukları çalışmada otel yorumlarının spam (sahte) olup olmadığına dair bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada kelime çantası ve n-gram modelleri kullanılmıştır. Sınıflandırma algoritması için naive bayes, ileri beslemeli yapay sinir ağları, destek vektör makinesi, evrişimsel sinir ağları ve rastgele

orman algoritmaları kullanılmıştır. Evrişimsel sinir ağıları algoritması ile en doğru sınıflandırmayı sağladığı görülmüştür (Barushka ve Hajek, 2019).

2019 yılında, Küçük tarafından yapılan tez çalışmasında Pamukkale Üniversitesinde “F1 Bildirim Takip Sistemi” olarak isimlendirilen sisteme girilen metinlerin otomatik olarak sınıflandırılması için birliktelik analizi kullanmıştır. Yapılan çalışmada %72,42 başarılı sınıflandırma yapıldığı gözlenmiştir (Küçük, 2019).

2.3. İNSAN-BİLGİSAYAR ETKİLEŞİMİ

İnsan-bilgisayar etkileşimi, insan kullanımı için etkileşimli bilgisayar sistemlerinin tasarımı, değerlendirilmesi ve uygulanması ile ilgili bir disiplindir. Ayrıca etkileşimli sistemleri çevreleyen fenomenlerin incelenmesini de içermektedir. İnsan-bilgisayar etkileşimi, ürün ve sistemlerin kullanımını daha kolay hale getirmek ve bunları kullanıcıların ihtiyaç ve taleplerini daha yakından eşleştirme ile ilgilenmektedir (Ghaoui, 2006: 263). İnsan-bilgisayar etkileşimi, bilgisayar bilimi içinde, insanlar (kullanıcılar) ve bilgisayarlar arasındaki etkileşimin incelenmesi ve kullanıcının ihtiyaçlarına ve alışkanlıklarına duyarlı bilgisayar sistemleri için kullanıcı arayüzlerinin tasarımı, değerlendirilmesi ve uygulanması ile ilgili bir alt alandır (Boon vd., 2009: 1362). İnsan bilgisayar etkileşimi için birçok farklı uygulama kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları sohbet robotları, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliktir.

2.3.1. Sohbet Robotları

Sohbet robotları, yaygın olarak İngilizce ismi olan “chatbot” olarak adlandırılmaktadır. Bazı çalışmalar sohbet botu ifadesini de tercih etmektedir. Shawar vd., sohbet robotlarını, kullanıcılarla doğal dil kullanarak etkileşim kuran bir konuşma yazılımı olarak tanımlamaktadır (Shawar vd., 2015: 1). Allison, sohbet robotlarını insan kişiliğini taklit eden bilgisayar uygulamaları olarak tanımlamaktadır. Sohbet robotları etkileşimlidir ve karşısındaki insanlara anlam ifade eden cümlelerle yanıt vermektedir (Allison, 2012: 96). Sohbet robotları, kullanıcıdan gelen doğal dil girişlerini kabul eden ve kullanıcıya geri dönüş sağlayan akıllı ve göreceli yanıtlar üreten yazılımlardır (Khan vd., 2018: 1). Accenture tarafından yürütülen bir araştırma, müşteri sorgularının %80'inin bir chatbot tarafından ele alınabileceğini iddia etmektedir (People Management, 2017).

Sohbet robotları çoğunlukla diyalog kurma çabasında olmaktadır. Ancak bazı durumlarda bir eylemin gerçekleştirilmesini de sağlayabilmektedir (Örneğin; bir ürün sipariş etmek). Sohbet robotları kullanıcıyı bir web sitesine yönlendirmek yerine onların sorularına cevap verir. Genellikle Facebook Messenger, Slack veya SMS gibi popüler bir mesajlaşma uygulamasının içinde çalışmaktadır. (Pratt, 2017: 2).

Sohbet robotları ile ilgili olarak yapılan tüm bu tanımlar ışığında özetle şu tanım yapılabilir; doğal dil ile gönderilen verileri belli algoritmalar ile insanların anlayabileceği şekilde anlamlı yanıt verebilen ve/veya bazı eylemleri gerçekleştirebilen bilgisayar uygulamalarıdır.

Bilinen ilk sohbet robotu olan ELIZA, Joseph Weizenbaum tarafından 1966 yılında geliştirilmiştir. ELIZA, bir psikoloğun simülasyonu şeklinde çalışmaktadır. (Weizenbaum, 1966). İlk sohbet robotu sonrası bu konuda birçok çalışma yapılmıştır. 1995 yılında AILM (Artificial Intelligence Modelling Language-Yapay Zeka Modelleme Dili) isimli yeni geliştirilen sohbet robotu dili ile ALICE geliştirilmiştir. Bu dil sohbet robotları tasarlama anlamında büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Sohbet robotlarının 1966 yılından günümüze kadar olan serüveni Şekil 13'te gösterilmektedir.

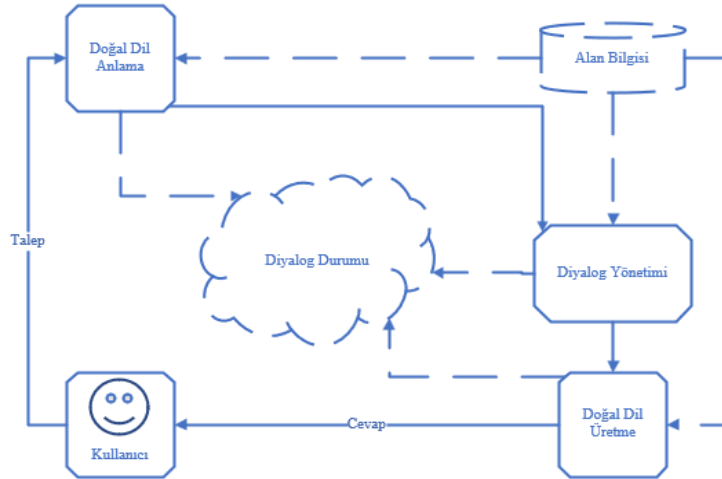
Şekil 13: Sohbet Robotları Tarihçesi

1950	The Turing Test
1966	ELIZA
1972	Parry
1988	Jabberwacky
1991	Dr. Sbaitso
1995	ALICE
2001	SmarterChild
2006	IBM Watson
2010	Siri
2012	Google Now
2013	Mobile Coach Chatbots
2015	Alexa, Cortana
2016	Mesajlaşma Sohbet Robotları
2017	Woebot

Kaynak: Altexsoft, 2017; Patil, 2020.

Thorne, sohbet robotunun mimarisini Şekil 14’te göstermiştir.

Şekil 14: Sohbet Robotu Mimarisi



Kaynak: Thorne, 2017: 4; Yazar tarafından uyarlanmıştır.

Sohbet robotları doğal bir dilden gelen taleple başlamaktadır. Konuyla ilgili alan bilgisi varsa o açıdan değerlendirildikten sonra bir diyalog yöneticisi tarafından kontrol edilmektedir. Son olarak doğal dil üretilip kullanıcı ile paylaşılmaktadır.

Günümüzde sohbet robotu olarak sesli asistan sistemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Her bir sesli asistan birbirinden çok farklı yapıda olsa da benzer yönleri vardır. Sesli asistanlar aşağıdaki temel görevleri gerçekleştirebilmektedir (Hoy, 2018):

- Gelen mesajları ve e-postaları okumak. E-posta ve mesaj göndermek. Arama gerçekleştirmek.
- Temel bilgi sorularına cevap vermek. (“Saat kaç?”, “Hava durumu nedir?”)
- Takvim oluşturma, zamanlayıcı ve alarm hizmetlerini kontrol etmek.
- Temel hesaplama işlemleri yapmak.
- Hatırlatıcılar ayarlamak. Listeler oluşturmak.
- Amazon, Google Play, iTunes, Pandora, Netflix ve Spotify vb. video ve müzik servislerinden yararlanmak.
- Hikaye ve fıkra anlatmak.
- Nesnelerin İnterneti özellikli cihazları (Termostatlar, ışıklar, alarmlar ve kilitler gibi) yönetmek.

Sohbet robotları farklı yapılarda tasarlanmaktadır. Sohbet robotu tasarımı için kullanılan yaklaşımlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Hussain vd., 2019: 948)

- Model Eşleştirme Yaklaşımları
- Makine Öğrenimi Yaklaşımları

Trivedi vd., sohbet robotları oluşturma için aşağıdaki yöntemlerin kullanıldığını söylemişlerdir (Trivedi vd., 2019: 1309).

- AIML (Artificial Intelligence Markup Language)
- ChatScript
- Sezgisel Yaklaşım
- Çevrimiçi Platformlar

Bu tez çalışmasında geliştirilen sohbet ortamında günlük konuşmalar (Örn: hava bugün kaç derece olacak?) ve bazı özel tanımlamalar (Örn: Merkez Bankasında Doların fiyatı nedir?) için AILM dili kullanılmıştır. Diğer durumlar için makine öğrenmesi algoritması kullanılmıştır.

Yapay Zeka İşaretleme Dili - Artificial Intelligence Markup Language (AIML)

AIML dili, Richard Wallace ve Alicebot açık kaynak topluluğu tarafından 1995 ve 2000 yılları arasında geliştirilmiştir. AIML özelleştirilmiş bir XML metin dosyası yapısındadır (Mikic vd., 2012: 125). AIML tabanlı sohbet robotları, hafif ve yapılandırılmaları kolay oldukları için oldukça popülerdir (Satu vd., 2015).

AIML dili oluşturulması sırasında kullanılan etiketler Tablo 5'te verilmiştir. XML dosya formatında oluşturulan dosyalar kullanıcı ile iletişim için bu etiketleri kullanmaktadır.

Tablo 5: AIML Etiket Açıklamaları

Etiketler	Açıklama
<aiml>	AIML Belgelerinin kök etikettir. Başlama bitirme bu etiket sayesinde olmaktadır.
<category>	AIML diyaloglarının temel birimini temsil etmektedir.
<pattern>	Kullanıcının giriş metnine karşılık gelmektedir.
<template>	Sohbet robotunun cevabına karşılık gelmektedir.
<star>	Kullanıcı girişi sırasında metni belirli bir parçasından yakalamak için kullanılmaktadır.
<srai>	AIML'nin aynı şablondan yola çıkarak farklı hedefleri tanımlamasını sağlar.
<random>	Kullanıcıya verilecek yanıtın rastgele değerden vermek için kullanılmaktadır.
	Olası yanıtların belirlendiği etikettir.
<set>	AIML içerisinde değişken tanımlama için kullanılmaktadır.
<get>	AIML içerisinde daha önce tanımlanan bir değişkeni getirmek için kullanılmaktadır.
<that>	AIML de Belli bir bağlama göre yanıt vermek için kullanılmaktadır.
<think>	AIML' de kullanıcıyı bilgilendirmeden bir değişkeni saklamak için kullanılmaktadır.
<topic>	AIML'de bir diyalog bağlamını depolamak için kullanılmaktadır. Daha sonra bu bağlama dayalı olarak konuşma yapılabilmektedir.
<condition>	Etiket, programlama dilindeki switch ifadelerine benzemektedir. Eşleşen girdiye göre botun yanıt vermesine yardımcı olmaktadır.
<bot>	Sohbet robotunun özelliklerini tanımlamasına sağlayan etikettir. Bu özellikler, kullanıcı tarafından görülebilmektedir.

Kaynak: Tutorialspoint, 2022

Tablo 6’da örnek bir AILM kodu gösterilmiştir. Kullanıcı tarafından girilen merhaba *(herhangi bir kelime) karşılık “merhaba kullanıcı” cevabı verilmektedir.

Tablo 6: Örnek AILM Kodu

```
<aiml version = "1.0.1" encoding = "UTF-8"?>
  <category>
    <pattern> Merhaba * </pattern>
    <template>
      Merhaba Kullanıcı
    </template>
  </category>
</aiml>
```

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Sohbet Robotları Örnekleri;

Allison, 2012 yılında Nebraska-Lincoln Üniversitesi kütüphane ve kütüphane kaynakları hakkındaki soruları yanıtlayan bir sohbet robotu için bir pilot uygulamayı tanımlamıştır (Allison, 2012).

Imrie ve Bednar, 2013 yılında hazırlamış olduğu raporda kullanıcılara ait verilere odaklanan akıllı bir Kişisel Sanal Asistan (KSA, İngilizce: Virtual Private Asistant: VPA) oluşturmak için yeni teknolojinin nasıl kullanılabileceğini tartışmıştır. Çalışma doğal dil işleme ve analiz etme yoluyla sosyal olarak iletişim kurma becerisini içermektedir. Yeni teknolojilerle kişisel sanal asistanın yakında gerçeğe dönüşeceği fikri savunulmaktadır (Imrie ve Bednar, 2013).

WhatsApp Business, şirketlerin platform üzerinden müşterilerine hizmet sunmalarına izin vermeye karar vermiştir. WhatsApp sohbet robotuna bir örnek; Hollanda kraliyet havayollarının (KLM) uygulaması verilebilmektedir (Garcia, 2017).

Rahman vd., 2018 yılında mevcut ve gelecekteki sohbet robotlarının programlanması ve programlamanın zorlukları ele aldıkları bir çalışma yapmışlardır. Ayrıca bulut tabanlı sohbet robotları teknolojilerine genel bir bakış sunmaktadırlar (Rahman vd., 2018).

Çiftçi, 2018 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında bankacılık işlemleri için sohbet robotu tasarlamıştır. Naive bayes, karar ağacı ve yapay sinir ağları algoritmaları için performans değerlendirmeleri yapmıştır. Yapay sinir ağları ile çalışan bir sohbet robotu geliştirmiştir (Çiftçi, 2018).

Özkol ve arkadaşları, 2019 yılında elektronik belge yönetimi sistemleri (EBYS) kullanıcıları için yapay zeka tabanlı bir destek sistemi önerisinde bulunmuşlardır (Özkol vd., 2019).

Oguntosin ve Olomo, 2021 yılında bir üniversite alışveriş merkezi için Hebron isimli web tabanlı bir sohbet robotu önermiştir. Çalışmada Python ve React.js kodlama dili ve MySQL veritabanı kullanılmıştır. Geliştirilen sohbet robotu müşterilere akıllı, rahat ve kolay bir alışveriş deneyimi sunmaktadır (Oguntosin ve Olomo, 2021).

İşeri ve arkadaşları, 2021 yılında müşteri hizmetlerine yönelik bir sohbet robotu geliştirmişlerdir. Bir teknoloji firmasına ait sıkça sorulan sorular bölümünde yer alan bilgiler, firmaya ait çağrı merkezi konuşma kayıtları ve WhatsApp deki verileri kullanılarak 1000 adetlik veri seti oluşturulmuştur. Eğitim, Bert Modeli ile gerçekleştirilmiştir. Eğitilen model 32 gün boyunca belli aralıklarla canlı test edilmiş ve sonuçları paylaşılmıştır (İşeri vd., 2021).

Majunder ve Mondal 2021 yılında, maliyet faktörü, karmaşık iş alanları, sınırlı yanıt verme vb. gibi ilgili zorluklar göz önünde bulundurularak gerçek zamanlı genel isimlendirme olarak İK-bot olarak adlandırılan insan kaynaklarına ait sohbet robotlarına genel bir bakış incelemişlerdir (Majunder ve Mondal, 2021).

2.3.2. Sanal Gerçeklik

Sanal gerçeklik, yapay gerçeklik olarak da isimlendirilmektedir. Stone, sanal gerçekliği, insan ve makine arasında bir iletişim oluşturmak ve bu iletişimi artırmak için insan duyularından faydalanan çoklu ortamlara verilen isim olarak tanımlamaktadır (Stone, 1991). Sanal gerçeklik, hayali bir gerçekliği deneyimleyebilmek için fiziksel sahneler kullanılan ortamdır. Diğer bir tanımla fiziksel gerçekliğe yaklaşan simüle edilmiş bir deneyim sağlayan ortamlardır (Sherman, 2019). Oppenheim ise sanal gerçekliği, insan ve makine arasındaki iletişimi artırmak için görsel ve işitsel öğelerden fazlası, hissetmeyi kullanan teknolojiler olarak

tanımlamaktadır (Oppenheim, 1993). Kullanıcının başına taktığı bir ekran, giydiği eldiven, hareket izleyiciler ve farklı sensörler ile fiziksel dünyayı taklit eden ve oluşturduğu hayali ortamda kullanıcının etkileşimine izin veren ara yüzlerdir (Buzjak ve Kumica, 2018: 111). Kim vd. 2020 yılında yapmış oldukları bibliyometrik çalışmada sanal gerçeklik uygulamalarının çoğunlukla eğitim amaçlı olduğu bulunmuştur (Kim vd., 2020).

Sanal gerçeklik teknolojisinin tarihsel gelişimi kronolojik sırayla verilmek istenirse (Attaran ve Morfin-Manibo, 2018: 27; Boas, 2013:2; Burdea ve Coiffet, 1994: 4);

- 1962 yılında Morton Heilig'in tarafından geliştirilen Sensorama ilk sanal gerçeklik cihazı örneği olduğu söylenmektedir. Tasarımı 1950'lere dayanan Sensorama kullanıcının tamamen kafasını kaplamaktaydı ve kapalı devre televizyon sistemleri kullanılmaktaydı. Bu teknoloji ile bir motosikletin filmini gösteren cihaz, insana oradaymış hissini sağlamaktadır. Ancak film ile etkileşim belli sınırlar içindeydi. Mali destek problemi nedeniyle proje devam ettirilmemiştir.
- 1961'de Philco ilk başa takılan "the Headsight" isimli cihazı (HMD: head-mounted display) geliştirmiştir. Cihaz tüp ekranlı bir kaska sahiptir ve başın konumunu belirlemek mümkündür.
- 1968 yılında tavandan sabit şekilde kullanılan "Sword of Damocles" Ivan Sutherland tarafından geliştirilmiştir. Cihazın ismi Yunan Damocles hikayesinden esinlenilmektedir. Bu cihaz hem kullanıcı hareketlerine hem de gözlerine göre bazı işlevleri yerine getirebilmektedir.
- 1977 yılında Tom DeFanti ve Danil J. Sandin tarafından kablolu eldivenler geliştirilmiştir.
- 1993 yılında SEGA isimli Japon firması giyilebilir ilk kaskı piyasaya sürmüştür. SEGA VR adını alan cihazın en önemli özelliği taşınabilir bir yapısı olmasıdır (Horowitz, 2004).
- 2012 yılında Palmer Luckey, Oculus Rift adında sanal gerçeklik prototipini tanıtmıştır. Bu prototip, geniş bir görüş açısıyla kullanıcıyla gerçeklik açısından derinlik kazandırmaktadır (LaValle vd., 2014:).
- 2013 yılında Google firması Google Glass ı tanıttı.

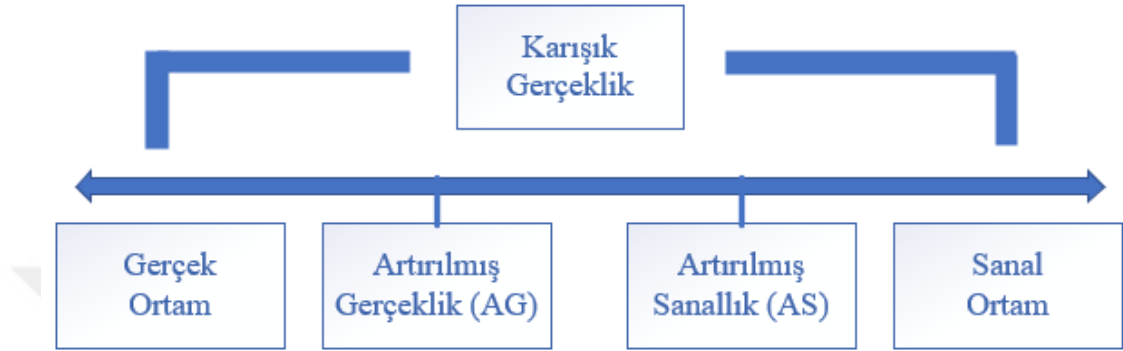
- 2015 yılında Google daha ucuz ve basit bir kullanım için Google Cardboard' u piyasaya çıkarmıştır. Kullanıcılar akıllı telefonuna bir uygulama yükleyip, katlanmış bir kartona telefonu yerleştirmektedir. Telefondaki görüntü mercekle üzerinden sanal gerçeklik ortamı yaratmaktadır. Bu sistemin ucuzluğu ve basitliği nedeniyle sanal gerçekliğin ulaşılabilirliğini artırmıştır.
- 2015 yılında Microsoft sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin bir araya gelmiş hali olan HoloLens'i tanıtmıştır.
- 2015 Samsung Oculus ile ortaklaşa geliştirilen bir kulaklık olan Samsung Gear VR'ı tanıtmıştır.
- 2016 yılında Sony oyun sektörüne yeni bir bakış açısı ile PlayStation VR'ı tanıtmıştır.
- 2016 yılında Oculus, Oculus Rift'in yeni bir versiyonunu duyurmuştur. Geniş görüş alanı geliştirilmiş kulaklık ve yüksek çözünürlük sunmaktadır. Ayrıca Facebook ile yapılan çalışmada sohbet etmelerini sağlamaktadır.
- 2016 yılında Google, Google Daydream View ürünü ile mobil cihazla sanal gerçeklik ortamı sunmaktadır.

2.3.3. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış Gerçeklik (AG, İngilizce; augmentin reality:AR), Sanal Ortamların (SO, İngilizce; Virtual Envoriment:VE) veya daha yaygın olarak adlandırılan sanal gerçekliğin bir varyasyonudur. SO teknolojileri, kullanıcıyı tamamen sentetik bir ortamın içine sokmaktadır. Bu teknolojiyi kullanım sırasında, kullanıcı etrafındaki gerçek dünyayı görememektedir. Ancak AG, kullanıcının gerçek dünya üzerine bindirilmiş veya gerçek dünya ile birleştirilmiş sanal nesnelerle gerçek dünyayı görmesine izin vermektedir. Bu nedenle AG, gerçekliği tamamen değiştirmek yerine gerçekliğe yeni bir boyut ekleyerek tamamlamaktadır. (Azuma, 1997: 2). Günümüzün akıllı telefonları ve tabletleri hem iç hem de dış mekan AG deneyimleri için ideal araçlar oluşturmak için hızlı işlemcileri grafik donanımı, büyük dokunmatik ekranlar ve yerleşik sensörler (kameralar, GPS, pusulalar ve ivme ölçerler) ile entegre etmektedir (Tian vd., 2014). Artırılmış gerçeklik pazarının 2018'de 11,14 Milyar ABD Doları değerinde olduğu ve 2023 yılına kadar 60,55 Milyar ABD Dolarına ulaşması beklenmektedir (Business Wire, 2018).

Milgram ve Kishino, AG'yi karışık gerçeklik üzerinden sanal ortam ve gerçek ortam üzerine göstermektedir (Şekil 12).

Şekil 15: Karışık Gerçeklik



Kaynak: Milgram ve Kishino, 1994:9

Artırılmış gerçeklik tarihçesi kronolojik olarak gösterilmek istenirse (STM ThinkTech, 2019);

- 1968 yılında Harvard Üniversitesinden araştırmacı Ivan Sutherland tarafından ilk baş üstü AR teknolojisi geliştirilmiştir.
- 1974 yılında Videoplace isimli kullanıcı ekranında gölgeler üreten bir sistem geliştirmiştir.
- 1999 yılında NASA Hibrit Sentetik Görüş ismini verdikleri bir AR sistemi geliştirmiştir. Bu sistemle harita bilgileri üç boyutlu olarak baş üstünde gösterilmektedir.
- 2000 yılında Hirokazu Kato ARToolKit isimli bilgisayar grafiklerini göstergeye yansıtabilen bir sistem geliştirmiştir. Sistemin mantığı günümüzde kullanılan sisteminin temelini oluşturmaktadır.
- 2009 yılında Esquire Dergisinin sayfalarında Robert Downey Jr. Üç boyutlu olarak canlandıran AR teknolojisini kullanmıştır. Basın açısından yapılan bu uygulama bir ilk olma özelliği taşımaktadır.
- 2014 yılında Google, AR özelliği taşıyan Google Glass'ı kullanıcılarına sunmuştur. Ancak proje kısa ömürlü olup iki sene sonra bitirilmiştir.

- 2016 yılında Microsoft, HaloLens isminde AR gözlüğünü kullanıcılarına sunmuştur.

2.4. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMADA YAPAY ZEKA UYGULAMALARI

Yapay zeka yeni bir teknoloji olsa da yazılım geliştiricileri üzerinde ciddi bir etki yaratmıştır. Bilgi teknolojileri geliştiricilerinin yaklaşık %80'i, yakında yapay zeka ve makine öğreniminin önemli miktarda KKP sürecinde yerini alacağını söylemektedir (Biel, 2021).

Yapay zeka, iş süreci optimizasyonu için birçok fırsat sunmaktadır. KKP uygulamaları tarafından kullanılan yapay zeka uygulamaları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Anguelov, 2021):

- İnsan tercihlerinin ve değerlerinin anlaşılması;
- Belirli yönetim faaliyetlerinin yürütülmesine ilişkin tavsiyelerde bulunmak;
- Mal ve malzeme yollarının optimizasyonu;
- Üretim için mal stoklarının ve malzeme kaynaklarının optimizasyonu;
- Karakteristik olmayan vakaların tanınması;
- Geleneksel olmayan davranışların tanınması;
- Görüntü tanıma.

MIT-Boston Consulting Group'un 3.000' den fazla şirket yöneticisiyle yaptığı bir ankete göre, yöneticilerin %80' inden fazlası yapay zekanın rekabet avantajı sağlayacağına inanmaktadır ve %79' u şirketlerinin üretkenliğini artıracığına inanmaktadır (Ovaska-Few, 2017).

Brierley, yapay zeka ile KKP yazılımlarını iyileştirmek için 9 öneride bulunmaktadır (Brierley, 2019).

1. **Gelişmiş Analitik Düşünce:** Yapay zeka güçlü bir analiz yeteneği sunmaktadır. Çok büyük miktarda ve anlık verileri analiz etmede başarılı sistemlerdir. Örnek olarak farklı müşteri kategorilerine göre satın alma davranışları yapay zekanın gücüyle analiz edilerek uygun ihtiyaçlara yönelik çalışmalar yapılması sağlanabilmektedir.

2. **Depo Yönetimi:** Yapay zeka, talep değişikliği, tedarik zinciri gibi birçok değişkeni göz önüne alarak sayısız talep tahmin modelini kolaylıkla oluşturabilmektedir.
3. **Tahmin:** Yapay zeka, geçmiş verileri analiz etmek suretiyle geleceğe dair tahminlerde bulunabilmektedir. Bu özelliği ile organizasyonda üretimin azaltılıp artırılmasına yönelik önerilerde bulunabilmektedir.
4. **Finansal Yönetim:** Yapay zeka, raporların doğruluğunu kontrol edebilmektedir. Bağımsız sistemlere ait hesap bakiyelerini karşılaştırarak aylık, üç aylık ve kapanış gibi işlemleri otomatik hale getirebilmektedir. Yapay zeka, faturaya ait bilgilerden yola çıkarak işlemlerin farklı hesaplara yapılmasını sağlayabilmektedir.
5. **Departmanlar Arası Süreç Entegrasyonu:** Birbiriyle organik olarak bağlantılı olan departmanları (örneğin; satış, envanter yönetimi ve muhasebe) birbirine bağlamak zor olabilmektedir. Yapay zeka, büyük verilerle rahatlıkla başa çıkabilmektedir ve merkezi bir platform oluşturarak bu soruna çözüm üretebilmektedir.
6. **Müşteri Hizmetleri:** Sahada faaliyet gösteren bir firmada hizmet çağrılarının planlanması için çalışan nitelikleri ve performansları kullanılabilir.
7. **Üretim Süreçleri:** Yapay zeka verimsiz süreçleri tespit edebilmektedir. Maliyeti düşürecek optimizasyonları yapabilmektedir. Kaynak israfı konusunda tahmine dayalı tanımlamalar yapabilmektedir.
8. **İnsan Kaynakları:** Yapay zeka destekli KKP'ler proaktif sistemlerdir. Örneğin çalışanların zam ihtiyacının ne zaman olacağını tespit edebilmektedir. Ayrıca zor bir süreç olan işe alım karar süreçlerinde destek sağlamaktadır.
9. **Satış Otomasyonu:** Yapay zeka ile desteklenen sohbet robotları yalnızca müşterilere yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda satış sürecini de yürütür. Yapay zeka tabanlı sohbet robotları artık gerçek zamanlı olarak yanıt verebilmektedir.

KKP uygulamalarında yapay zeka destekli örnekler ticari ve akademik açıdan birçok alanda uygulanmaktadır.

Ticari Uygulamalar

SAP Leonardo: SAP (Systemanalyse und Programmentwicklung) firması tarafından geliştirilen dijital inovasyon sistemidir. Sistem içerisinde nesnelerin interneti, makine öğrenimi, blok zinciri, analitik ve büyük veri gibi geleceğe dair teknolojileri kullanmasını sağlayan yazılım ve mikro hizmetler bulunmaktadır (Schmitz, 2017).

Oracle Cloud Infrastructure (OCI) AI Services (Oracle Bulut Altyapısı Yapay Zeka Servisi): Geliştiricilerin veri bilimi uzmanı olmadan yapay zeka uygulamaları geliştirebilmesini sağlayan platformdur. Geliştiricilere dil işlemlerinden görsel öğelere zaman serisi tahmininden anomali tespitine geniş bir çerçevede hizmetler sunmaktadır (Pavlik, 2021).

Infor Coleman: KKP yapay zeka örneklerinden birisidir. Doğal dil işleme, akıllı otomasyon, makine öğrenmesi gibi teknolojiler kullanılmaktadır. Bu uygulama ile bir müşteri için bir sonraki teklifi otomatik oluşturması, bir ürün için talep tahmini oluşturması gibi birçok görevi gerçekleştirerek kullanıcıya yardımcı olabilmektedir

Onvision AI firması, yapay zeka tabanlı fatura işleme otomasyonu geliştirmiştir. Kâğıt faturanın görüntü işleme işlemleri ile sisteme aktarılmasına dayanmaktadır. Sistem SAP veya Ms Dynamics gibi KKP yazılımları ile tam uyumlu şekilde çalışabilmektedir (Onvision, 2022).

Akademik Çalışmalar

Logan ve Kenyon 1992 yılında müşteri hizmetlerini geliştirmek için yapay zeka kullanılmışlardır. Ek personele ihtiyaç duymadan veya ek eğitim planlamaları gerektirmeden birinci kademe sorun çözme yeteneklerini genişletmesini sağlayan HELPDESK isimli bir yazılım geliştirmişlerdir. Geliştirilen sistemin etkinliği kullanıcı anketi ile doğrulanmıştır (Logan ve Kenyon, 1992).

Vlasov ve arkadaşları 2017 yılında, SAP firmasının KKP yazılımı için bir destek sistemi önermiştir. Çalışmada makine öğrenmesi algoritmasıyla kullanıcı talebine bir yanıt üretilmektedir. Gelen talepleri sınıflandırmak için Navie Bayes, K-en yakın komşu, destek vektör makinesi, MaxEnt algoritmaları üzerinde testler yapılmıştır. 6 sorun (sınıf) üzerinde çalışma yapılmıştır. Çalışma kullanıcı destek talebini anlama ve cevap verme üzerine odaklanmıştır. (Vlasov vd., 2017).

Dong, 2021 yılında yaptığı çalışmada KKP ve yapay zeka tabanlı akıllı finansal bilgi sistemi ve veri analizine odaklanmayı amaçlamaktadır (Dong, 2021).

Aktürk, 2021 yılında KKP literatüründe yapay zeka çalışmalarına dair bibliyometrik bir çalışma yapmıştır. 837 yayın bu çalışma kapsamında taranmıştır. KKP çalışmaları en fazla “genetik algoritma”, “bulanık mantık” ve “makine öğrenimi” konuları çalışıldığı görülmüştür (Aktürk, 2021).

Anguelov, 2021 yılında KKP için olası yapay zeka uygulamalarını araştırmıştır. KKP yazılımlarında yapay zeka kullanımının gelecekteki olası gelişmeleri ve tehditleri tartışılmıştır. Yöneticilerin KKP ve yapay zeka eksenindeki gelişmelere bakışı değerlendirilmiştir (Anguelov, 2021).

Jenab ve arkadaşları, 2019 yılında yapmış oldukları çalışmada a-KKP sistemlerinin organizasyonların operasyonlarında ne ölçüde kullanılabileceğini tartışmıştır. Karar ağacı algoritması kullanılmıştır. Oluşturulan modelin KKP yöneticilerinin karar vermede önemli bir iyileştirme sağladığı gözlenmiştir. A-KKP yazılımlarının operasyon kalitesini artırdığı, pazar talebine karşı çevik cevap üretebilmesi sebebiyle piyasada da rekabet gücünü artırdığını göstermiştir (Jenab, 2019).

Berhil ve arkadaşları, 2020 yılında uzmanlardan tespit edilen insan kaynakları sorunları ve riskleri saptanmış ve bu sorunların çözümüne yönelik bilgisayar bilimleri uygulamalarına özellikle de yapay zeka uygulamalarına odaklanmışlardır (Berhil, 2020).

Yazgan ve arkadaşları, 2009 yılında KKP seçiminde yapay zeka destekli bir model önermişlerdir. Çalışmada ANP (Analytic Network Proces, Türkçe: Analitik Ağ Süreci) ve Yapay sinir ağları kullanılmıştır (Yazgan, 2009).

Tavana ve arkadaşları, 2020 yılında nesnelerin interneti tabanlı KKP'nin zorluklarını, sorunlarını, uygulamalarını ve mimarisini değerlendirmişlerdir.

Sensörlerin ve cihazların insan müdahalesine gerek duymadan bulutta depolanan verileri KKP aracılığıyla yönetilebildiğini göstermişlerdir. Diğer taraftan KKP ve nesnelerin internetinin beraberliğinde bulut teknolojisinin kullanıma sunulmasıyla oluşan zorluklar ve fırsatlar değerlendirilmiştir (Tavana vd., 2020).

Haider 2021 yılında KKP sistemlerinde yapay zeka kullanımına dair bir tez yazmıştır. Tezde KKP içerisinde yapay zeka uygulamalarına dair bir perspektif sunmuştur. Makine öğrenmesi, derin öğrenme ve sinir ağları gibi konularda ayrıntılı bilgi vermiştir. Tez çalışması ayrıca SAP Analytics Cloud yardımıyla geçmiş verilerden satış tahmini yapan bir senaryo geliştirmişlerdir.



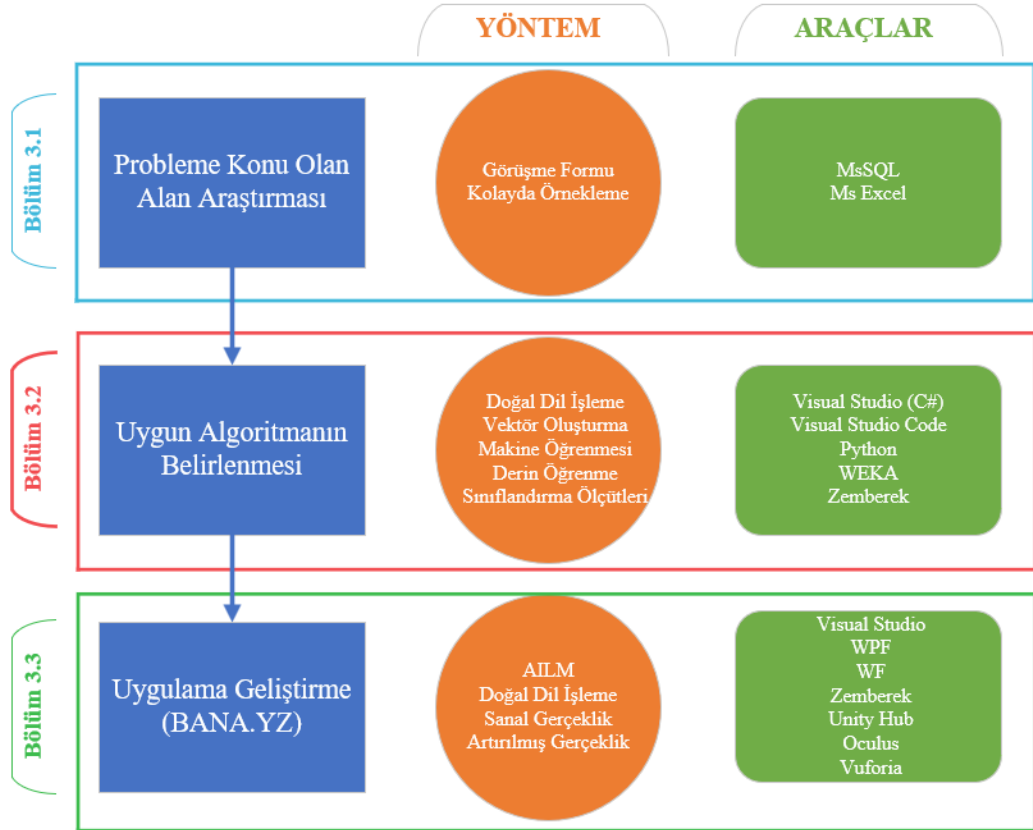
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde tez kapsamında kullanılan materyaller ve uygulanan yöntemler açıklanmıştır. Tez çalışmasında 3 aşamalı bir metodoloji kullanılmıştır. Birinci aşamada probleme dair bir alan araştırması yapılmıştır. İkinci aşamada kullanıcı destek taleplerinin anlaşılması ve sınıflandırılması için kullanılacak yöntem ve araçlar gösterilmiştir. Üçüncü ve son aşama ise iki farklı uygulama olarak ele alınmış ve BANA.YZ kullanıcı destek robotunun geliştirilmesi için kullanılan araçlardan bahsedilmiştir.

Tezin metodoloji Şekil 16’ da gösterilmiştir.

Şekil 16 Tezin Metodolojisi



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Bölüm 3.1’de probleme konu olan alan araştırması yapılmıştır. Görüşme formu aracılığıyla kolayda örnekleme ile veriler kayıt altına alınmıştır. Bölüm 3.2’de kullanıcı taleplerinin sınıflandırılabilmesi için doğal dil işleme işlemleri yapılmış daha sonra kelime ağırlık vektörleri oluşturulmuş, Python ve WEKA ile algoritmalar test edilmiştir. Bölüm 3.3’de BANA.YZ uygulamasını geliştirmek için AILM, doğal dil işleme yöntemleri kullanılmış makine öğrenmesi ile sınıflandırma yapılmıştır. Kullanıcı etkileşimini artırmak için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılmıştır.

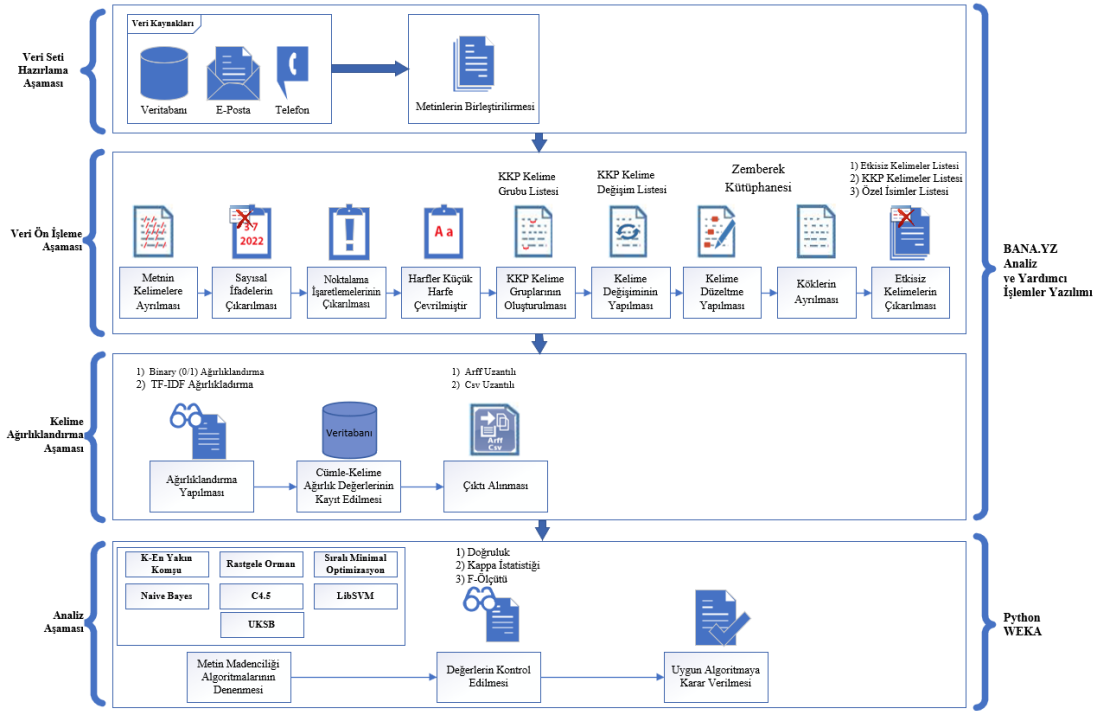
3.1. PROBLEME KONU OLAN ALAN ARAŞTIRMASI

Bu tez çalışmasında kullanıcıların KKP yazılımlarını kullanım sırasında desteğe ihtiyaç duyduğu iddia edilmektedir. Bu problemin varlığının derinleştirilmesi için bir soru formu hazırlanmıştır. Farklı sektörlerden, farklı departmanlarda çalışan ve aktif olarak KKP yazılımı kullanan 27 kişiyle görüşme yapılmıştır. Kişiler kolayda örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Görüşme birebir olarak Ek 1 de sunulan “Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımları Kullanıcı Sorunları İle İlgili Bilgi Toplama Formu” ile yapılmıştır. Görüşmeler geliştirilen ufak bir araç ile MsSQL veritabanına kaydedilmiştir. Elde edilen veriler Ms Excel aktarılmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Bölüm 4.2.1 Problemin, Fırsatların ve Amaçların Belirlenmesi bölümünde gösterilmiştir.

3.2. UYGUN ALGORİTMANIN BELİRLENMESİ

KKP kullanımı sırasında talep ihtiyacı olan kullanıcılar, taleplerini geliştirilmesi planlanan sisteme gireceklerdir. Yapısal olmayan bu taleplerin öncelikle doğal dil işleme yöntemleri ile yapısal hale getirilmesi ve uygun metin sınıflandırma yöntemi ile sınıflandırılması gerekmektedir. Bu bölümde doğal dil işleme sürecinin ve uygun metin sınıflandırma işleminin nasıl gerçekleştirileceği hangi yöntemlerin kullanılacağı anlatılmıştır. Şekil 17’de uygun ağırlıklandırma yönteminin ve metin sınıflandırma için kullanılacak algoritmanın seçimini sağlayacak metodolojiyi göstermektedir.

Şekil 17: Önerilen Sistem Tasarımı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 17’de gösterilen metodoloji 4 kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım veri setinin çeşitli kaynaklardan bir araya getirilmesi aşamasıdır. İkinci kısım doğal dil işleme sürecini göstermektedir. Üçüncü kısım kelime vektörlerinin ağırlıklandırılma aşamasını göstermektedir. Dördüncü ve son kısım analiz aşaması ve uygun algoritma ve ağırlıklandırma yöntemine karar verilmesi aşamasıdır.

Uygun algoritmanın seçimi için bir uygulama yazılmıştır. Uygulama Visual Studio Community 2022 kullanılarak C# dilinde geliştirilmiştir. Yazılıma bağlı bir veritabanı bulunmamaktadır. Yazılım üzerinden çıktı üretmek için metin bazlı (.txt) verileri saklanmaktadır. Bu da bağımsız olmasını sağlamaktadır. Türkçe kelime düzeltme ve kök bulma için Zemberek kütüphanesini kullanmaktadır.

Analiz için geliştirilen yazılımın ana menü ekranı Şekil 18’de gösterilmiştir. Bu yazılım aracılığıyla üç farklı işlem yapılabilmektedir.

Şekil 18: BANA.YZ Analiz ve Yardımcı İşlemler Yazılımı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Uygulama 3 kısımdan oluşmaktadır;

- **Analiz:** Uygulamanın bu bölümünde metinler programa eklenerek doğal dil işleme aşamalarından biri olan veri ön işleme işlemleri yapılmaktadır. Bu bölümden çıktı olarak düzenlenmiş cümleler ve kelime listesi alınmaktadır. İstenilen sayıda kategori tanımlama yapılabilmektedir.
- **Çıktı İşlemleri:** Veri seti girişi ve kategorileri belirleme işlemi tamamlandıktan sonra verilerin analizi için uygun formata çevrilmesi gerekmektedir. Bu bölümden verilerin WEKA, SPSS Modeller, Python vb. yazılımlar için çıktıların oluşması sağlanmaktadır. Ayrıca bu bölümde ağırlıklandırma ve özellik azaltma işlemleri de yapılmaktadır.
- **Basit İşlemler:** Elimizde olan bir metin üzerinde bazı metinsel işlemler yapmak için kullanılır. Bazı analiz işlemleri ve veri setinde farkındalık yaratmak için kullanılmaktadır.

Her kategori için metinler girilerek kategoriler isimleri ile sisteme kaydedilmiştir. Metinlerin analiz edilip sisteme aktarıldığı ekran Şekil 19’da gösterilmiştir.

Şekil 19: Analiz Ekranı

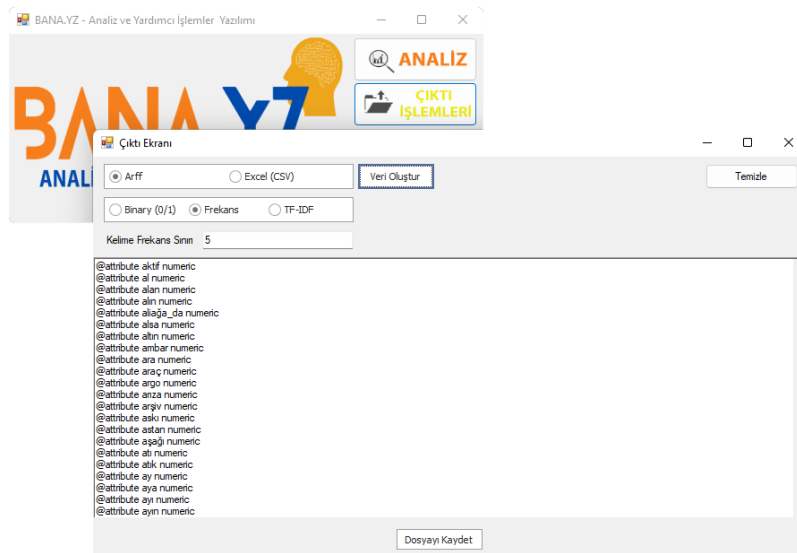


Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Her bir kategori için yapısal olmayan metinler ekrana girilmiştir (1). Düzenlenmiş metinler (2) ve kelime frekans listesi (3) sisteme kaydedilmiştir. Ayrıca her kategori için kelime bulutu oluşturulmuş ve görsel bir kontrol yapılabilmektedir (4). 10 kategori için de bu işlem ayrı ayrı yapılmıştır.

Çıktı ekranında (Şekil 20) elde edilen veriler analiz edilmek için ilgili uzantı seçilmiş ve çıktısı oluşturulmuştur.

Şekil 20: Çıktı Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

BANA.YZ Yardımcı İşlemler uygulamasından tekrar tekrar farklı özelliklerde çıktılar alınıp çeşitli paket programlarda veya geliştirilen bir yazılımda veri olarak kullanılabilir.

3.2.1. Veri Seti Hazırlanma Aşaması

Uygulamada kullanılmak üzere aynı grubun farklı sektörlerde faaliyet gösteren 3 farklı şirketinden 5606 adet veri alınmıştır. Veriler e-postalardan, mesajlaşma yazılımlarından ve şirketlerin ortak kullandığı bir BTSY (Bilgi teknolojileri servis yönetimi İng.: ITSM) uygulamasından alınmıştır. Bilgi teknolojileri uzmanları ile yapılan görüşme ile en çok destek istenilen 10 kategori belirlenmiştir. Her kategoriye ait 100 metin sisteme kaydedilmiştir. Seçilen kategoriler;

- Tarih Kilidi Açılması
- Dizayn Sorunları
- Vade Değişikliği
- Sipariş Kapatma İstekleri
- E-Belge Zarf Silme İstekleri
- Yazıcı Hataları
- Yeni Kullanıcı Tanımlama İstekleri
- KKP Giriş Sorunları
- Sipariş Aktarım Sorunları
- Yazıcı Tanımlama İstekleri

Bu çalışmada geliştirilmek istenilen model, kullanıcının sisteme gireceği bir sorun veya talep ile başlamaktadır. Çoğunlukla talepler e-posta, mesaj, BTSY vb. gibi yazılı bir kaynaktan gelmektedir. Taleplerin telefon veya birebir görüşme halinde olması durumunda bile personel performans değerlendirmeleri nedeniyle taleplerin metinlere dönüştürüldüğü ve kayıt altına alındığı görülmüştür. Gelen taleplerin tümü yapısal olmayan veya yarı yapısal durumdaki doğal dille yazılmış metinlerden oluşmaktadır. Bu duruma örnek olarak e-posta ile iletilen talep Tablo 7’de gösterilmektedir.

Tablo 7: KKP Kullanıcı Talep Örneği (E-posta)

Konu	“NETSİS KİLİT KALDIRMA TALEBİ”
Posta İçeriği	“Mert Bey Merhaba, Acil bir müşteri sip. kaydı atıp sevkiyat raporu almamız gerekiyor.Rica etsem ocak 2020 yılı kilidini kaldırabilir misiniz? Kayıt yapacağım tarih 28/01/2020 Teşekkürler Saygılarımla”

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Metnin bir e-postadan alınması nedeniyle başlık ve posta içeriğinden oluşmaktadır. Bu tür bir veride e-posta başlığı da çok önemli bilgiler içerir ve genellikle talebin özetlenmiş halini ifade edebilmektedir. Bu nedenle hem başlık hem de posta birlikte ele alınmıştır. Metin detaylı olarak incelendiğinde hatalı kelimeler olduğu (örn: kayıdı->kaydı), noktalama işaretleri kullanım hatalarının olduğu, e-postalara ait sıklıkla kullanılan bazı kalıpların olduğu görülmektedir. Yapısal olmayan bu veri, destek sağlayacak kişinin kolaylıkla anlayabileceği şekilde olmasına rağmen bilgisayar için anlaşılabilir bir hale getirilmesi için bazı işlemlere ihtiyaç duymaktadır. Bu metni bilgisayarın anlayabileceği standartlara getirmek yani yapısal bir veri setine çevirmek için doğal dil işleme teknikleri uygulanmalıdır. Bir sonraki aşamada veriler doğal dil işleme yöntemleri ile yapısal hale dönüştürülmektedir.

3.2.2. Veri Ön İşleme Aşaması

Bu bölümde BANA.YZ yardımcı programlar isimli bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulamanın temel amacı Şekil 17’de gösterildiği üzere, elde ettiğimiz veriler üzerinde doğal dil işleme sürecinin ön işleme aşamasının gerçekleştirilmesidir.

Tasarlanan model incelendiğinde üç ana aşamadan oluşmaktadır. Örnek olarak daha önce kullanılan e-posta örneği kullanılmak istenirse;

Konu: “NETSİS KİLİT KALDIRMA TALEBİ”

Posta İçeriği: “Mert Bey Merhaba, Acil bir müşteri sip. kaydı atıp sevkiyat raporu almamız gerekiyor.Rica etsem ocak 2020 yılı kilidini kaldırabilir misiniz? Kayıt yapacağım tarih 28/01/2020 Teşekkürler Saygılarımla”

Birinci aşamada veri seti hazırlanmakta ve tek bir doküman haline getirilmektedir;

- Bu aşamada farklı kaynaklardan gelen her bir destek talebi tek bir cümle haline getirilmektedir. Örneğin konu ve e-posta içeriği birleştirilip bir cümle olarak düşünülmektedir. Bu aşamada Tablo 8’de görüldüğü gibi herhangi bir filtreleme, çıkarma, değiştirme işlemi yapılmadan sadece veriler bir araya getirilmektedir.

Tablo 8: Metin Birleştirme İşlemi

Orijinal Metin	Birleştirilmiş Metin
“NETSİS KİLİT KALDIRMA TALEBİ” “Mert Bey Merhaba, Acil bir müşteri sip. kaydı atıp sevkiyat raporu almamız gerekiyor.Rica etsem ocak 2020 yılı kilidini kaldırabilir misiniz? Kayıt yapacağım tarih 28/01/2020 Teşekkürler Saygılarımla”	NETSİS KİLİT KALDIRMA TALEBİ Mert Bey Merhaba, Acil bir müşteri sip. kaydı atıp sevkiyat raporu almamız gerekiyor. Rica etsem ocak 2020 yılı kilidini kaldırabilir misiniz? Kayıt yapacağım tarih 28/01/2020 Teşekkürler Saygılarımla

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

İkinci aşamada veri ön işleme işlemi yapılmaktadır;

- **Metnin Kelimelere Ayrılması:** Veri ön işleme aşamasında her bir cümle (kullanıcı talebi) öncelikle kelimelere ayrılmaktadır. Tablo 9’da gösterilen gibi elimelere ayrılırken boşluk, tab (t), satır sonu (\n), satır başı (r) ifadelerinden yararlanılmaktadır.

Tablo 9: Kelimelere Ayırma İşlemi

Birleştirilmiş Metin	Kelimelere Ayrılmış Metin
NETSİS KİLİT KALDIRMA TALEBİ Mert Bey Merhaba, Acil bir müşteri sip. kaydı atıp sevkiyat raporu almamız gerekiyor.Rica etsem ocak 2020 yılı kilidini kaldırabilir misiniz Kayıt yapacağım tarih 28/01/2020 Teşekkürler Saygılarımla	[NETSİS] [KİLİT] [KALDIRMA] [TALEBİ] [Mert] [Bey] [Merhaba,] [Acil] [bir] [müşteri] [sip.] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor.Rica] [etsem] [ocak] [2020] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz?] [Kayıt] [yapacağım] [tarih] [28/01/2020] [Teşekkürler] [Saygılarımla]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **Sayısal İfadelerin Çıkarılması:** Sayısal ifadeler ve içerisinde sayısal ifade bulunan kelimeler çıkarılmaktadır. Yapılan işlem Tablo 10’da gösterilmektedir. Örneğin; “12412”, “Şirket2022”, “F000011234423” gibi ifadeler metinden silinmektedir.

Tablo 10: Sayısal İfade Çıkarma İşlemi

Kelimelere Ayrılmış Metin	Sayısal İfadeler Çıkarılmış Metin
[NETSİS] [KİLİT] [KALDIRMA] [TALEBİ] [Mert] [Bey] [Merhaba,] [Acil] [bir] [müşteri] [sip.] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekıyor.Rica] [etsem] [ocak] [2020] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz?] [Kayıt] [yapacağım] [tarih] [28/01/2020] [Teşekkürler] [Saygılarımla]	[NETSİS] [KİLİT] [KALDIRMA] [TALEBİ] [Mert] [Bey] [Merhaba,] [Acil] [bir] [müşteri] [sip.] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekıyor.Rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz?] [Kayıt] [yapacağım] [tarih] [Teşekkürler] [Saygılarımla]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **Noktalama İşaretlerinin Çıkarılması:** Metin içerisinde noktalama işaretleri Tablo 11’ deki gibi çıkarılmaktadır. Kelimelerin birleşmesini engellemek için noktalama işaretleri yerine boşluk ifadesi konulmaktadır. Bu işlem için bir noktalama işaretleri listesi oluşturulmaktadır.

Tablo 11: Noktalama İşaretlerini Çıkarma İşlemi

Sayısal İfadeler Çıkarılmış Metin	Noktalama İşaretleri Çıkarılmış Metin
[NETSİS] [KİLİT] [KALDIRMA] [TALEBİ] [Mert] [Bey] [Merhaba,] [Acil] [bir] [müşteri] [sip.] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekıyor.Rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz?] [Kayıt] [yapacağım] [tarih] [Teşekkürler] [Saygılarımla]	[NETSİS] [KİLİT] [KALDIRMA] [TALEBİ] [Mert] [Bey] [Merhaba] [Acil] [bir] [müşteri] [sip] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekıyor] [Rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [Kayıt] [yapacağım] [tarih] [Teşekkürler] [Saygılarımla]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **Harflerin Küçük Harfe Çevrilmesi:** Cümlelerin tüm harfleri küçük harflere Tablo 12’ deki gibi dönüştürülmektedir. Bu aşamada dilin kodlamasının yazılıma söylenmesi gerekmektedir. Örnek olarak aşağıdaki koda benzer bir kod kullanılmalıdır; `“cumle=cumle.ToLower(new CultureInfo("tr-TR", false));”`.

Tablo 12: Küçük Harflere Çevirme İşlemi

Noktalama İşaretleri Çıkarılmış Metin	Küçük Harflere Dönüştürülmüş Metin
[NETSİS] [KİLİT] [KALDIRMA] [TALEBİ] [Mert] [Bey] [Merhaba] [Acil] [bir] [müşteri] [sip] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor] [Rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [Kayıt] [yapacağım] [tarih] [Teşekkürler] [Saygılarımla]	[netsis] [kilit] [kaldırma] [talebi] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sip] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor] [rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [kayıt] [yapacağım] [tarih] [teşekkürler] [saygılarımla]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **Kelime Değişiminin Yapılması:** Cümle içerisinde yer alan bazı kelimelerin ve kısaltmaların Tablo 13'teki gibi değiştirilmesi gerekmektedir. Organizasyon içinde bazı kısaltmalar veya kelimeler kullanılabilir. Örneğin; organizasyonlarda “irsaliye” yerine “sevk”, “fatura” yerine “fat.” sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak ortak bir dil geliştirilebilmesi için bu kelimelerin de dönüşümü gerekmektedir. Bu kelimeler tüm kelime listesinin frekans dağılımına bakılmak suretiyle oluşturulmuştur.

Tablo 13: Kelime Değişimi Yapılma İşlemi

Küçük Harflere Dönüştürülmüş Metin	Kelime Değişimi Yapılmış Metin
[netsis] [kilit] [kaldırma] [talebi] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sip] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor] [rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [kayıt] [yapacağım] [tarih] [teşekkürler] [saygılarımla]	[netsis] [kilit] [kaldırma] [talebi] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sipariş] [kayıdı] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor] [rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [kayıt] [yapacağım] [tarih] [teşekkürler] [saygılarımla]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **Kelime Düzeltme Yapılması:** Kullanıcılar gün içerisinde yoğun iş gündemi nedeniyle kelimeleri hatalı yazabilmektedir. Hatalı her kelime farklı bir kelime olarak sözlüğün doğruluğunu etkileyeceğinden kelimenin düzeltilmesi gerekmektedir. Zemberek (Akın ve Akın, 2007) kütüphanesinin kelime önerme fonksiyonu ile kelime düzeltilmeye çalışılmıştır. Eğer uygun bir düzeltme bulunmuyorsa kelime listeden çıkarılmıştır (Tablo 14).

Tablo 14: Kelime Düzeltme İşlemi Yapılması

Kelime Değişimi Yapılmış Metin	Kelime Düzeltmesi Yapılmış Metin
[netsis] [kilit] [kaldırma] [talebi] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sipariş] [kayıt] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor] [rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [kayıt] [yapacağım] [tarih] [teşekkürler] [saygılarımla]	[netsis] [kilit] [kaldırma] [talebi] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sipariş] [kayıt] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor] [rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [kayıt] [yapacağım] [tarih] [teşekkürler] [saygılarımla]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **Kelime Köklerinin Ayrılması:** Türkçe yapısı gereği sondan eklemelidir. Kökün sonuna çekim ve yapım ekleri eklenerek yeni kelimeler oluşmaktadır. Türkçede “fatura” ve “faturalar” aynı kökten gelmektedir. “lar” eki alarak çoğullaşmıştır. Ancak anlam olarak faturayı nitelemektedir. Yani içinde “faturalar” geçen bir cümle de fatura ile ilgili işlemde bahsetmektedir. Dolayısıyla burada bir köke inme işlemi gerekmektedir. Bu işlem için gövdeleme (stemming) veya anlamsal köke inme (lemmatization) işlemi yapılmaktadır. Bu işlem için Zemberek (Akın ve Akın, 2007) kütüphanesi kullanılmıştır. Zemberek kütüphanesi bazı kök işlemlerinde hata yapsa da genel olarak başarılı sayılmaktadır. Yapılan işleme örnek Tablo 15’ de gösterilmektedir.

Tablo 15: Kelime Köklerinin Ayrılması İşlemi

Köklerine Ayrılmış Metin	Kelime Kökleri Elde Edilmiş Metin
[netsis] [kilit] [kaldırma] [talebi] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sipariş] [kayıt] [atıp] [sevkiyat] [raporu] [almamız] [gerekiyor] [rica] [etsem] [ocak] [yılı] [kilidini] [kaldırabilir] [misiniz] [kayıt] [yapacağım] [tarih] [teşekkürler] [saygılarımla]	[netsis] [kilit] [kaldır] [talep] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sipariş] [kayıt] [at] [sevkiyat] [rapor] [al] [gerek] [rica] [et] [ocak] [yıl] [kilit] [kaldır] [misiniz] [kayıt] [yap] [tarih] [teşekkür] [saygı]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **KKP Kelime Gruplarının Oluşturulması:** Bu aşamada cümle içindeki kelimelerin birlikte bir anlam ifade edebilecekleri durumlar göz önüne alınmaktadır. KKP için “satış fatura”nın özel bir anlamı vardır. Sadece “satış” veya “fatura” farklı bir anlam ifade ederken “satış fatura” bambaşka bir anlam ifade etmektedir. Satış ve alış faturası arasındaki farkı net olarak anlamak bu

kelime gruplarını ayırt ederek mümkün olmaktadır. Bunu sağlamak için bir liste oluşturulmuştur. Bu liste bu tür KKP çalışmalarına önemli bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Yapılan işlem Tablo 16’ da gösterilmiştir.

Tablo 16: Kelime Gruplama İşlemi

Kelime Kökleri Elde Edilmiş Metin	Kelime Grupları Oluşturulmuş Metin
[netsis] [kilit] [kaldır] [talep] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri] [sipariş] [kayıt] [at] [sevkiyat] [rapor] [al] [gerek] [rica] [et] [ocak] [yıl] [kilit] [kaldır] [misiniz] [kayıt] [yap] [tarih] [teşekkür] [saygı]	[netsis] [kilit] [kaldır] [talep] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri_sipariş] [kayıt] [at] [sevkiyat_rapor] [al] [gerek] [rica] [et] [ocak] [yıl] [kilit] [kaldır] [misiniz] [kayıt] [yap] [tarih] [teşekkür] [saygı]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **Etkisiz Kelimelerin Çıkarılması:** Bu aşamada cümle içerisinde anlam bütünlüğü sağlamak için kullanılan ancak fark yaratmayan bazı kelimeler Tablo 17’deki gibi cümleden dışarı çıkarılır. İngilizce ‘de “Stop Word” olarak isimlendirilen bu kelimeler Türkçe ’de “Durak Kelime” veya “Etkisiz Kelime” olarak isimlendirilmektedirler. Örneğin; bağlaçlar, edatlar, zamirler etkisiz kelime olarak söylenebilir. Bu çalışmada 3 farklı etkisiz kelime listesi kullanılmıştır. Birincisi klasik Türkçe için oluşturulmuş olan listedir. İkinci liste KKP için oluşturulan ve KKP için etki yaratmayan kelimelerdir. Örneğin; “İtd”, “Şti”, “acil”, “rica” vb. birçok kelimedenden oluşan bir liste oluşmuştur. Üçüncü liste ise bu verilerin alındığı firmalara ait özel isimlerdir. Bunun için çalışanların isim listesi KKP yazılımdan çekilmiştir. Ayrıca cari listesi eklenmiştir. Bu liste yapılan çalışmaya göre değişebilmektedir.

Tablo 17: Etkisiz Kelimelerin Çıkarılma İşlemi

Kelime Grupları Oluşturulmuş Metin	Etkisiz Kelimeler Çıkarılmış Metin
[netsis] [kilit] [kaldır] [talep] [mert] [bey] [merhaba] [acil] [bir] [müşteri_sipariş] [kayıt] [at] [sevkiyat_rapor] [al] [gerek] [rica] [et] [ocak] [yıl] [kilit] [kaldır] [misiniz] [kayıt] [yap] [tarih] [teşekkür] [saygı]	[kilit] [kaldır] [talep] [müşteri_sipariş] [kayıt] [at] [sevkiyat_rapor] [al] [gerek] [et] [kilit] [kaldır] [kayıt] [yap] [tarih]

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Doğal dil işleme adımından sonra uygun ağırlıklandırma ve makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmaları uygulanmıştır. Bu aşama için öncelikle Tablo 18'deki literatür incelenmiştir.

Tablo 18: Metin Sınıflandırma Çalışmaları

No	Yıl	Çalışma İsmi	Yazar(lar)	Ağırlık Yöntemi	Doğrulama Yöntemi	Kullanılan Algoritmalar Yöntemler	Başarılı Algoritma Yöntem
1	2016	Performance Analysis of Supervised Machine Learning Algorithms for Text Classification	Mishu ve Rafiuddin	-	%60 Eğitim %20 Doğrulama %20 Test	Multinomial NB Bernoulli NB LR SVM Linear SVM Geri Yayımlı YSA	Geri Yayımlı YSA
2	2017	FATİH Projesine Yönelik Görüşlerin Metin Madenciliği Yöntemleri İle Otomatik Değerlendirilmesi	Göker ve Tekedere	TF-IDF	Çapraz Doğrulama (K: 10)	NB KEYK J48 (C4.5) SMO RBF Network	SMO
3	2017	A Chatbot Using LSTM-based Multi-Layer Embedding for Elderly Care	Su vd.			UKSB	UKSB Doğruluk (%79,96)
4	2018	Comparison Of Multinomial Naive Bayes Algorithm And Logistic Regression For Intent Classification In Chatbot	Setyawan vd.	TF-IDF	%20 Test %80 Eğitim	NB LR	LR
5	2019	Metin Madenciliği Yöntemleri İle E-Ticaret Markalarına Yönelik Sosyal Medya Yorumlarının Analizi	Işık	-	Çapraz Doğrulama (K: 10)	NB SMO KEYK	KEYK
6	2019	Türkçe Kısa Mesajları Sınıflandıran Çok Katmanlı Süzgeçleme Mimarisi ve Akıllı SMS Kutusu	Bestil ve Güvensan	-	-	NB Bayes Net (BN) J48 (C4.5) RO	RO
7	2020	Sıradan Sıraya LSTM Modeli ile Telegram Bot Uygulaması	Işık ve Yağcı	-	-	UKSB	UKSB Doğruluk (%79) Kayıp (0,2772)
8	2020	A Machine Learning Framework to Predict Nutrient Content in Valencia-Orange Leaf Hyperspectral Measurements	Osco vd.	-	%10 Test %90 Eğitim	KEYK DVM ANN Karar Ağacı RO Ridge Regression Lasso Regression	RO
9	2020	Building a Medical Chatbot using Support Vector Machine Learning Algorithm	Tamizharasi vd.	-	-	DVM NB KEYK	DVM
10	2021	COBY: COVID-19 Telegram Chatbot by Employing Machine Learning Algorithms	Naufaldi vd.	Binary (0/1)	%33 Test %66 Eğitim	NB YSA DVM	YSA (F-Skor) DVM (Doğruluk)
11	2021	Türkçe Haber Metinlerinin Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Sınıflandırılması	Uslu ve Akyol	TF	-	DVM RO NB	NB

12	2021	Multilingual Healthcare Chatbot Using Machine Learning	Badlani vd.	TF-IDF	Çapraz Doğrulama (K: 5)	RO KEYK SVM Karar Ağacı MNB	RO
13	2021	Chatbot for Information Service of New Student Admission Using Multinomial Naïve Bayes Classification and TF-IDF Weighting	Aelani ve Gustaman	TF-IDF	Çapraz Doğrulama (K: 10)	Multinomial NB	Multinomial NB
14	2022	Türkçe Ses Kayıt Verilerinin CountVectorizer ve TF-IDFVectorizer Yöntemleri ile BERT Modelleri Olarak Google Colab Platformunda ve RapidMiner'da Makine Öğrenmesi Algoritmalarıyla Analizi	Tepecik ve Demir	TF TF-IDF	%15 Test %75 Eğitim	RO DVM KA KEYK	NB (TF) DVM (TF-IDF)

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 18 de incelenen çalışmalar doğrultusunda kelime ağırlıklandırma ve analiz aşamalarının yöntemi ve araçları planlanmıştır.

3.2.3. Kelime Ağırlıklandırma Aşaması

Üçüncü aşamada elde edilen düzenlenmiş cümleler ve kelime listeleri ağırlıklandırma işlemi yapılarak analiz edilebilir hale getirilmektedir. Ağırlıklandırma işlemi için iki farklı teknik kullanılmıştır;

Örnek cümleler üzerinden bu konuya değinmek gerekirse (Tablo 19);

Tablo 19: Orijinal Cümle Örnekleri

Sınıf	Orijinal Cümle
Tarih Kilidi Açma	” NETSİS KİLİT KALDIRMA TALEBİ Mert Bey Merhaba, Acil bir müşteri sip. kaydı atıp sevkiyat raporu almamız gerekiyor.Rica etsem ocak 2020 yılı kilidini kaldırabilir misiniz? Kayıt yapacağım tarih 28/01/2020 Teşekkürler Saygılarımla”
Kullanıcı Tanımlama	“BURDUR SEVKİYAT KULLANICISI İÇİN NETSİT TANIMLANMASI VE ŞİFRE OLUŞTURULMASI Günlük serbest üretim kaydı takibi için burdur sevkiyat kullanıcısına netsis kullanıcı ve şifresi tanımlanması.”
Sipariş Aktarım Sorunu	”merhaba sipariş aktaramıyorum ekran dönüyor sürekli yardımcı olabilir msnz.”
Yazıcı Hatası	“KANTAR YAZICI HK. Kntardaki yazıcı hata veriyor, çıktı alamıyoruz yardımcı olurmusunuz.”
Zarf Silme	hata veren irsaliyeler hakkında Merhaba Can bey 30 şubede hata veren irsaliyeler var zarflarını silebilir misniz. teşekkür ederim. iyi çalışmalar

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 19’de verilen cümlelerin ön işleme sonrası durumları Tablo 20’de verilmektedir.

Tablo 20: Düzenlenen Cümle Örnekleri

Sınıf	Düzenlenen Cümle
Tarih Kilidi Açma	“kilit kaldır talep müşteri_sipariş kayıt at sevkiyat_rapor al gerek et kilit kaldır kayıt yap tarih”
Kullanıcı Tanımlama	“sevkiyat kullanıcı tanımla şifre oluştur günlük serbest üretim kayıt takip sevkiyat kullanıcı kullanıcı şifre tanımla”
Sipariş Aktarım Sorunu	”sipariş aktar ekran dön sürekli”
Yazıcı Hatası	“kantar yazıcı kantar yazıcı hata ver çıktı al”
Zarf Silme	“ver irsaliye ver irsaliye zarf sil”

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Sözlük={[aktar] [al] [at] [çıktı] [dön] [ekran] [et] [gerek] [günlük] [hata] [irsaliye] [kaldır] [kantar] [kayıt] [kilit] [kullanıcı] [müşteri_sipariş] [oluştur] [serbest] [sevkiyat] [sevkiyat_rapor] [sil] [sipariş] [sürekli] [şifre] [takip] [talep] [tanımla] [tarih] [üretim] [ver] [yap] [yazıcı] [zarf]}

1) Binary (0/1) Ağırlıklandırma

İfade listesinin her bir metinde olmasına göre 0 veya 1 ifadesi olarak oluşturduğu terim vektörüdür. Bir ifadenin bulunduğu kategorideki sayısı önemsizdir. Her bir metinde olma durumuna göre bitsel bir ifade ile temsil edilir.

Örneğin;

$S1 = \{[0][0][1][0][0][0][1][1][0][0][0][1][0][1][1][0][1][0][0][0][1][0][0][0][0][0][1][0][1][0][1][0][0][1][0][0]\}$

$S2 = \{[0][0][0][0][0][0][0][0][1][0][0][0][0][1][0][1][0][1][1][1][0][0][0][0][1][1][0][1][0][1][0][0][0][0]\}$

$S3 = \{[1][0][0][0][1][1][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][1][1][0][0][0][0][0][0][0][0][0]\}$

$S4 = \{[0][1][0][1][0][0][0][0][0][1][0][0][1][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][1][0][1][0]\}$

S5={[[0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][1][0][0][0][0][0][0][0][0][0][1][0][0][0][0][0][0][0][1][0][0][0][0][0][0][0][1][0][0][0][1]]}

2) TF-IDF Ağırlıklandırma

TF (Terim Sıklığı)- IDF (Ters Döküman Sıklığı) yöntemi ifadenin diğer metinlerdeki durumuyla da ilgilenmektedir. Sadece kelimenin ilgili cümlede olup olmamasıyla değil aynı zamanda diğer cümlelerde olup olmamasıyla ilgilenir. TF ve IDF değerlerinin çarpımı ile bulunur.

TF = terimin metin içindeki sayısı/metindeki terim sayısı ile bulunur.

IDF = $\log(\text{metin sayısı/terimi içeren metin sayısı})$ ile bulunur.

TF-IDF = TF*IDF ile bulunmaktadır.

S1={[[0][0][0,046598][0][0][0][0,046598][0,046598][0][0][0][0,09319600][0][0,09319600][0,09319600][0][0,046598][0][0][0][0,046598][0][0][0][0][0][0,046598][0][0,046598][0][0][0,046598][0][0]]}

S2={[[0][0][0][0][0][0][0][0][0,046598][0][0][0][0][0][0,026529334][0][0,046598][0][0,046598][0,046598][0][0,093196][0][0][0][0][0][0,093196][0,046598][0][0,046598][0][0,046598][0][0][0][0]]}

S3={[[0,139794][0][0][0][0,139794][0,139794][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0,139794][0,139794][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0]]}

S4={[[0][0,049743][0][0,087371][0][0][0][0][0][0,087371][0][0][0,087371][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0,049743][0][0,087371][0]]}

S5={[[0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0,23299][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0][0,116495][0][0][0][0][0][0][0][0][0,132647][0][0][0,116495]]}

3.2.4. Analiz Aşaması

BANA.YZ Yardımcı İşlemler yazılımından farklı özellikte (ağırlık, boyut indirgenmiş) dosyalar Python ve WEKA paket programı üzerinden analiz edilmiştir. Visual Studio Code üzerinden Python 3.10 sürümünde numpy, pandas, keras, sklearn, matplotlib kütüphaneleri kullanılmıştır. WEKA 3.8.6 sürümünde LibSVM kütüphanesi kullanılmıştır.

K-En Yakın Komşu, Naive Bayes, SMO (Sıralı Minimal Optimizasyon), Rastgele Orman, C4.5, LibSVM, UKSB algoritmaları 10 katmanlı çapraz doğrulama işlemi yapılmıştır. Binary (0/1) Elde edilen çıktılar Tablo 21’de gösterilmiştir.

Tablo 21: Algoritmalarla Göre Değerlendirme Ölçütleri (Binary (0/1) Ağırlıklandırma)

	K-En Yakın Komşu	Naive Bayes	SMO Sıralı Minimal Optimizasyon	Rastgele Orman	J48 (C4.5)	LibSVM (Destek Vektör Makinesi)	UKSB
Kesinlik (Precision)	0,872	0,895	0,906	0,888	0,876	0,907	0,882
Duyarlılık (Recall)	0,727	0,893	0,904	0,888	0,872	0,888	0,880
Kappa İstatistiği	0,6967	0,8811	0,8933	0,8756	0,8578	0,8756	0,8631
F-Ölçütü	0,750	0,892	0,904	0,887	0,872	0,892	0,879
ROC Area Değeri	0,802	0,990	0,982	0,981	0,956	0,938	0,997
Doğruluk (%)	72,7	89,3	90,4	88,8	87,2	88,8	88,5

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 21 incelendiğinde performans ölçütleri açısından en iyi algoritmanın SMO (Sıralı Minimal Optimizasyon) olduğu görülmektedir. Ancak diğer algoritmaların da doğruluk oranlarının düşük olmadığı görülmektedir.

TF-IDF hesaplamaları dikkate alınarak tüm analizler tekrarlanmıştır. Sonuçlar Tablo 22’de gösterilmektedir.

Tablo 22: Algoritmalarla Göre Değerlendirme Ölçütleri (TF-IDF Ağırlıklandırma)

	K-En Yakın Komşu	Naive Bayes	SMO Sıralı Minimal Optimizasyon	Rastgele Orman	C4.5 (J48)	LibSVM (Destek Vektör Makinesi)	UKSB
Kesinlik (Precision)	0,870	0,899	0,935	0,885	0,868	0,919	0,929
Duyarlılık (Recall)	0,830	0,886	0,934	0,885	0,867	0,918	0,913
Kappa İstatistiği	0,8111	0,8711	0,9267	0,8722	0,8522	0,9089	0,900
F-Ölçütü	0,834	0,886	0,934	0,884	0,866	0,918	0,910
ROC Area Değeri	0,939	0,991	0,987	0,982	0,952	0,954	0,998
Doğruluk (%)	83	88,4	93,4	88,5	86,7	91,8	91,3

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde en yüksek doğruluk oranı (Doğruluk, F-Ölçütü, Kappa Değeri) TF-IDF ağırlıklandırma yöntemiyle üretilen verilerle ile SMO algoritması olarak bulunmuştur. Performans ölçütleri açısından değerlendirildiğinde bu sınıflandırma için SMO algoritmasının en başarılı çalışan algoritma olduğu görülmektedir.

10 farklı kategori için doğrulama matrisi Tablo 23' te verilmiştir.

- a** Tarih Kilidi Açılması
- b** Dizayn Sorunları
- c** Vade Değişikliği
- d** Sipariş Kapatma İstekleri
- e** E-Belge Zarf Silme İstekleri
- f** Yazıcı Hataları
- g** Yeni Kullanıcı Tanımlama İstekleri
- h** KKP Giriş Sorunları
- i** Sipariş Aktarım Sorunları
- j** Yazıcı Tanımlama İstekleri

Tablo 23: Doğrulama Matrisi

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	
95	0	1	0	0	0	1	2	1	0	a
1	82	4	0	3	2	0	2	5	1	b
0	5	95	0	0	0	0	0	0	0	c
0	1	2	93	0	0	0	1	3	0	d
0	0	0	0	97	0	1	1	1	0	e
0	1	0	0	0	85	0	1	2	11	f
0	1	0	0	0	0	96	3	0	0	g
0	2	1	0	1	0	2	93	1	0	h
0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	i
0	0	1	0	0	15	0	0	1	83	j

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Doğrulama matrisinde en fazla hatalı eşleşme sipariş aktarım sorunlarında görülmektedir. Bunun nedeninin siparişin tüm diğer taleplerde de kullanıma olasılığından olduğu düşünülmüştür.

Kurulan model aşırı öğrenme açısından da değerlendirilmiştir. Modelde doğrulama işlemi için 10 katmanlı doğrulama kullanılarak ezberleme olasılığı azaltılmıştır. Ayrıca aşırı yüksek öznitelik sayısını azaltmak da aşırı öğrenmeyi önlemektedir. Bu doğrultuda iki farklı budama yapılmıştır. Birinci budamada frekans değeri 5' den az olan kelimeler öznitelik listesinden çıkarılmıştır. İkinci budamada ise metinlerin %70'inden daha azında görülen kelimeler listeden çıkarılmıştır (Gülbüz ve Özyirmidokuz, 2017). Ancak yapılan budama işleminden sonra da benzer sonuçlar görülmüştür.

Performans ölçütleri açısından yüksek bir sınıflandırma yaptığı görülen SMO algoritması destek robotu geliştirme için yeterli bir seviye olduğuna karar verilmiştir. Sohbet robotunda SMO algoritması kullanılmıştır.

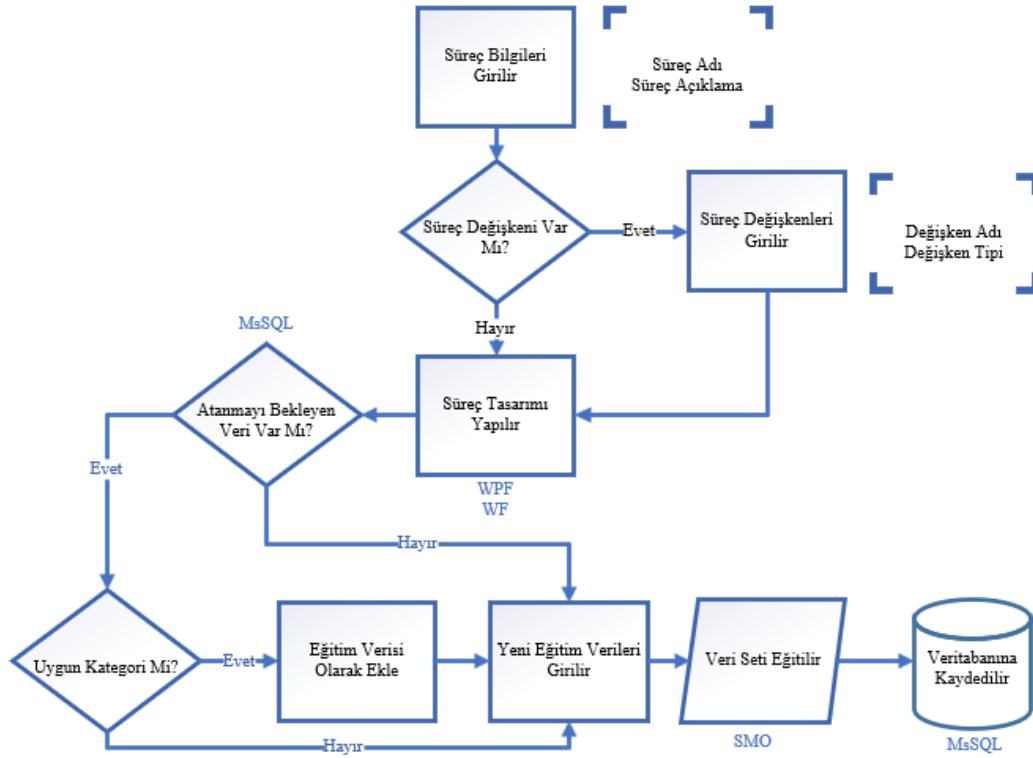
3.3. UYGULAMA GELİŞTİRME (BANA.YZ)

Tez çalışması kapsamında geliştirilen uygulama bölümünde iki farklı yazılım geliştirilmiştir. Birinci yazılım kullanıcı taleplerinin girilmesinin ardından doğru sınıflandırmanın yapılması için eğitim verilerinin girildiği ve sınıflandırma sonrası süreçlerin tasarlandığı kısımdır. İkinci kısım KKP kullanıcıları tarafından talep girilen ve talep sonrası aksiyonların alındığı kısımdır.

3.3.1. BANA.YZ Admin Sistemi

Bu aşamada KKP kullanıcılarının destek taleplerinin uygun sınıflandırmaya atanması ve sınıflandırma sonrası çalışacak süreç tasarımı yapılmaktadır. Organizasyonların bilgi teknolojileri veya iş ve süreç geliştirme departmanlarında çalışan kişiler tarafından uygun sınıfların oluşması ve süreçlerinin tasarlanması sağlanmaktadır. Şekil 21'de ilgili BANA.YZ Admin Sistemi gösterilmiştir.

Şekil 21 BANA.YZ Admin Sistemi Akışı



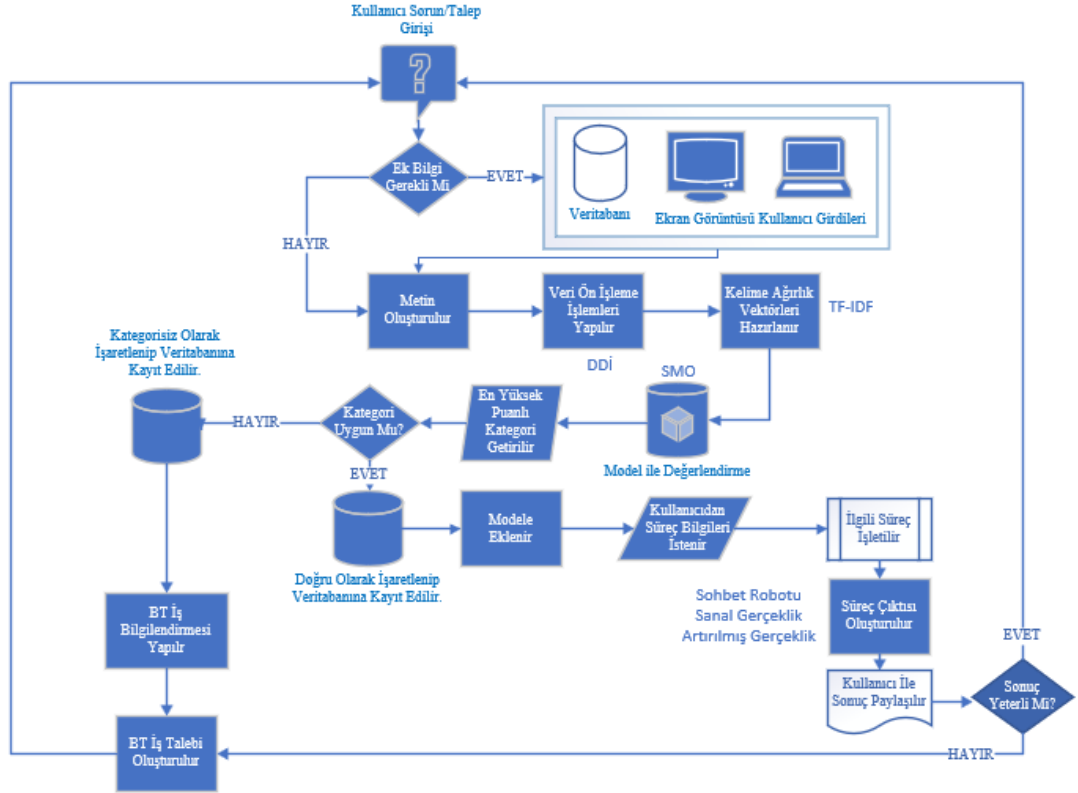
Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 21 de gösterilen sürecin tasarımı için Visual Studio kodlama ortamında C# dilinde bir masaüstü yazılımı geliştirilmiştir. Veritabanı olarak MsSQL veritabanı yönetim sistemi kullanılmıştır. Yöneticilerin süreç tasarlayabilmeleri için WPF (Windows Presentation Foundation) ve WF (Workflow Foundation) kütüphaneleri kullanılmıştır. WPF, masaüstü istemci uygulamaları oluşturan bir kullanıcı arayüzü çerçevesidir. WF ise .NET tabanlı uygulamalarında iş akışları oluşturulmasını ve yönetilmesini sağlayan bir kütüphanedir.

3.3.2. BANA.YZ Kullanıcı Sistemi

BANA.YZ kullanıcı girişiyle başlayan süreç yeni bir destek talebi veya kullanıcının görüşmesiyle sona eren akış diyagramı Şekil 22’de gösterilmiştir.

Şekil 22: BANA.YZ Akış Diyagramı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 22’de gösterilen süreç sırasıyla ifade edilmek istenirse;

- Süreç kullanıcı sohbet robotuna veri girişi ile başlar. Ekran görüntüsü bu süreçte kullanıcı tarafından sürece eklenmektedir. Ayrıca sistem ihtiyaç halinde KKP veritabanından veri alabilir.
- Tüm bu veriler bir metin dizisi haline getirilir.
- Veri ön işleme işlemleri yapılır. Bu işlem 3.2.2. Bölümde anlatılan doğal dil işleme ve ön işleme aşamaları ile benzerdir.
 - Metin kelimelere ayrılır.
 - Sayısal ifadeler çıkarılır.
 - Noktalama işaretleri çıkarılır.
 - Tüm harfler küçük harflere çevrilir.
 - Kelime grupları birleştirilir.
 - Kelime değişimi işlemi yapılır.
 - Kelime düzeltme işlemi yapılır.

- Kökleri bulunur.
- Etkisiz ifadeler çıkarılır.
- Elde edilen veri seti TF-IDF yöntemi ile ağırlıklandırılır.
- Daha önceden eğitilmiş olan SMO algoritması ile yeni metin test edilir. Analiz sonucu bir sınıfa atanır.
- Kullanıcıdan doğru işlem olup olmadığı teyit edilir. Doğru değilse e-posta ile bilgilendirme yapılır. Bilgi teknolojileri servis yönetimine kayıt açılır. Başa dönülür. Eğer doğruysa ilgili süreç çalıştırılır. Başta elde edilen ham veri ve düzenlenmiş veri ilgili sınıfa eklenir.
- Süreç çıktısı oluşturulur.
- Süreç çıktısı kullanıcıya sunulur.
- Sonucun yeterli olup olmadığı teyit edilir. Eğer yetersizse yine kayıt oluşturulur.
- Sonuç yeterli ise başa dönülür ve yeni kayıt için ekranı hazırlar.

Kullanıcı etkileşimini artırmak için sohbet robotunun yanında sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik çalışmaları incelenmiştir. Bu çalışmalar Tablo 24'te listelenmiştir.

Tablo 24. Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik Çalışmaları

No	Yıl	Yazar (lar)	Çalışma İsmi	Kullanılan Teknoloji	Cihaz
1	2015	Fineschi ve Pozzebon	A 3d Virtual Tour Of The Santa Maria Della Scala Museum Complex In Siena, Italy, Based On The Use Of Oculus Rift Hmd	Sanal Gerçeklik	Oculus Rift GoPro Hero 3
2	2017	Song vd.,	Improvement of user experience using virtual reality in open-architecture product design		
3	2019	Avcı ve Taşdemir	Artırılmış Ve Sanal Gerçeklik İle Periyodik Cetvel Öğretimi	Sanal Gerçeklik Artırılmış Gerçeklik	Unity 3D Vuforia
4	2019	Sevim H.	Mimar Müşteri İlişkisinde Sanal Gerçeklik Deneyimlenmesine Yönelik Bir Yöntem Önerisi	Sanal Gerçeklik	SketchUp Unity Visual Studio

5	2020	Güneş ve Dilipak	Patlayıcı Maddelerin Tespitine Yönelik Bir Sanal Gerçeklik Uygulaması	Sanal Gerçeklik	Unity Oculus Rift S
6	2020	Bulut ve Sönmez	Diş hekimliği prelinik eğitim için sanal gerçeklik ortamında diş modellerin oluşturulması: Pilot çalışma	Sanal Gerçeklik	Oculus Rift
7	2020	Uğuz ve Zehir	İmalat Mühendisliği Eğitimi için Sanal Gerçeklik Sistemi Tasarımı ve Geliştirilmesi	Sanal Gerçeklik	Unity Özel Geliştirilmiş Donanım
8	2021	Detjen vd.	Supporting User Onboarding in Automated Vehicles through Multimodal Augmented Reality Tutorials	Artırılmış Gerçeklik	

Kaynak: Yazar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 24 detaylı olarak incelendiğinde;

- 1 nolu çalışmada Fineschi ve Pozzebon İtalya Siena’ da Santa Maria della Scala müzesi için sanal bir tur ortamı hazırlamışlardır.
- 2 nolu çalışmada Song vd., kullanıcılara ürünlerin geliştirilmesinde gerçeğe eşdeğer bir deneyim sağlamak için sanal gerçeklik teknolojilerini kullanmaktadır. Kullanıcılar, bu sanal ortamda ürünü değerlendirebilmekte ve tasarımını gözden geçirebilmektedir. Yapılan tüm işlemler kayıt altına alınmaktadır. Ayrıca bir anket çalışması ile ölçümler yapılmıştır.
- 3 nolu çalışmada Avcı ve Taşdemir, Unity platformu ile fen bilimleri dersine özel bir karma gerçeklik (artırılmış ve sanal gerçeklik) uygulaması geliştirmişlerdir. Oyunun amacı periyodik cetvelin öğretilmesidir.
- 4 nolu çalışmada Sevim mimari tasarımların kullanıcı talepleri ile örtüşmesine yönelik sanal gerçeklik uygulaması modeli geliştirmişlerdir. Çalışma, mimari tasarımının bu şekilde sanal gerçeklik ile deneyimlenmesi zaman, ekonomi ve nitelik anlamında artı değer sunduğu iddia etmektedir.
- 5 nolu çalışmada Güneş ve Dilipak, Unity platformunda meskun mahal ortamı geliştirilmiştir. Bu ortamda çeşitli noktalara patlayıcı madde ve emareleri yerleştirilmiştir. Sanal ortam üzerinden kullanıcının patlayıcı maddeyi tespit etmesi deneyimlenmiştir. Yapılan çalışmanın özellikle el yapımı patlayıcıların tespitinde görevli kişilere eğitim amaçlı destek sağlaması hedeflenmektedir.

- 6 nolu çalışmada Bulut ve Sönmez diş hekimliği eğitiminin sanal dünya üzerinde deneyimlebileceği bir model geliştirmişlerdir. Çalışmada bu modelin diş hekimliğinde eğitim amaçlı uygunluğu incelenmiştir.
- 7 nolu çalışmada Uğuz ve Zehir sanal gerçeklik laboratuvarı geliştirme için gerekli donanımı ve yazılımı geliştirme amacıyla bir çalışma yapmışlardır. İmalat mühendisliği eğitimi için oluşturulan bu sistemde donanımsal ekipmanlarda yazarlarda tarafından tasarlanmıştır.
- 8 nolu çalışmada Detjen vd. Tesla model araçlarda otomatik park yardımcısı için kullanıcı deneyimine dair bir çalışma yapmışlardır. Geleneksel metin tabanlı kılavuzu ile kullanıcı açısından çok modlu artırılmış gerçeklik (AG) akıllı telefon uygulamasıyla karşılaştırıyoruz. Çalışma sonucunda AG'in, kullanıcıları motive etmeye yardımcı olabildiği ve deneyimsiz kullanıcılar için sistemin nasıl çalıştırılacağını göstermede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 24'deki çalışmalar incelendiğinde sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin birçok alanda kullanıcı deneyimine yönelik kullanıldığı görülmektedir. KKP kullanıcıları açısından deneyimin ihtiyaç olduğu ve fayda sağlayacağı durumlarda kullanılması başarılı sonuçlar verebileceği düşünülmüştür. Uygulamanın ilgili noktalarında bu çıkarıma yönelik çalışma yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA UYGULAMALARINDA

BİR AKILLI KULLANICI DESTEK SİSTEMİ TASARIMI: BANA.YZ

Bu bölümde organizasyonlarda kullanıcı taleplerinin anlık olarak karşılanmasını sağlayacak yapay zeka yöntemlerini kullanan bir a-KKP modeli geliştirilmektedir.

4.1. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARINDA KULLANICI DESTEK GEREKSİNİMİ

KKP yazılımlarının organizasyon içinde hayatına sağlıklı devam edebilmesinin en önemli faktörü kullanıcı yani insandır. KKP proje uygulamalarının başarısız olmasında temel nedenlerden biri organizasyonun iş süreçlerini destekleyecek ve kullanıcıların ihtiyacı olan bilgileri sağlayacak yazılımların seçilmemesidir (Özkan ve Koçak, 2017: 930). Kullanıcılar birçok durumdan dolayı desteğe ihtiyaç duymaktadırlar. Destek talepleri iki türlü olabilmektedir. Birincisi yazılım veya kullanıcı kaynaklı hatalardan, ikincisi ise kullanıcı bilgi eksikliği veya öneri ihtiyacından kaynaklanmaktadır (Vlasov, 2017). Yeni personel veya yazılımda yapılan bir güncelleme de destek taleplerinin artışına neden olabilmektedir.

Kullanıcının yaşadığı bir desteğin kısa vadede çözilememesi organizasyonlar için ciddi aksamalara neden olabilmektedir. Organizasyonların iş akışı içinde sürecin aksaması önemli maliyetler oluşturmaktadır. İstenilen bir faturanın kesilememesi, ürün sevkinin gerçekleşmemesi, banka işlemlerinin yapılamaması gibi konular organizasyonları etkilemektedir. Bu bölümde kullanıcıların destek taleplerine yanıt verecek, bu sorunlara çözüm geliştirecek bir sistem geliştirme süreci anlatılmaktadır.

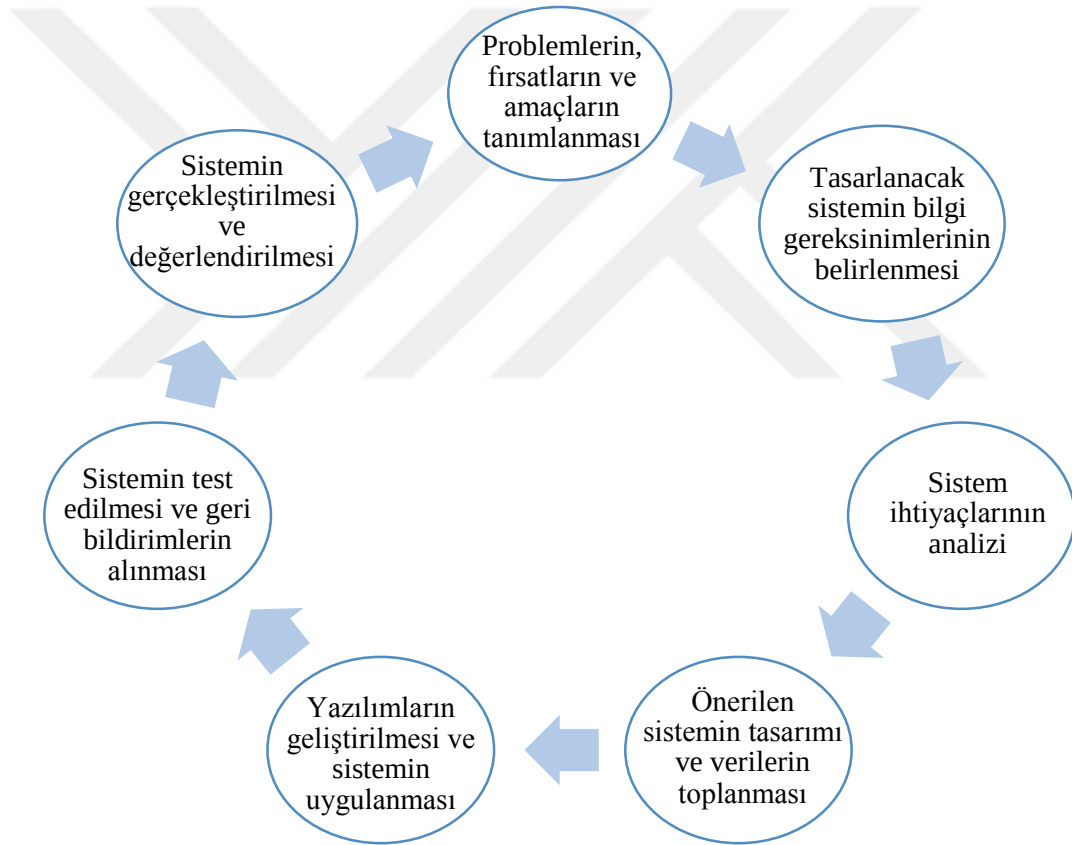
4.2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA YAZILIMLARINDA BİR KULLANICI DESTEK SİSTEMİ TASARIMI: BANA.YZ

Organizasyonların iş süreçlerini kesintisiz şekilde devam ettirebilmesinde büyük pay KKP yazılımlarına düşmektedir. Süreçlerin aksamaması için KKP

kullanıcısının bir sorunu veya talebi olduğunda bunu hızlıca çözmesi gerekmektedir. Bu çalışmada kullanıcıların sorun veya taleplerine destek olabilecek yapay zeka tabanlı bir destek robotu geliştirilmeye çalışılmıştır.

Bu bölümde kullanıcılara destek sağlayacak modelin mimarisi, alt yapısı ve yazılımları sunulmuştur. Bu modelin geliştirilmesi için SGYD (Sistem geliştirme yaşam döngüsü) adı verilen bir metodoloji kullanılmıştır. Şekil 23'te gösterilen bu döngü “Problemin, fırsatların ve amaçların tanımlanması” ile başlayıp “Sistemin gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi ile tamamlanmaktadır.

Şekil 23: Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü



Kaynak: Emç ve Tecim, 2016: 83

SGYD’de “sistemin gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi sonrası” adımı sonrası sistem tekrar başa dönmektedir. Bu tez çalışmasından kullanılan SGYD adımları aşağıda tek tek irdelenerek her adımda yapılan çalışmalar detaylandırılmıştır.

4.2.1. Problemlerin, Fırsatların ve Amaçların Tanımlanması

KKP yazılımları, organizasyonların tüm süreçlerinin kontrol altına alınması, düzenlenmesi için önemli bir araç olarak görülmektedir. KKP yazılımları bir bilgisayar programı olmaktan çok bir disiplini temsil etmektedir. Bu disiplinin en önemli tarafı insan yani kullanıcılarıdır. Kullanıcılar, KKP yazılımlarını kullanırken birçok nedenle desteğe ihtiyaç duyabilmektedir. Bu durumlarda kullanıcılar KKP ile ilgili destek sağlamak için bilgi teknoloji departmanlarına veya danışmanlara ihtiyaç duymaktadır. Bu desteğin zaman ve ekonomik açısından maliyetleri olmaktadır. Ayrıca destek alınamayan bazı durumlarda KKP'nin aksaması süreçlerin de aksamasına neden olabilmektedir. Bu da ciddi bir maliyet oluşturmaktadır.

KKP yazılımlarında kullanıcıların sorun yaşama durumları derinlemesine 3.1 bölümünde anlatılan yöntemle gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan kullanıcıların çalıştığı pozisyon, iş tecrübesi, sorun yaşama durumu, ortalama sorun çözülme süresi gibi bilgilerin yer aldığı liste Tablo 25'te gösterilmektedir.

Tablo 25: Görüşme Yapılan KKP Kullanıcı Listesi

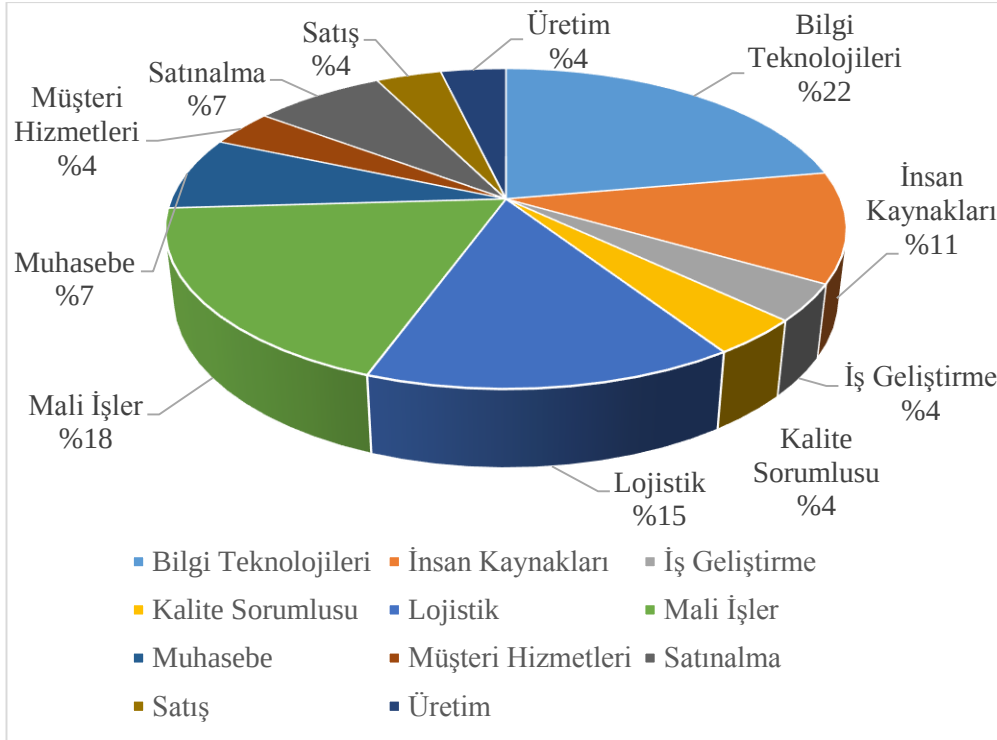
Sıra	Çalışılan Pozisyon	İş Tecrübesi (Yıl)	Sorun Yaşama Durumu	Ortalama Sorun Çözülme Süresi (Saat)
1	Bilgi Teknolojileri 1	25	Evet	1
2	Bilgi Teknolojileri 2	15	Hayır	1
3	Bilgi Teknolojileri 3	6	Hayır	1
4	Bilgi Teknolojileri 4	30	Kısmen	0,5
5	Bilgi Teknolojileri 5	10	Hayır	2,5
6	Bilgi Teknolojileri 6	25	Evet	8
7	İnsan Kaynakları 1	5	Evet	12
8	İnsan Kaynakları 2	5	Evet	1
9	İnsan Kaynakları 3	10	Evet	4
10	İş Geliştirme 1	11	Evet	1,5
11	Kalite Sorumlusu 1	10	Evet	3
12	Lojistik 1	7	Evet	1
13	Lojistik 2	11	Evet	48
14	Lojistik 3	7	Evet	1

15	Lojistik 4	10	Evet	48
16	Mali İşler 1	11	Hayır	0,5
17	Mali İşler 2	3	Hayır	1
18	Mali İşler 3	8	Evet	3
19	Mali İşler 4	30	Evet	24
20	Mali İşler 5	15	Evet	1
21	Muhasebe 1	26	Evet	0,3
22	Muhasebe 2	13	Hayır	2
23	Müşteri Hizmetleri 1	17	Evet	1
24	Satınalma 1	4	Evet	0,5
25	Satınalma 2	7	Evet	1,5
26	Satış 1	14	Hayır	1,5
27	Üretim 1	7	Evet	5

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Görüşü alınan KKP kullanıcılarının Şekil 24’de gösterildiği gibi 11 farklı departmanda görev yaptığı görülmektedir.

Şekil 24: Uzmanların Departmana Göre Dağılımı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Kullanıcılar büyük çoğunlukta BT (bilgi teknolojileri) (%22), Mali İşler (%18), Lojistik (%15), İnsan Kaynakları (%11) departmanlarında çalışmaktadır. Bu departmanlar sıklıkla KKP kullanan departmanlardır.

KKP kullanıcılarının iş tecrübeleri Tablo 26’da gösterilmiştir.

Tablo 26: KKP Kullanıcıları İş Tecrübesi

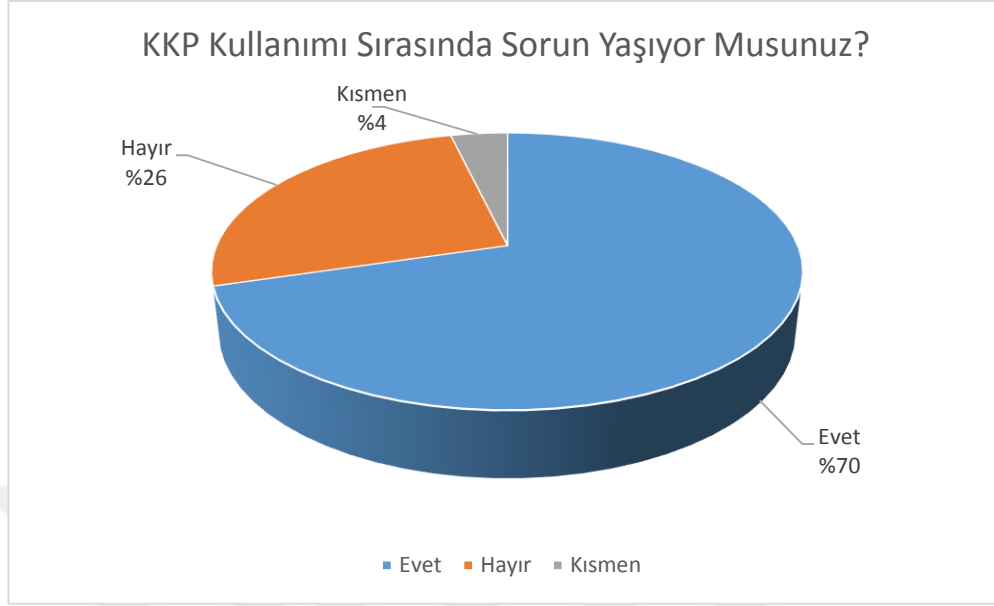
İş Tecrübesi (Yıl)	
En Büyük	30
En Küçük	3
Ortalama	12,66
Budanmış Ortalama (%10)	12,36
Medyan	11

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tablo 26 incelendiğinde ortalama iş tecrübesi 12,66 bulunurken en az 3 yıl, en fazla da 30 yıl iş tecrübesine sahip kullanıcıların görüşmeye katıldığı görülmektedir. Ortalamanın küçük ve büyük değerlerden etkilenmemesi için budanmış ortalama (%10) ve medyan değerleri de tabloda gösterilmiştir. Elde edilen eğilim ölçülerine göre görüşme yapılan kullanıcıların iş tecrübelerinin yüksek olduğu söylenebilmektedir.

Görüşme formunda kullanıcılara KKP kullanımı sırasında sorun yaşayıp yaşamadıkları sorulmuştur. Kullanıcıların sorun yaşayıp yaşamama durumuna göre dağılım Şekil 25’te gösterilmiştir.

Şekil 25: KKP Kullanımı Sırasında Sorun Yaşıma Durumu



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

KKP kullanıcılarının %70'i yazılımı kullanırken sorun yaşadığını, %4'i de kısmen sorun yaşadığını söylemiştir. Bu da %74 gibi yüksek bir oranda sorun yaşandığını göstermektedir. Destek taleplerinin çözülme sürelerinin ortalama 388 dakika, budanmış ortalama (%10) 304 dakika ve medyanı da 60 dakika bulunmuştur. Ortalama ve medyan arasındaki farkın kullanılan yazılım, destek süreçlerinin farklı olması, uzmanın pozisyonu gibi çeşitli nedenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Eğilim ölçüsü olarak 60 dakika göz önüne alınsa da organizasyonlar açısından 60 dakikanın uzun bir süre olduğu ve günlük çalışma saatinin 8 de 1'ine denk geldiği söylenebilir.

Yapılan çalışma sonrası kullanıcıların %74 ünün sorun yaşadığı ve bu sorunun 60 dakika gibi bir sürede çözülebildiği görülmüştür. Elde edilen bu veriler, çalışmanın ciddi bir problemin çözümüne yönelik fayda sağlayacağını göstermiştir.

4.2.2. Tasarlanacak Sistemin Bilgi Gereksinimlerinin Belirlenmesi

Tasarlanacak sistem içerisinde KKP yazılımları yapay zeka, doğal dil işleme, metin madenciliği, makine öğrenmesi ve insan-bilgisayar etkileşimi (sohbet robotları, artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik) konularına dair bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmanın literatür kısmında ilgili konulara kısaca değinilmiştir. Daha önceden yapılan çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

Ayrıca sistemin doğru planlamasının yapılması amacıyla elde edilen verilerin bilgi teknolojileri açısından değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu anlamda veri elde etme sürecinde veri hakkında bilgi teknolojileri ile ayrıntılı bir bilgi alışverişi yapılmıştır. Uzman görüşleri ile kullanıcıların talepleri, bu taleplere verilen yanıtlar veya aksiyonlar beyin fırtınası ile tartışılmıştır. Sistem kullanıcılarının destek ihtiyaçlarının göz önüne alması nedeniyle kullanıcı bakış açısına yönelik bir değerlendirme de yapılmıştır.

4.2.3. Sistem İhtiyaçlarının Analizi

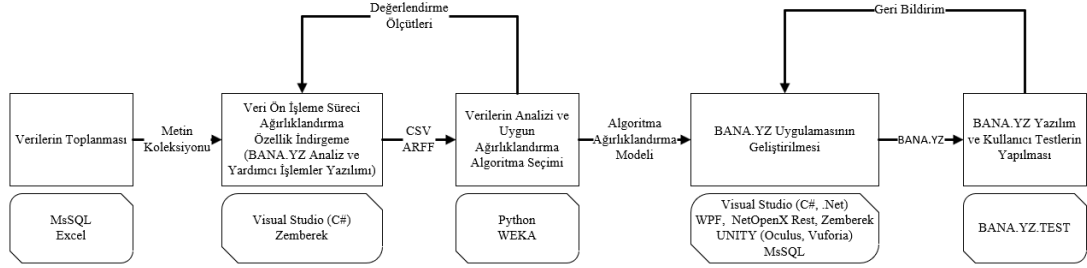
Geliştirilen sistem KKP kullanıcılarına destek sağlamayı amaçlamaktadır. Bu nedenle kullanılacak makine algoritmasının yüksek oranda doğruluk sağlaması gerekmektedir. Bu doğruluk, verinin ön işleminin doğru yapılması ile mümkündür. Değerlendirme kriterleri göz önüne alınarak doğru algoritmanın seçimi bu anlamda çok önemli olmuştur. Ayrıca geliştirilecek yazılım son kullanıcı tarafından kullanılacağı için kullanıcı dostu arayüze sahip olmalıdır. Bilgi teknolojileri tarafından takip ve loglama işlemleri de önemli gerekliliklerdendir. Güvenlik amacıyla bazı testlerin de yapılması gerekmektedir.

Sistemde kullanıcılara destek sağlamak amacıyla sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılmıştır. Bu aşamada sanal gerçeklik uygulaması için sanal gerçeklik gözlüğü ve elcikleri ile uygulamanın çalışması ve denenmesi için gerekli olan donanımsal bazı gereksinimlere ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaçlar Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından tez çalışması desteği kapsamında sağlanmıştır.

4.2.4. Önerilen Sistemin Tasarımı ve Verilerin Toplanması

KKP kullanıcılarına destek oluşturacak bir sistem altyapısı için ilgili literatür incelemesi yapılmış ve BANA.YZ olarak adlandırılan Destek Robotu Sistem Mimarisi Şekil 16'da gösterilmiştir.

Şekil 26: BANA.YZ Destek Robotu Sistem Mimarisi



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

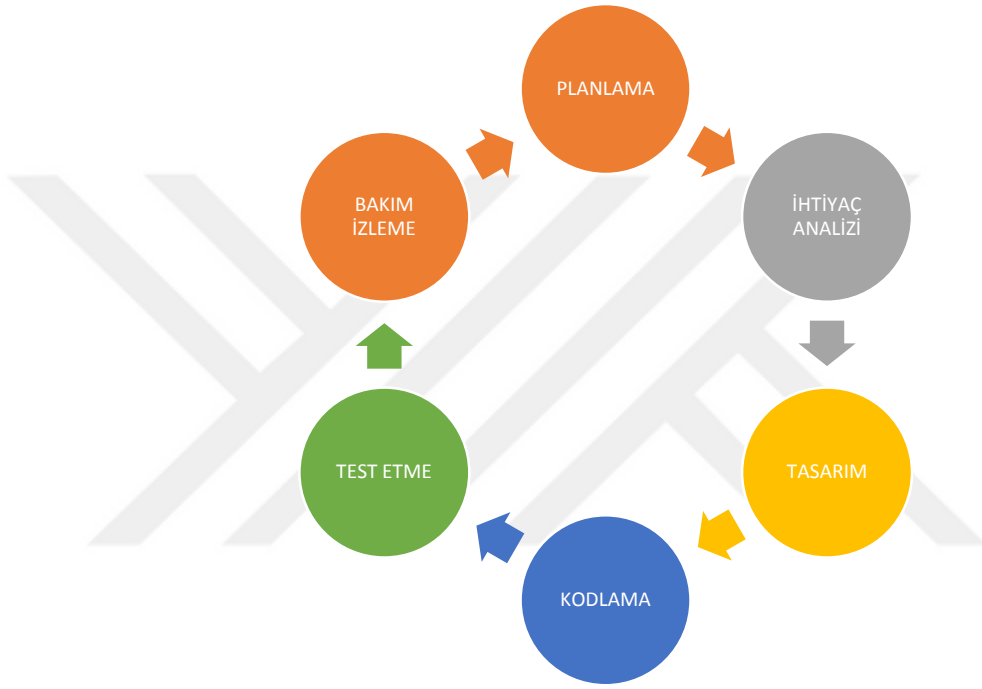
BANA.YZ Destek Robotu beş ana adımdan oluşmaktadır. Birinci adımda veriler toplanarak bir araya getirilmiştir. İkinci adımda Visual Studio C# dili kullanılarak bir veri ön işleme, ağırlıklandırma ve öz nitelik azaltma için yardımcı bir yazılım olan BANA.YZ Analiz ve Yardımcı İşlemler Yazılımı oluşturulmuştur. Bu yazılımda doğal dil işlemede kök bulma işlemleri için Zemberek kütüphanesi kullanılmıştır. Yazılımdan CSV ve ARFF uzantılı farklı programlarda analiz etmeye yardımcı olacak çıktılar alınabilmektedir. Elde edilen dosyalar bir sonraki adımda Python ve WEKA programlarında metin sınıflandırma algoritmaları ile test edilmiştir. Test sonucunda değerlendirme kriterleri ile uygun algoritma ve ağırlıklandırma yöntemine karar verilmiştir. BANA.YZ yazılımı uygun algoritmaya göre tasarlanmıştır. Bu aşamada birçok kullanıcı arayüzü, AG (artırılmış gerçeklik) ve SG (sanal gerçeklik) gibi teknolojiler kullanılmıştır. Son aşamada sistemin test edilmesi sağlanmıştır.

4.2.5. Yazılımların Geliştirilmesi ve Sistemin Uygulanması

Çalışmada KKP kullanıcılarının destek taleplerine çözüm üretebilmek BANA.YZ isimli destek robotu ve onun takibi ve izlenmesi için geliştiren yazılımlar geliştirilmiştir.

Uygulamanın temel amacı kullanıcıların sorunlarını kendi başlarına çözebilecekleri bir kullanıcı destek sistemi oluşturmaktır. Kullanıcıların destek taleplerini yazabilmeleri için bir destek robotu geliştirilmiştir. Uygulama geliştirme için (YGYD) Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü metodolojisi uygulanmıştır (Şekil 27).

Şekil 27: Yazılım Geliştirme Yaşam Döngüsü



Kaynak: Dwivedi vd., 2022: 141

Yazılım geliştirme yaşam döngüsü altı basamaktan oluşmaktadır. BANA.YZ geliştirme süreci adımları bu basamakları içermektedir.

4.2.5.1. Planlama

BANA.YZ yazılımı KKP kullanıcılarının kullanımına yönelik geliştirilmiş bir destek robotu yazılımıdır. Amaç kullanıcıların organizasyon içinde KKP yazılımı ile ilgili desteğe ihtiyaçları olduğu durumlarda hızlıca, başka bir kişiye ihtiyaç duymadan destek alabilmelerini sağlamaktır.

BANA.YZ bir sohbet robotu arayüzüyle kullanıcıdan ilgili talebi alacak ve destek vererek sorunu çözmeye çalışacaktır. Günümüzde özellikle müşteri hizmetlerinde sıklıkla kullanılan kural tabanlı sohbet robotlarından farklı olarak, BANA.YZ arka planda bir yapay zeka motoru ve süreç motoru kullanmaktadır. Yapay zeka motoru ile ilgili sınıflandırmayı bulmakta ve kullanıcı geri bildirimleri ile kendini geliştirmektedir. Süreç motoru ile destek sınıfı tespiti sonrası gerçekleştireceği süreci işletebilmektedir.

4.2.5.2. İhtiyaç Analizi

Organizasyonlar süreçlerden meydana gelmektedir. Geçmişte organizasyonlar departmanlar açısından değerlendirilirken (insan kaynakları, finans, muhasebe vb.) şimdi organizasyonların daha farklı süreçlerden (işe alım süreci, satış faturalama süreci vb.) oluştuğu kabul edilmektedir. Kullanıcı destek taleplerinin de detaylı olan süreçleri vardır. Her sürecin de bir işleyişi bulunmaktadır. Bu işleyişler kişi, zaman, maliyet gibi birçok parametreye göre farklı olabilmektedir. Bilgi teknolojileri personeli veya dışardan destek alınan danışmanlar destek talebini belli bir yolu izleyerek çözmektedir. Geliştirilen yazılımın süreci anlaması yeterli olmamaktadır. Yapılan doğal dil işleme süreci ve sınıflandırma algoritması destek talebini doğru sınıflandırması desteğin çözümü için yetersizdir. Aynı zamanda uygun sınıflandırma sonrası ilgili sürecin oluşturulması ve değiştirilebilmesi gerekmektedir.

BANA.YZ yazılımının kendine özel olarak tasarlanmış ve kodlanmış süreç motoru sayesinde organizasyon kendi süreçlerini BANA.YZ'ye öğretebilmektedir. Kullanıcılar süreç tasarımı herhangi bir yazılım bilgisine ihtiyaç duymadan, sürükleyip bırak nesneleri ile yapmaktadır. Bu açıdan bilgi teknolojileri departmanı dışındaki kullanıcıların da kendi tasarımlarını yapabilmelerini sağlayacak alt yapıya sahiptir.

BANA.YZ destek taleplerini uygun süreçle eşleştirdikten sonra süreç motoruna yönlendirir. Daha önceden tasarlanmış olan süreç tasarımı çeşitli çıktıları ile kullanıcıya destek oluşturur. BANA.YZ'nin kullanıcılara vermiş olduğu destek talepleri ile aşağıdaki hareketler yapılabilmektedir;

- Bir cevap metni çıktı gösterebilmektedir (Örneğin; “İrsaliyenize ulaşamıyorum. Çünkü faturalama işlemi yapıldı”).
- Bir veritabanı işlemi yapabilmektedir. (Örneğin;” Vade tarihinin güncellenmesi”).

- Bir API bağlantı kurulabilmektedir (Örneğin; KKP API sinden sipariş silme).
- Bir e-posta bilgilendirmesi yapabilmektedir. (Örneğin;” Muhasebe Müdürüne bir bilgi maili”)
- Bir servis veya program çalıştırılabilenkte veya durdurabilmektedir. (Örneğin; “e-Fatura servisinin durdurulup çalıştırılabilir.”)
- Bir çıktı yaratabilmektedir. (Örneğin;” Geçen ay ödemesini yapmayan carilerin listesinin Excel dosyası oluşturulabilir.”)
- Sanal gerçeklik uygulamasına yönlendirebilmektedir. Özellikle senaryoların artırılması ile kullanıcının canlı olarak destek alması sağlanabilmektedir.
- Artırılmış gerçeklik uygulamasına yönlendirebilmektedir. Cep telefonundan veya tableten gösterilmek istenilen animasyonu gerçeklikle görmesi sağlanabilmektedir.
- Bir videoya yönlendirebilmektedir. Kullanıcının destek talebi bir video ile çözüme kavuşabilir ise kullanıcıya video gösterilerek yardımcı olunabilmektedir.
- Bir adrese yönlendirebilmektedir. Bu adres İnternet veya intranet olabilir. Kullanıcıya bu adres üzerinden bilgi verilebilmektedir.
- Bilgi teknolojileri servis yönetimi yazılımına bilet oluşturulabilir.

Organizasyon içinde tahmin edilemeyecek kadar destek süreci olması sistemin tümünün otomatize olmasını engellemektedir. Ancak sistem eğer kullanıcıdan gelen desteğe ilişkin bir süreci henüz öğrenmemişse ilgili birime bir destek talebi oluşturur. Ayrıca bu kaydı henüz öğrenilmeyen bir süreç olarak kaydeder. İlgili personelin benzer talepleri bir araya getirerek yeni bir süreç oluşturması sonrası bu da sistemin bir parçası olur.

BANA.YZ aynı zamanda bir sohbet robotu olması nedeniyle kullanıcı ile sohbet etmesi de öngörülmek istenmektedir. Bu nedenle AILM (Bölüm 2.3.1 de anlatılmıştır) ismi verilen bir yapay zeka programlama dili kullanılmıştır. Bu dille KKP destek talepleri dışında günlük bir sohbeti (Örneğin;” Bugün hava nasıl”) karşılamak üzere öğretilenmektedir.

BANA.YZ’de ortaya çıkan önemli kaygılardan bir tanesi güvenliktir. Organizasyonlar açısından KKP’nin işleyişinin, veri bütünlüğünün bozulması hayati sorunlara neden olabilmektedir. Ayrıca herkesin tüm süreçlerle ilgili işlem yapması mümkün olmamalıdır. Tasarlanan süreç motoru sayesinde ihtiyaç duyulan durumlarda

onay mekanizmalarını devreye sokabilir. Diğer yandan BANA.YZ sistemi giriş esnasında KKP API'si aracılığıyla kullanıcı doğrulama işlemi yapmaktadır. Kullanıcı KKP kullanıcı adı ve şifresi ile giriş yapmaktadır. Bu şekilde yetki sahibi olunmayan KKP işlemlerinin yapılabilmesi engellenmiştir. BANA.YZ de yapılan tüm işlemlerin kaydı (log) tutulmaktadır. Geriye dönük bir araştırma ile sorunlara çözüm getirebilmektedir.

4.2.5.3. Tasarım

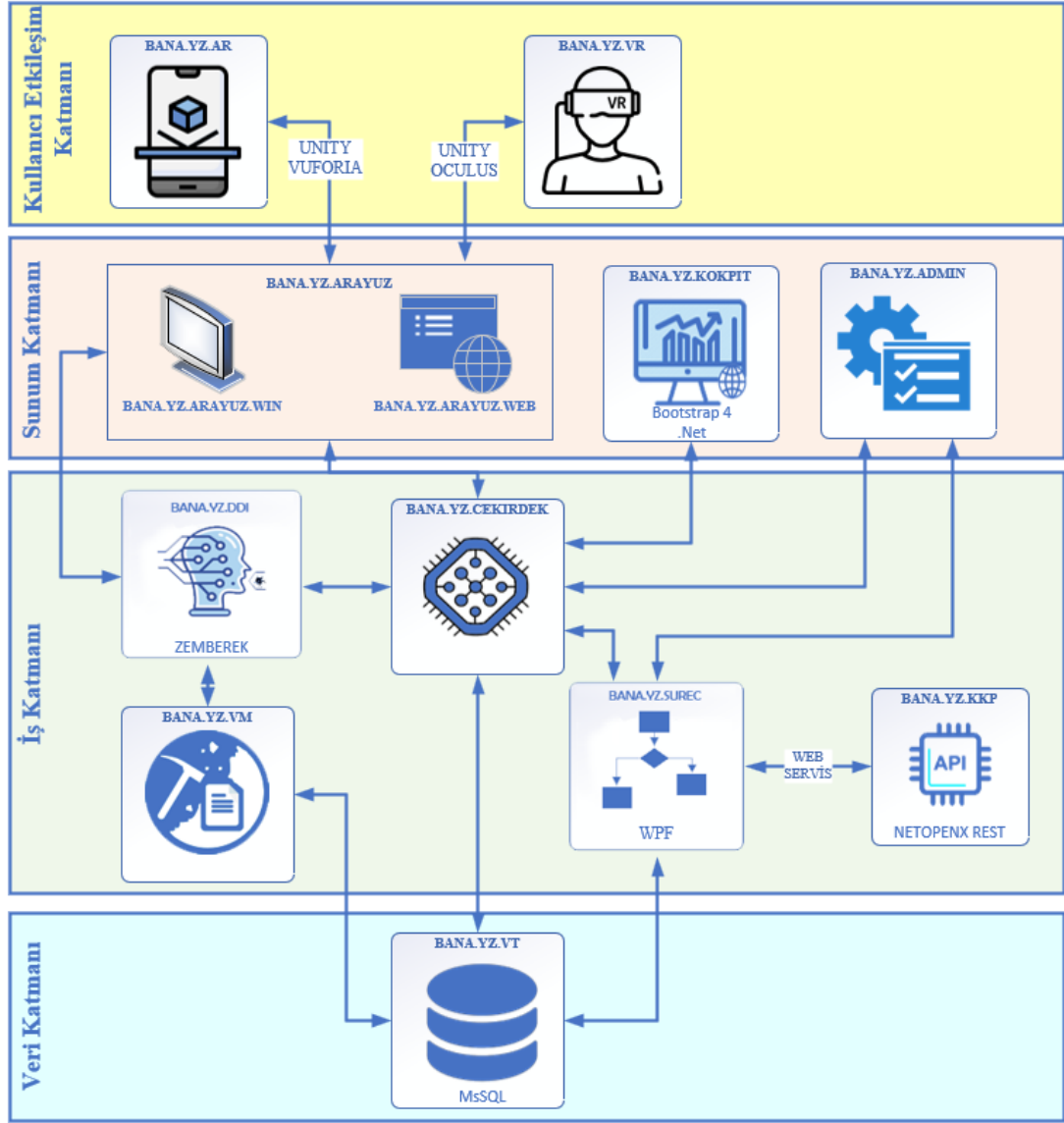
BANA.YZ uygulaması 13 ayrı alt projeden oluşmaktadır. Her bir projenin farklı işlevleri vardır;

- Kullanıcı Etkileşim Katmanı
 - BANA.YZ.AR
 - BANA.YZ.VR
- Sunum Katmanı
 - BANA.YZ.ARAYUZ
 - BANA.YZ.ARAYUZ.WEB
 - BANA.YZ.ARAYUZ.WIN
 - BANA.YZ.KOKPIT
 - BANA.YZ.ADMIN
- İş Katmanı
 - BANA.YZ.SUREC
 - BANA.YZ.VM
 - BANA.YZ.DDI
 - BANA.YZ.KKP
- Veri Katmanı
 - BANA.YZ.VT
- Test Katmanı
 - BANA.YZ.TEST

Bu projelere ek olarak projelerin ortak kullandığı fonksiyonların bulunduğu BANA.YZ.CEKIRDEK projesi bulunmaktadır.

BANA.YZ çerçevesinde hazırlanan mimari Şekil 28’de gösterilmiştir.

Şekil 28: BANA.YZ Mimarisi

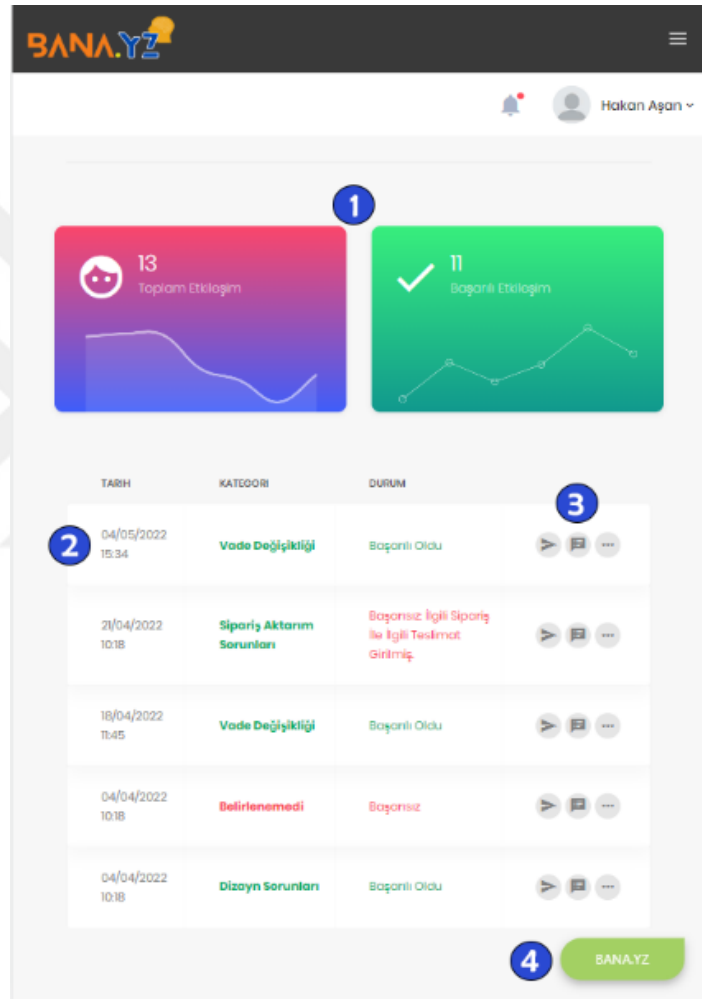


Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **BANA.YZ.ARAYUZ:** Projede kullanıcının etkileşim kurduğu ara yüzlerdir. Kullanıcılar bu ekran üzerinden sisteme giriş yapmakta ve destek taleplerini bu sistemler üzerinden iletmektedir. Web ve Windows olmak üzere iki farklı platformda çalışmaktadır. Bunun nedeni organizasyonlarda çalışanların bazılarının organizasyon dışında faaliyet göstermesidir. Ancak bu durumda bazı güvenlik endişeleri ortaya çıkmaktadır. Bu güvenlik endişeleri göz önüne

alınarak organizasyonlar açısından kritik bazı destek süreçleri Web ortamında desteklenmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Kullanıcı eğer bu izne tabi bir süreç için Web ortamında destek talebinde bulunursa VPN (Sanal Özel Ağ, İngilizce: virtual private network) bağlantısı kurması istenmektedir. Şekil 29’da BANA.YZ Web ortamı gösterilmektedir.

Şekil 29: BANA.YZ Web Ekranı

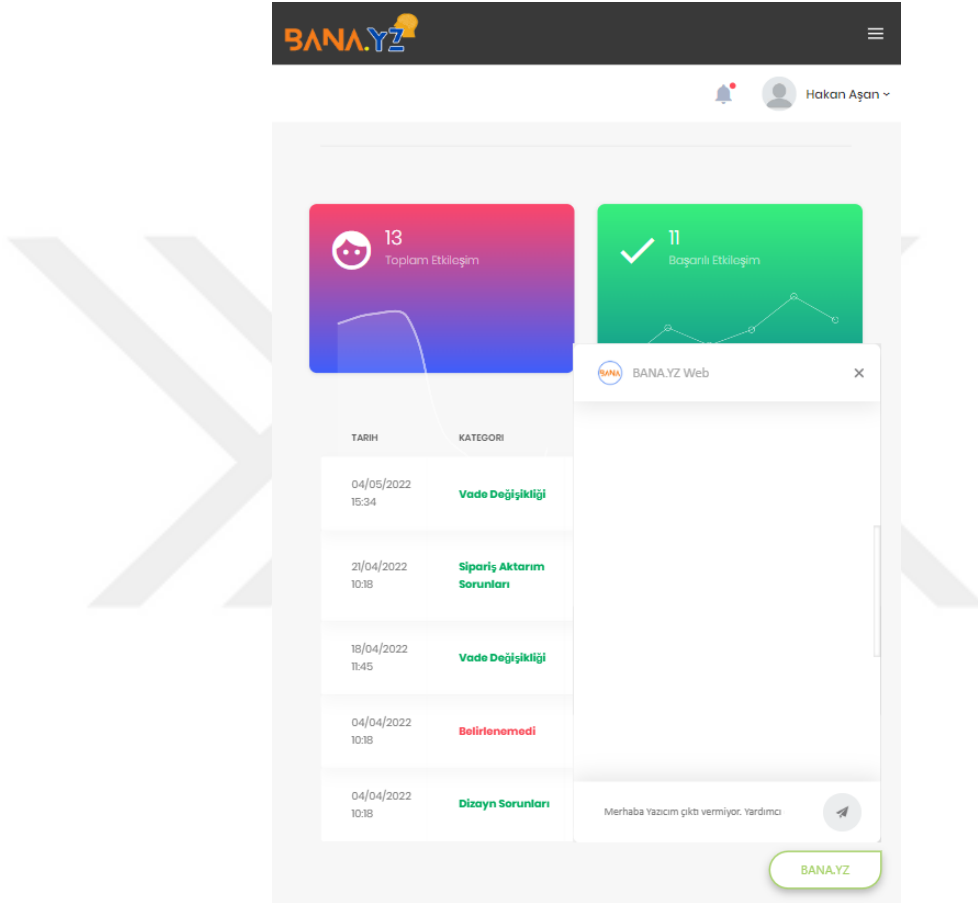


Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

BANA.YZ Web ekranı kullanıcı giriş ekranı ile açılmaktadır. Kullanıcı KKP yazılımı kullanıcı bilgisi ile sisteme giriş yapar. Kullanıcıya daha önceki işlemlerine ait bazı metrikler gösterilmektedir (1). Daha önce BANA.YZ ile yaptığı görüşmeler yakın tarihe göre sıralı bir şekilde gösterilmektedir (2). Bu ekrandan bazı aksiyonlar gerçekleştirilebilmektedir (3). İlgili görüşme için tekrar bilgi

teknolojileri desteği oluşturabilmektedir. Girdiği değişkenleri görebilmektedir. Konuşma detaylarını ayrıntılı olarak görebilmektedir. Kullanıcı yeni bir görüşme başlatmak için 4 Nolu BANA.YZ düğmesine dokunmaktadır. Şekil 30'da sohbet edilmeye hazır bir BANA.YZ Web ekranı gösterilmektedir.

Şekil 30: BANA.YZ Web Sohbet Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

- **BANA.YZ.DDI:** Yazılımın doğal dil üzerinde çalışması bu proje tarafından gerçekleştirilmektedir. Kullanıcıların girdileri bu aşamada kabul edilir ve ön işleme işleri yapılır. Girdisi yarı yapısal veya yapısal olmayan metinler, çıktısı analize hazır yapısal metinlerdir.
- **BANA.YZ.VM:** Yapısal hale getirilmiş veriler veri madenciliği (metin madenciliği) işlemleri ile ilgili sınıflandırma işlemleri tabi tutulmaktadır. Daha sonraki adımlar süreç motorunun işi olmaktadır. Bu nedenle bu kısım sadece

sınıfa karar vermek üzerine geliştirilmiştir. Girdisi yapısal hale getirilmiş olan veri, çıktı olarak sınıf tahmini yapmaktadır.

- **BANA.YZ.KOKPIT:** WEB projesidir. Bilgi teknolojileri departmanının tüm sohbetleri kontrol ettiği, çeşitli istatistikleri izlediği bölümdür. Kullanıcılar kendi başlarına sorunlarını çözerken bunu takip edebilmektedir. Süreçlere müdahil olabilmektedir. Ayrıca log kayıtlarını, süreç ilerleyişlerini görebilmektedir.
- **BANA.YZ.CEKIRDEK:** Bu projenin ortak fonksiyonlarının olduğu kısımdır. “Kullanıcı denetimi, e-posta atma, SMS atma vb.” birçok fonksiyonu bünyesinde barındırmaktadır.
- **BANA.YZ.VERITABANI:** BANA.YZ yazılımının veritabanı işlemlerinin yapıldığı bölümdür. Tüm veritabanı işlemleri bu proje üzerinden yapılmaktadır. Projeye ait herhangi bir veritabanı değişikliğinde yazılımın uyarlanması bu bağımsız yapı nedeniyle son derece kolay olacaktır. Bazı text bazlı işlemler de bu proje üzerinden yürütülmektedir.
- **BANA.YZ.SUREC:** Yazılımın süreç motorunun bulunduğu kısımdır. Bilgi teknolojilerinin belirlediği iş süreçleri bu motor sayesinde tasarlanmaktadır. Kullanıcı destek talebi ile bir süreç tetiklendiğinde yine bu motor istenilen işlemi yapar ve çıktıları sunmaktadır.
- **BANA.YZ.KKP:** KKP işlem motorudur. KKP API’si aracılığıyla işlemler gerçekleştirilir. Dolaylı olarak veritabanı bağlantısı vardır. Ancak bu işlem kendi altyapısı üstünden olmaktadır. Bu motorun sadece süreç motoru ile bağlantısı vardır. Süreç motorundan talimatlar gönderilir, işlemler yapıp çıktılar alınır.
- **BANA.YZ.TEST:** Test işlemleri için kullanılan bölümdür. Tüm diğer projelere bağlantısı vardır. İşlemleri tüm işleyişi gerçekleştirmeden yapabilmek için kullanılmaktadır.

BANA.YZ veritabanı olarak ilişkisel veritabanı yönetim sistemi MsSQL kullanılmıştır. Ancak veritabanı erişiminde “Entity Framework” kütüphanesi kullanılması nedeniyle istenirse kolaylıkla veritabanı değiştirilebilmektedir. Veritabanı tasarımı Şekil 31’de gösterilmiştir.

[illegible]

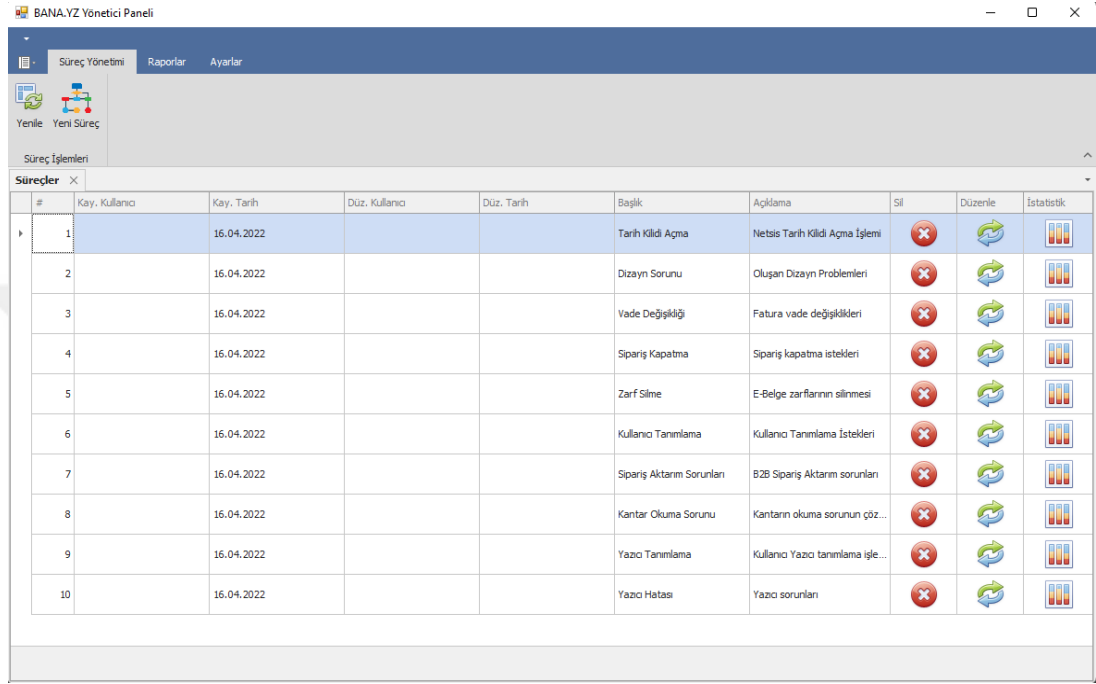
Şekil 31’de ilişkisel veritabanı tasarımı yapılmış ve normalizasyon ile düzenlenmiştir.

Yazılım döngüsünün kodlama aşamasında BANA.YZ.ADMIN ve BANA.YZ olmak üzere temel kodlama yapılmıştır. Bu projelere bağlı diğer alt bir çok proje bulunmaktadır. BANA.YZ.ADMIN yönetici işlemlerinin yapıldığı kısmı BANA.YZ ise son kullanıcının kullandığı kısmı ifade etmektedir.

BANA.YZ Yönetici Paneli, bilgi teknolojileri uzmanları tarafından yeni süreç tanımlamaları yapmak için kullanılan yazılımdır. Yazılımın süreç motorunun veri giriş ekranlarından oluşur. Windows tabanlı çalışmaktadır.

Şekil 26’da ana ekran görünmektedir. Menüler ve daha önceden tanımlanan süreçler gösterilmektedir. Süreçleri silmek, güncellemek ve güncel istatistiklerine ulaşmak için bir ızgara konulmuştur.

Şekil 32: Süreç Ana Ekran



#	Kay. Kullanıcı	Kay. Tarih	Düz. Kullanıcı	Düz. Tarih	Başlık	Açıklama	Sil	Düzenle	İstatistik
1		16.04.2022			Tarih Kildi Açma	Netsis Tarih Kildi Açma İşlemi	✖	↻	📊
2		16.04.2022			Dizayn Sorunu	Oluşan Dizayn Problemleri	✖	↻	📊
3		16.04.2022			Vade Değişikliği	Fatura vade değişiklikleri	✖	↻	📊
4		16.04.2022			Sipariş Kapatma	Sipariş kapatma istekleri	✖	↻	📊
5		16.04.2022			Zarf Silme	E-Belge zarflarının silinmesi	✖	↻	📊
6		16.04.2022			Kullanıcı Tanımlama	Kullanıcı Tanımlama İstekleri	✖	↻	📊
7		16.04.2022			Sipariş Aktarım Sorunları	B2B Sipariş Aktarım sorunları	✖	↻	📊
8		16.04.2022			Kantar Okuma Sorunu	Kantarın okuma sorunun çöz...	✖	↻	📊
9		16.04.2022			Yazıcı Tanımlama	Kullanıcı Yazıcı tanımlama işle...	✖	↻	📊
10		16.04.2022			Yazıcı Hatası	Yazıcı sorunları	✖	↻	📊

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Yeni süreç tasarımı ekranı Şekil 23’te gösterilmektedir. Kullanıcı yeni süreç tanımlamalarını bu ekran ile yapmaktadır. Başlık, açıklama kısımları sürecin tanımlaması için kullanılmaktadır. Değişkenler süreç içerisinde kullanılacak ve kullanıcıdan talep edilecek ek bilgileri tutar. Destek robotunda sınıflandırma işlemi yapıldıktan sonra kullanıcıdan bu bilgiler sorulmaktadır. Bu liste otomatik olarak sürece aktarılır.

Şekil 33: Yeni Süreç Tasarımı Ekranı

BANA.YZ Yönetici Paneli

Süreç Yönetimi Raporlar Ayarlar

Yenile Yeni Süreç

Süreç İşlemleri

Süreçler Yeni Süreç

Başlık Tarih Kilitli Açma

Açıklama Netis Tarih Kilitli Açma İşlemi

Değişkenler

Değişken Adı Değişken Tip Tarih Ekle Sil

Değişken Ad	Değişken Tip
SubeNo	Tamsayı
Tarih	Tarih

Eğitim Verileri

TARİH KİLİDİ AÇILMASI MERHABA YEM2020 ŞİRKETİNDE 24 ŞUBEDE ATMAK GEREKEN BİR KAYIT VAR KİLİDİMLİ AÇABİLİR MİSİNİZ
DEMİRBAŞ MODÜLÜ 32021 KAYITLARI HK Ahmet Bey Merhaba, 2021 Yıla demirbaş kaydı atamıyoruz,parametreleri 2021 olarak revie ettim.Geçerli tarih aralığında işlem yapabilirsiniz (01/01/2020-31/12/2020)gelande uyan geldi. Kilit tarihini değiştireyim dedim. O sayfaya geldim.Tarih kilit aralığını 01-01-2021-31.12.2021 yaptım.Bu sefer de tanımlanan sınır tarihlerinin dışında değer girdiniz seklinde uyan geldi. Rica etsem yardımcı olabilir misiniz. Saygılarımla
81 ŞUBE FİBER İNTERNET FATURASI 2020 YILI YENİ CARİ AÇILIŞ VE KAYDIN DÜZELTİLMESİ Merhaba, Türk Telekomun 31.12.2020 tarihinde düzenlediği A1520200000225364 nolu Faturanın cari bilgileri değiştirilmesi gerekiyor. Bu sebeple 2020 yılı cari değişiklik işlemleri için kayıt yetkisinin açılması hususunda yardımlarınıza rica ederim.
İTHALAT KAPATMA HK merhaba, 32 şubede ithalat kapatma işlemini gerçekleştirenken aşağıdaki hataya alıyorum. mal bedeli faturasını 2020 de girmiştım o yüzden ithalat kapatma işlemini gerçekleştiremiyorum sanırım. saygılarımla.
tarih kilitli talebi merhaba, aralık 2020 tarihli düzeltmeler için 01.12.2020 tarihinden itibaren tarih kilitimin açılmasını rica ediyorum. kull kodu: 3945
tarih kilitli talebi merhaba, 58 şubede 01.12.2020 tarihi itibari ile tarih kilitimin açılmasını rica ediyorum. kull kodu: 3945
DEMİRBAŞ MODÜLÜ TARİH KİLİDİ Ahmet Bey Merhaba, Demirbaş Modülünde "TARİH KİLİTLEME SINIR ARALIĞI BELİRLEME" Diye bir yer var.Rica etsem bana o ekranı açabilir misiniz. 2020 Ye kayıt girmek gerekiyor ama yapamadım bi türlü.İğli yerin ekran görüntüsünü ekte iletiyorum Teşekkürler Saygılarımla

Süreç Oluştur

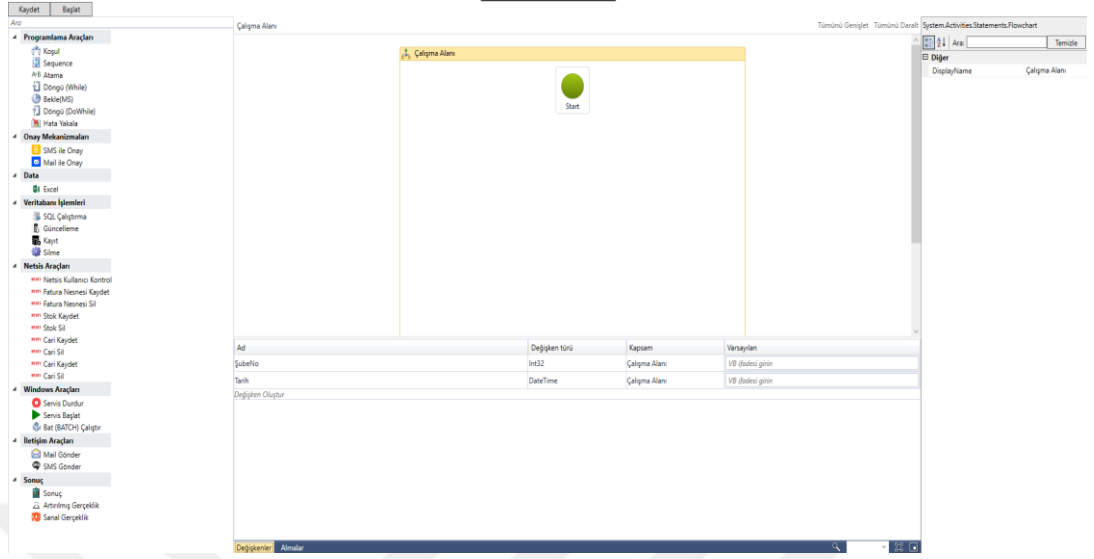
Kaydet İptal

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Eğitim verileri süreç motorunun eğitilmesi için gereken eğitim verilerinin yazılması için kullanılmaktadır. Kullanıcı bu verileri herhangi bir kaynaktan bir araya getirip doğal dil halinde sisteme yükleyebilmektedir.

Şekil 28’de sürece ait akış şemasının çizildiği ekran gösterilmiştir. Sol menüde yer alan nesneler, sürükleyip bırak yapılarak bir akış tasarımı yapılabilir.

Şekil 34: Süreç Tasarım Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 28’ de görüldüğü gibi kullanıcı birçok nesne ve değişken kullanarak bir akış şeması çizmektedir. Akış şeması çizmek için kullanılan nesneler Tablo 27’de gösterilmiştir.

Tablo 27: BANA.YZ Süreç Akış Nesneleri

Programlama Araçları	Koşul	Belli bir koşula bağlı olarak işlemler gerçekleştirilmek istendiğinde kullanılacak nesnedir. Örneğin girilen değer belli bir limit altında ve üstünde farklı kollara ayrılması bu nesne ile mümkündür.
	Atama	Süreç motoru içerisinde değişkenler tanımlamak kullanmak mümkündür. Bir değişkene bir değeri atamak için bu nesne kullanılmaktadır.
	Döngü	Belli bir listenin elemanlarını kullanarak bir işlem yapılmak istenildiğinde kullanılmaktadır. Örneğin bir faturanın kalemlerinin fiyatları ile ilgili bir işlem

		yapılması durumunda bu nesne ile faturanın tüm kalemleri tek tek kontrol edilir.
	Bekle (MS: Milisaniye)	Süreç belli bir süre bekletilmek istendiğinde kullanılacak nesnedir. Örneğin bir süreç senkronize olarak çalışmayan bir süreç başlatıyorsa o sürecin akıbeti kontrol edilmek için bu nesne belli bir süre bekleyip kontrol edilebilmektedir.
	Hata Yakala	Hata riski olan işlemlerde hatayı yakalayıp sürecin durmaması ve tasarımcının kontrolünde devam etmesi için kullanılmaktadır.
Onay Mekanizmaları	SMS İle Onay	Süreç içerisinde yapılacak işlem bir kişinin onayından geçmesi isteniyorsa bu nesne ile onay verecek kişiye bir link gönderilir ve o link üzerinden onay vermesi sağlanır.
	Mail İle Onay	SMS ile onayın mail ile olan versiyonudur. Onay e-postaya gelen link üzerinden gerçekleştirilmektedir.
	Kullanıcı Bilgi İste	Kullanıcıdan süreç içerisinde ekstra bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır.
Veritabanı İşlemleri	SQL (İng.:Structured Query Language, Türkçe; Yapısal Sorgulama Dili) çalıştır	Veritabanında bir sorgu çekilmek istendiğinde kullanılacak nesnedir. Geriye bir tablo değeri döner. Bu nesne ile fonksiyon ve prosedürlerde çalıştırılabilmektedir.
	Güncelleme	Veritabanında bir kaydın güncellenmesi için kullanılmaktadır.
	Kayıt	Veritabanındaki bir tabloya bir kayıt işlemi yapmak için kullanılmaktadır.
	Silme	Veritabanında bir silme işlemi için bu nesne kullanılmaktadır.
Netsis Araçları	Netsis Kullanıcı Kontrol	Netsis kullanıcısının kontrol ve yetkilerinin belirlenmesi için kullanılır.

		Yapılacak işlem direk veritabanı nesneleri ile yapılacaksa bu nesne ile yetki kontrolü yapılabilmektedir.
	Fatura Nesnesi Kaydet	Netsis' de faturası kaydetmek için kullanılmaktadır.
	Fatura Nesnesi Sil	Netsis' de fatura silmek için kullanılmaktadır.
	Stok Kaydet	Netsis' de stok kartı kaydetmek için kullanılmaktadır.
	Stok Sil	Netsis' de stok kartı silmek için kullanılmaktadır.
	Cari Kaydet	Netsis' de cari kartı kaydetmek için kullanılmaktadır.
	Cari Sil	Netsis' de cari kartı silmek için kullanılmaktadır.
Windows Araçları	Servis Durdur	Windows içinde çalışan bir servisin durdurulması için kullanılmaktadır.
	Servis Başlat	Windows içinde çalışan bir servisin başlatılması için kullanılmaktadır
	BAT (Yığın Dosyası) Çalıştır	Üst üste bazı Windows komutlarının dos ortamında çalışması için BAT uzantılı dosyalar kullanılmaktadır. Bir BAT uzantılı dosyayı çalıştırmak için bu nesne kullanılmaktadır.
İletişim Araçları	Mail Gönder	Süreç içerisinde e-posta göndermek için kullanılan nesnedir. Genellikle bilgilendirme amaçlı kullanılmaktadır.
	SMS Gönder	Süreç içerisinde SMS (İngilizce: Short Message Service; Türkçe: Kısa Mesaj Hizmeti) gönderilmek için kullanılan nesnedir.
Geri Dönüş Araçları	Sonuç	Kullanıcıya bir metin ile geri dönüş sağlamak için kullanılan nesnedir.

	Artırılmış Gerçeklik	Kullanıcıya artırılmış gerçeklik ortamında bir destek sağlanacaksa kullanılacak nesnedir.
	Sanal Gerçeklik	Kullanıcıya sanal gerçeklik ortamında bir destek sağlanacaksa kullanılacak nesnedir.
	Video Göster	Kullanıcıya bir video ile destek sağlanacaksa kullanılacak nesnedir. Kullanıcı direk videoyu izleyebilmektedir.
	Adrese Yönlendir	Kullanıcı bir adrese yönlendirilebilir. Örneğin detaylı bir anlatım platformuna yönlendirilerek kullanıcıya destek saklanılabilmektedir.

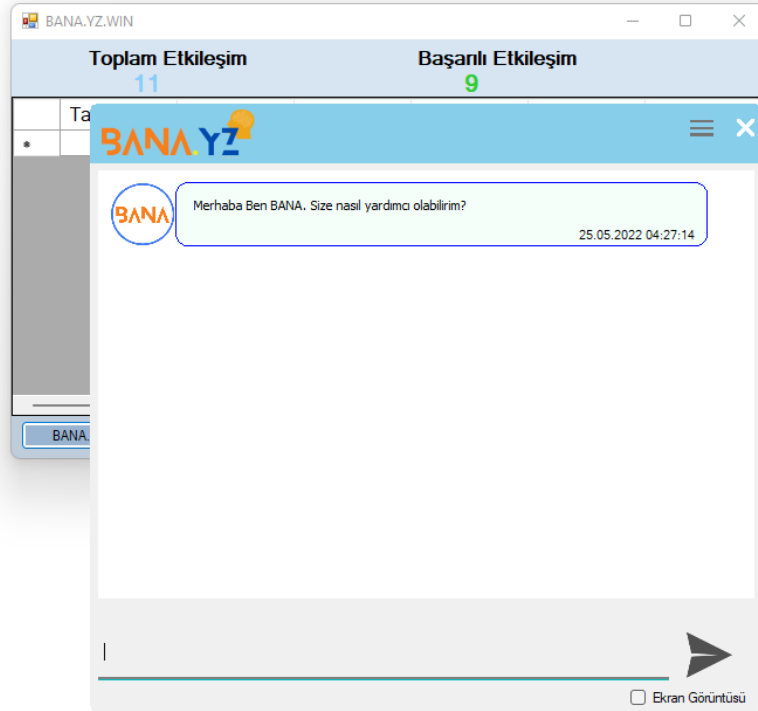
Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

BANA.YZ süreç motoru farklı durumlar göz önüne alınarak geliştirilmiştir. Organizasyon süreçleri karmaşık yapılara sahip olsa da yapılacak tasarımlarla kullanıcıların sorunları tamamen veya kısmen çözüme kavuşturulabilmektedir.

4.2.5.3.2. BANA.YZ Kullanıcı Destek Sistemi

Bu bölümde kullanıcıların taleplerini girebilecekleri bir ortam tasarlanmıştır. BANA.YZ Visual Studio Community 2022 platformunda C# kullanılarak geliştirilmiştir. ARAYUZ ve diğer projeler arasında web servisler çalışmaktadır. Yapılan tüm işlemler sunucu tarafında çalışmaktadır. Bunun nedeni hem güvenlik önlemlerinin sağlanabilmesi hem de sunucunun gücünden yararlanılmasıdır. Doğal dil işleme sürecinde kök bulma ve kelime düzeltme işlemleri için Zemberek kütüphanesi projeye referans edilmiştir. AG ve SG uygulaması için UNITY kullanılmıştır. Burada kullanılan kodlama yine Visual Studio üzerinden C# dili yapılmıştır. Şekil 35'te BANA.YZ uygulaması gösterilmektedir.

Şekil 35 BANA.YZ Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

4.2.5.5. Test Etme

Yazılım test sürecinde birçok test kullanılmaktadır (Myers vd, 2011). BANA.YZ test edilmesi aşamasında aşağıdaki testler kullanılmıştır.

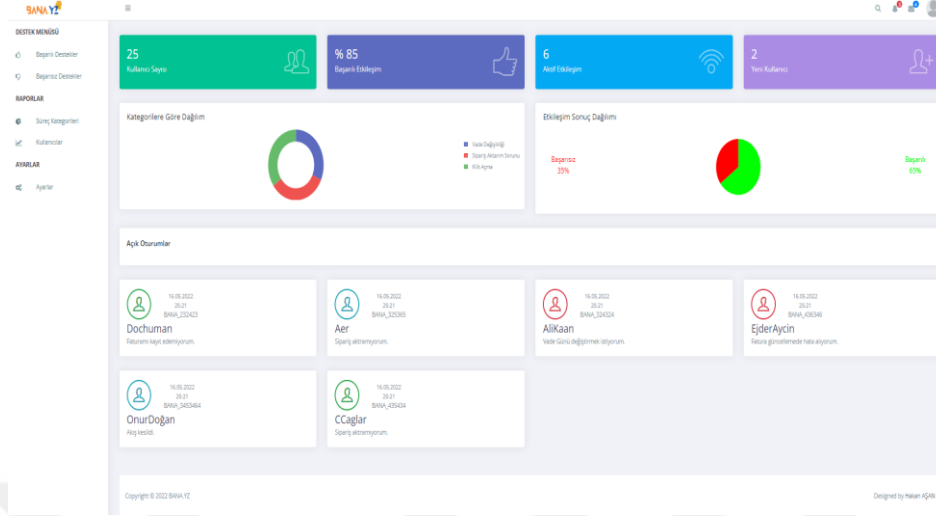
- **Birim Testi:** Kod seviyesinde yapılan testtir. Geliştirme süreci içinde gerçekleştirilmiştir.
- **Kara Kutu Testi:** Yazılımın tasarımı, kodlaması veya teknolojisiyle ilgilenilmeden yapılan testtir. Bu test bilgi teknoloji departmanından görevlendirilen kullanıcı tarafından yapılmıştır.
- **Entegrasyon Testi:** Yazılım içinde birçok farklı yapıda kütüphane ve servis kullanılmıştır. Bunların birlikte doğru bir şekilde çalışıp çalışmadığı küçük test yazılımları ile test edilmiştir.
- **Duman Testi:** Son kullanıcı testine yollanılmadan önce bir sürecin baştan sona ele alınarak yapıldığı testtir. BANA.YZ bilgi teknolojilerine test için verilmeden önce çok kez bu teste tabi tutulmuştur.

- **Fonksiyonel Test:** Kullanıcı arayüzünün fonksiyonellik açısından test edilmesidir. Geliştirme aşamasında ve bilgi teknolojileri tarafından test edilmiştir.
- **Yük/Performans Testi:** Yazılımın oluşturacağı yükün denendiği testlerdir. Özellikle darboğazlar tespit edilmek için kullanılmaktadır. Aynı anda birçok kullanıcı girmesi, KKP üzerinde servis işlemi yapması gibi işlemler yapılmıştır. Ancak canlı sistemdeki etkinin test edilmesi kullanıma başlamakla mümkün olabilecektir.
- **Güvenlik Testi:** Yazılımın güvenlik açıklarına karşı test edilmesidir. Yazılım için iki kritik nokta belirlenmiştir. Birincisi KKP işlemleri açısından, ikincisi web platformunun açıkları açısından değerlendirilmesidir. KKP işlemlerine yönelik kullanıcı ve yetkileri test edilmiştir. Web için OWASP 10 (OWASP, 2021) listesinde belirtilen web güvenlik açığı açısından değerlendirilmiştir.

4.2.5.6. Bakım ve İzleme

BANA.YZ yapay zeka yazılımı kullanıcıların destek alabilmeleri için sunulması ile birlikte bilgi teknolojileri departmanı tarafından izlenebilmektedir. Veriler ve konuşmalar anlık olarak BANA.YZ.KOKPIT adı verilen ekran üzerinden takip edilebilmekte ve gerek duyulduğu zaman departman sürece müdahil olabilmektedirler. BANA.YZ.KOKPIT' e ilişkin ekran Şekil 36'da gösterilmiştir.

Şekil 36: BANA.YZ.KOKPIT Ekran Görüntüsü



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Bu ekran üzerinden kullanıcıya destek sağlanamayan metinler izlenebilmekte ve onlar için yeni süreç tasarlanması sağlanmaktadır. Ayrıca güvenlik açısından bu tür bir kayıt izleme ekranı olumsuz davranışların farkına varılmasını da kolaylaştırmaktadır.

4.2.6. Sistemin Test Edilmesi ve Geri Bildirimlerin Alınması

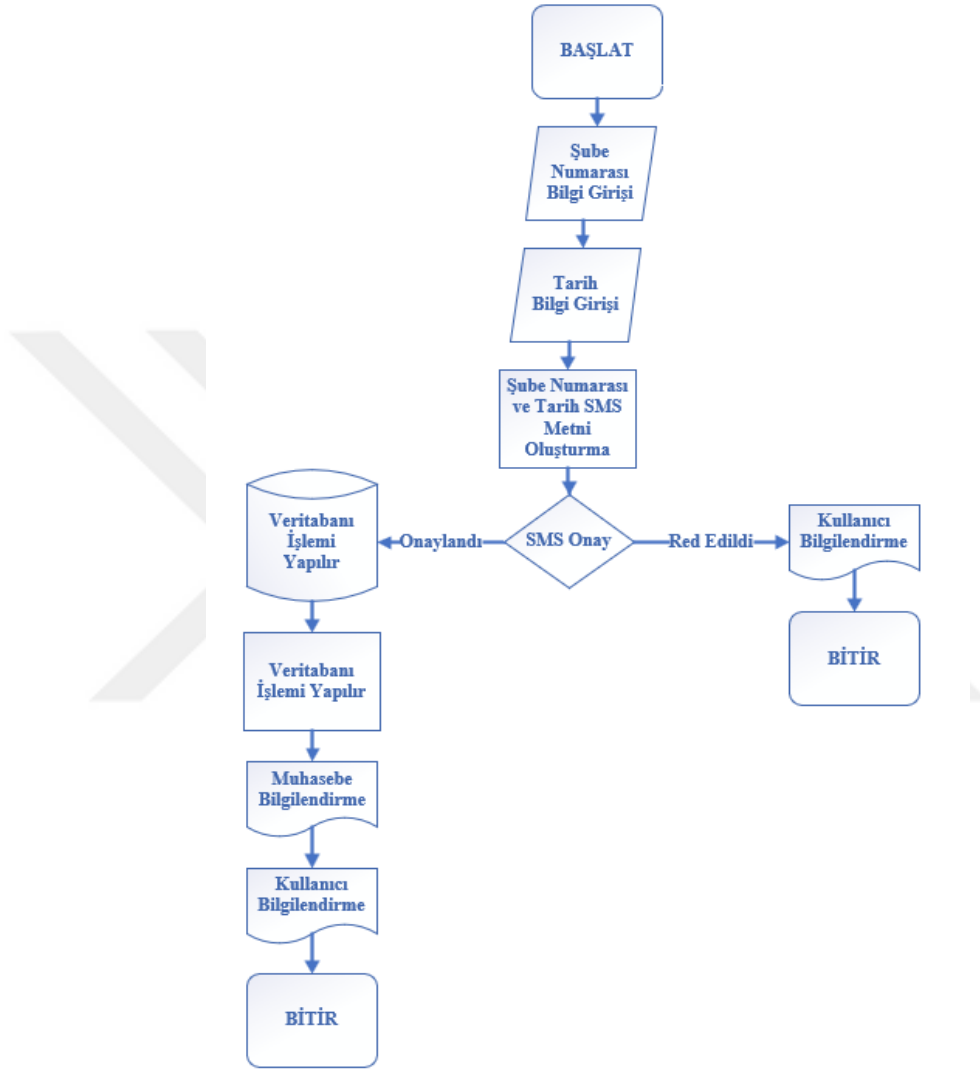
BANA.YZ sisteminin test etmek amacıyla bazı süreçler için test senaryoları işletilmiştir. Oluşturulan senaryolar üzerinden model test edilmiştir.

4.2.6.1. Tarih Kilidi Açma Senaryosu

KKP yazılımlarında eski tarihe hatalı kayıt oluşmasını önlemek için, kullanıcıların yetkisi olduğu modülü bile değiştirmesini engellemeye yönelik bir kontrol mekanizması bulunmaktadır. Yani KKP yazılımları kullanıcıyı geriye dönük işlemler açısından sınırlandırmaktadır. O işlem için izni dahi olması yeterli değildir. Bilgi teknolojileri belli bir tarih öncesini kitler ve değişime izin vermez. Bu veri bütünlüğünün bozulmasını engellemeye yönelik bir sistemdir. Bu aşamada işlemlerin kontrollü yapılması için kullanıcılar bilgi teknolojileri ile paralel bir çalışma yapmaktadır. Sıklıkla karşılaşılan bir durum olması nedeniyle bilgi teknolojileri

departmanını oldukça meşgul eden bir süreçtir. Tarih kilidi açma senaryosunun iş akışı Şekil 37’de gösterilmektedir.

Şekil 37: Tarih Kilidi Açma Senaryosu İş Akışı

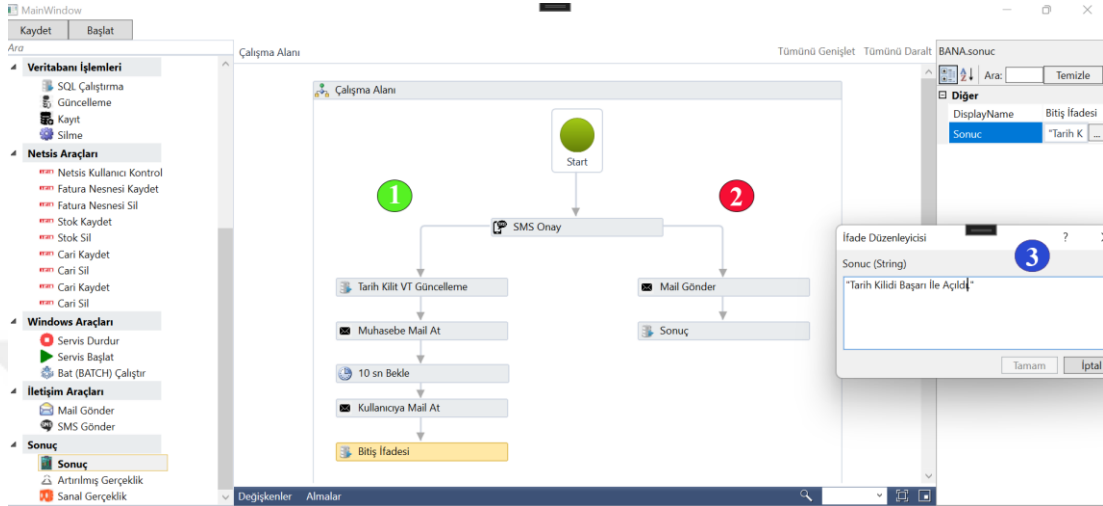


Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Bu talep geldiğinde sürecin hassasiyeti nedeniyle öncelikle bir onay mekanizmasına ihtiyaç vardır. Süreçte görüldüğü gibi bir onay istenmiştir. “SMS Onay” nesnesi kullanılarak ilgili kişiden onay istenir. Onay olumlu dönerse (1) gerekli güncelleme yapılır, e-posta bilgilendirmesi yapılır. Bir süre bekleyerek veritabanı işlemlerinin tamamlanması beklenir ve bir bilgilendirme daha yapılır ve sohbet robotu

aracılığıyla ilgili mesaj verilir. Olumsuz durumda (2) bilgilendirme maili atılıp, sonuçta yazılan metin kullanıcı ile paylaşılır (Şekil 38).

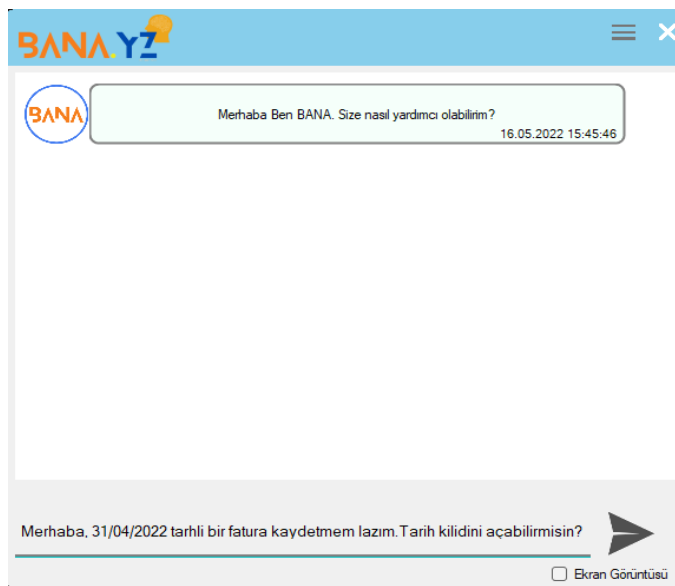
Şekil 38: Süreç Tasarım Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

BANA.YZ destek robotu, başlangıç ekranı Şekil 39’da gösterilmektedir. Süreç BANA.YZ’nin sorusu ile başlamaktadır. Kullanıcı metnini girer ve ilgili sınıflandırmayı bekler.

Şekil 39: BANA.YZ Windows Sohbet Robotu Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

İlgili sınıflandırma yapıldıktan sonra kullanıcıdan kategorinin doğru olup olmadığı Şekil 40’da olduğu gibi sorulmaktadır. Bu aşama aynı zamanda bir öğrenme süreci oluşturmaktadır.

Şekil 40: Süreç Değişkenlerinin Sorulması

The screenshot displays the BANA.YZ application interface. At the top, there is a blue header with the logo 'BANA.YZ' and a close button. Below the header, a chat-like interface shows a series of messages. The first message is a question: 'Tarih Kilidi Açtırmak Mı İstiyorsunuz?' with two buttons: 'EVET' (green) and 'HAYIR' (red). The second message is an answer: 'Evet'. The third message is a question: 'ŞubeKodu bilgisini yazar mısınız? (Tam Sayı)' with a text input field containing '35'. The fourth message is a question: 'Tarih bilgisinizi yazar mısınız? (Tarih)' with a text input field containing '31/04/2022'. At the bottom right, there is a checkbox labeled 'Ekran Görüntüsü'.

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Değişkenler alındıktan sonra süreç işletilip sonuç ekranı oluşmaktadır. Sonuç ekranı Şekil 41’de gösterilmektedir.

Şekil 41: BANA.YZ Sonuç Ekranı

The screenshot shows a chat window titled "BANA.YZ". The chat history includes the following messages:

- User: "Evet" (Yes) at 21.05.2022 22:41:05.
- Chatbot: "ŞubeKodu bilgisini yazar mısınız? (Tam Sayı)" (Please write the branch code? (Full Number)) at 21.05.2022 22:41:05.
- User: "35" at 21.05.2022 22:41:05.
- Chatbot: "Tarih bilgisinizi yazar mısınız? (Tarih)" (Please write your date? (Date)) at 21.05.2022 22:41:05.
- User: "31/04/2022" at 21.05.2022 22:41:05.
- Chatbot: "Tarih Klidi Başan ile Açıldı. Yardımcı olabileceğim Başka bir konu var mıdır?" (The date key was opened with Başan. Is there any other topic I can help you with?) at 21.05.2022 22:41:05.

At the bottom of the chat window, there is a text input field with the placeholder "Teşekkürler..." (Thank you...) and a send button. A checkbox labeled "Ekran Görüntüsü" (Screenshot) is also present.

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Süreç tasarımı sonuç kısmında yazan mesaj kullanıcıya gösterilmektedir. Eğer kullanıcı tekrar bir giriş yaparsa sohbet robotu tüm süreci tekrar işletmektedir. Eğer teşekkürler veya benzeri bitiş cümlesi verilirse AILM (Artificial Intelligence Markup Language) kodlama dilinden ilgili cevap verilmektedir.

4.2.6.2. Yazıcı Hatası Senaryosu

Organizasyonlarda birçok noktada yazıcı kullanılmaktadır. Bu nedenle kullanıcılar için yazıcı kullanımı çok önemlidir. Çoğu işlem kayıt altına alınmak, arşivlenmek için çıktısı alınmakta ve saklanmaktadır. Diğer taraftan yasalar nezdinde de zorunlu olduğu durumlar bulunmaktadır. Her ne kadar süreçlerin dijitalleşme çabaları sürse de KKP yazılımında da birçok rapor veya işlem sonucunun çıktısı alınmaktadır (satın alma mal kabul işlemi, günlük ödeme raporu vb.). Ayrıca bazı üretim süreçlerinde ürünün üstüne bazı bilgilerin kaydedilmesi de gerekmektedir. Birçok farklı amaç için kullanılan farklı türde yazıcılar bulunmaktadır. Kullanıcılar yazıcı kullanımı sırasında sıklıkla desteğe ihtiyaç duymaktadırlar. Yazıcı sorunlarının çözümüne yönelik süreç geliştirilmiştir.

Kullanıcı yazıcıda yaşadığı bir sorunu Şekil 42’de olduğu gibi BANA.YZ ye yazmaktadır.

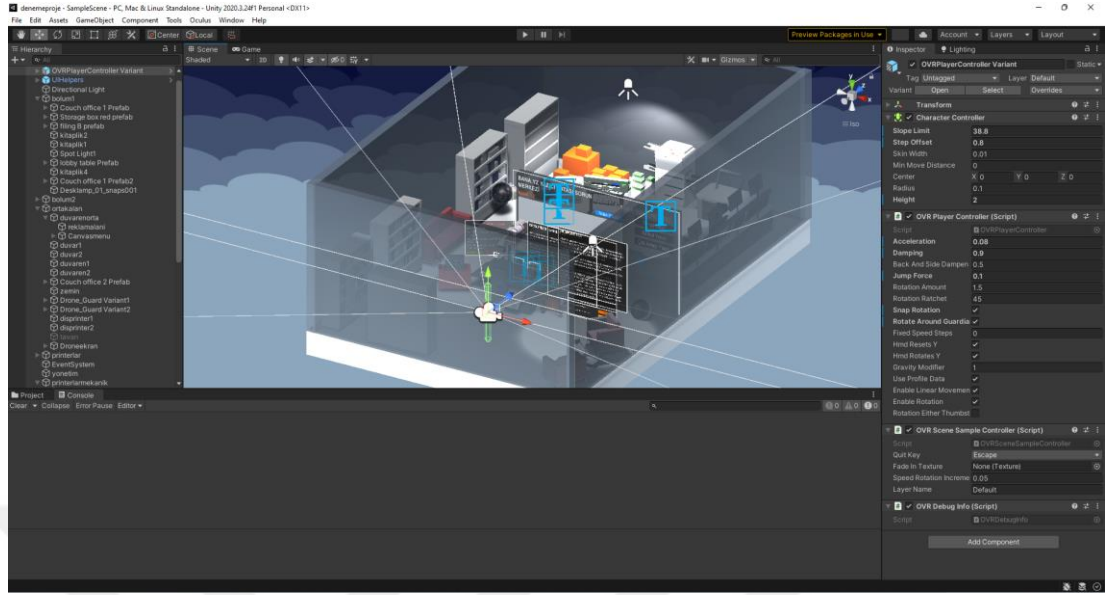
Şekil 42: BANA.YZ Yazıcı Hatası Senaryosu



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Yazıcı hatalarının çözümü için standart sıkça sorulan sorular benzeri bir bilgilendirme ekranı yerine sanal gerçeklik gibi kullanıcının da etkileşimde olduğu bir platform önerilmektedir. Sanal gerçeklik uygulaması geliştirilmesi için UNITY isimli geliştirme ortamı kullanılmıştır. UNITY Windows veya Mac tabanlı çalışabilmektedir. Uygulamayı geliştirmek için UNITY Hub 3.1.2 sistemi üzerinden UNITY 2020.3.24f1 versiyonu kurulmuştur. UNITY üzerine gözlükleri ve el konsollarını kullanabilmek için OCULUS Integration kütüphanesi kurulmuştur. Tasarım ekranı Şekil 43’te gösterilmektedir.

Şekil 43: UNITY Tasarım Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

UNITY üzerinden tasarım ekranında sahne üzerinde ofis ortamına benzemek için çeşitli nesneler kullanılmıştır. Ayrıca bilgilendirme için birçok dokümana da yer verilmiştir. Şekil 44’de sahne gösterilmektedir.

Şekil 44: UNITY Sahne Tasarımı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Sahne üzerinde tasarlanan nesneler kullanıcının gözlüğü takması ile onun etrafında gösterilmektedir. Diğer bir önemli konu da animasyonlardır. Kullanıcı hareketi sırasında elindeki konsollarla çeşitli hareketler yapabilmektedir. Bu da kullanıcının o işlemi deneyimlemesini sağlamaktadır.

Kullanıcı ilgili destek talebinden sonra sorunla ilgili daha önceden oluşturulmuş sanal gerçeklik uygulamasına yönlendirilmektedir. Kullanıcı sanal gerçeklik uygulamasını açtığında Şekil 45'te gösterildiği gibi bir ekranla karşılaşmaktadır. Bu ekranda sorun yaşanan yazıcı ve yazıcıya ait özellikler ekranda gösterilmektedir.

Şekil 45: Sanal Gerçeklik Başlangıç Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Kullanıcının yazıcı ile ilgili yaşadığı sorunu çözmesine yönelik bir talimat listesi gösterilir. Bu işlemler daha önceden sorunlara istinaden oluşturulmuştur. İlgili soruna ait talimatlar Şekil 46'da gösterildiği gibi sıralanır. Yapılacaklar işlemler istenirse video gibi izlenebilir. Kullanıcı önünde bir teknik personel müdahale ediyor gibi sorunun çözümünü izleyebilir.

Şekil 46: Sanal Gerçeklik Talimatlar Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Yazıcı üzerinde yapılacak işlemler istenirse Şekil 47’de olduğu gibi kontrollörler üzerinden de yapılabilir. Kullanıcı bu şekilde yapılacak işlemi sanal dünya içerisinde önceden deneyimlemektedir.

Şekil 47: Sanal Gerçeklik Kollar İle İlerleme Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Yapılan her işlem sonrası bir sonraki talimat Şekil 48’de gösterilmiştir.

Şekil 48: Sanal Gerçeklik Talimatlar Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

İşlem bittiğinde tamamlandı yazısı çıkmaktadır (Şekil 49). Bu aşamada kullanıcı sistemi kapatabilmektedir.

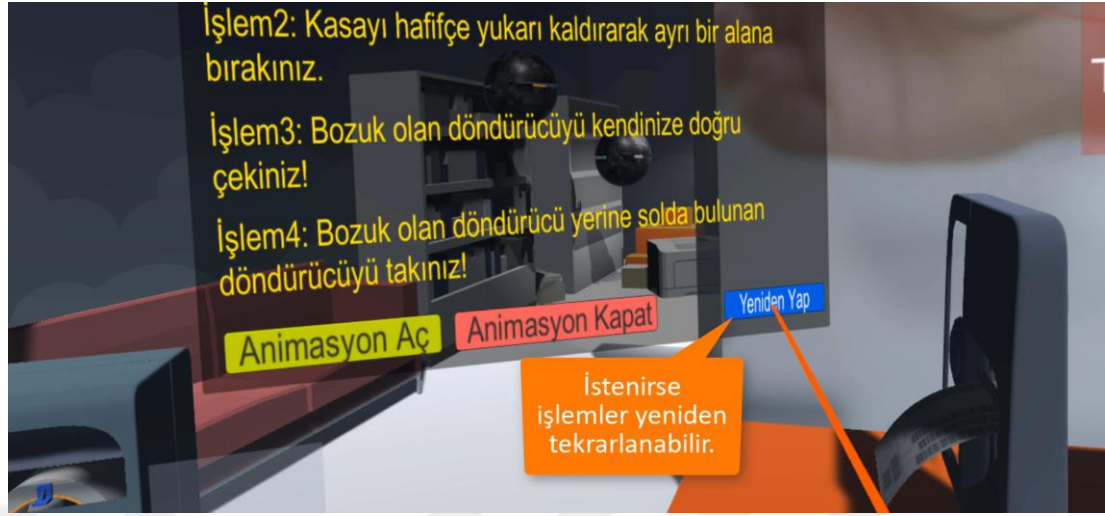
Şekil 49: Sanal Gerçeklik İşlem Tamamlanma Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Kullanıcı isterse işlemi tekrarlayabilir. Tekrarlama aynı işlemlerin baştan yapılması anlamına gelir. Ekran Şekil 50'deki gibidir.

Şekil 50: Sanal Gerçeklik Tekrarlama Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

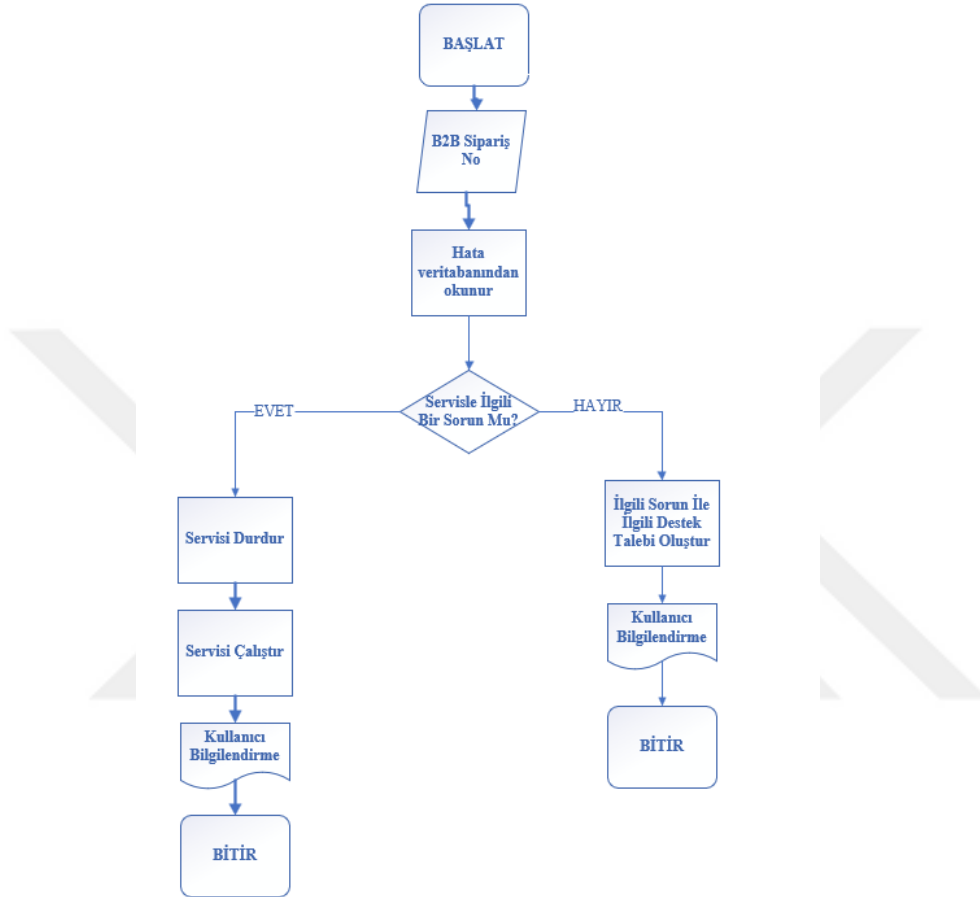
Sanal gerçeklik teknolojileri kullanılarak kullanıcılar yazıcı gibi fiziksel malzemelerle ilgili sorunları hem görerek hem de dokunarak çözülebilmektedir. Ayrıca sanal dünya ile gerçek arasında bazı bağlantılar sağlayabilmekte ve sorunu sanal dünya üzerinde çözebilmektedir.

4.2.6.3. Sipariş Aktarım Sorunları Senaryosu

Müşteri siparişleri, satış sürecinin ilk adımı olarak görülmektedir. Müşteri tarafından bir ürün veya hizmetin, belli bir fiyat ve tarihte talep edilmesinin resmi halidir. Satış ve üretim planlama departmanları için çok önemli bir adımdır. Ayrıca sipariş işlemleri ile ön ödemeli satış işlemlerinde organizasyonlara finans desteği sağlamaktadır. Testin gerçekleştirildiği firmada müşteriler siparişi B2B üzerinden sisteme girmektedir. Girilen siparişler her üretim alanındaki bir planlama uzmanı tarafından çeşitli durumlara göre (hammadde, personel, kapasite vb.) KKP yazılımına aktarılmaktadır. Bu aktarım sırasında bazen B2B sistemi ile KKP yazılımı arasında sorunlar olmaktadır. Bunun en önemli nedeni B2B sisteminin kurumsal kaynak planlama yazılımı ile arasında iletişim kurduğu servisin durması veya hata almasıdır. Özellikle yoğun veritabanı işlemleri gerçekleştiğinde bu sorunla sıklıkla

karşılaşılmaktadır. Sipariş aktarım sorunlarının çözümüne yönelik geliştirilen akış diyagramı Şekil 51’de gösterildiği gibi tasarlanmıştır.

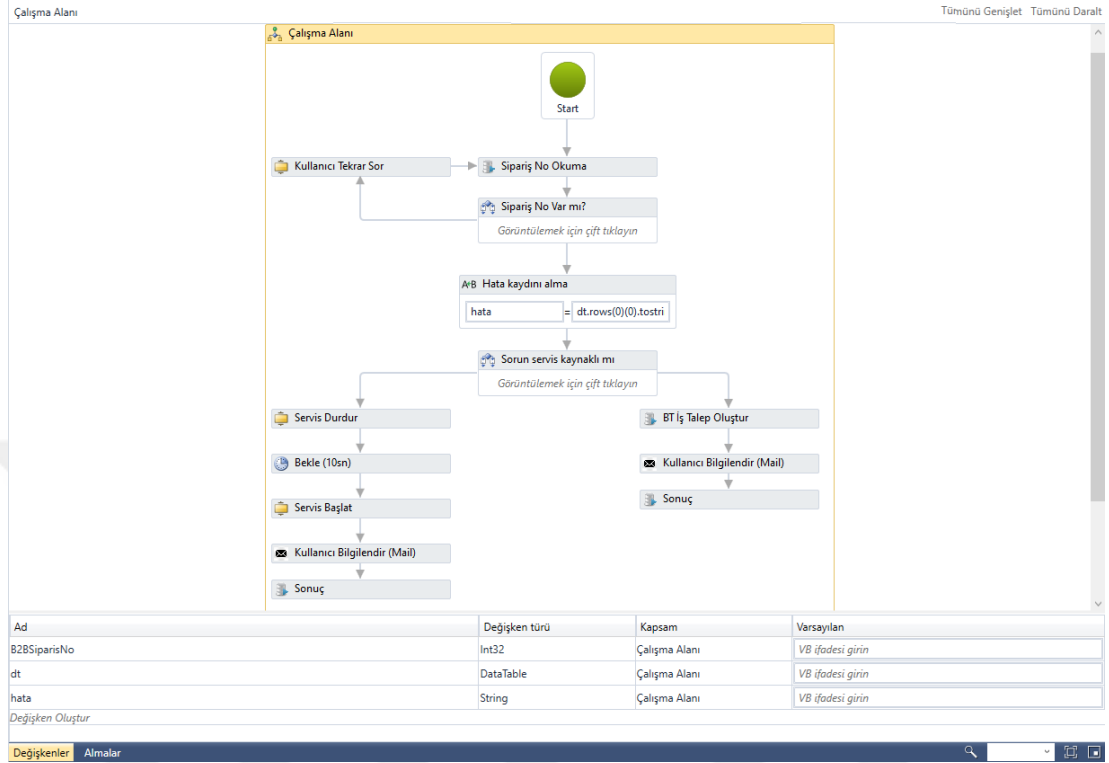
Şekil 51: Sipariş Aktarım Sorunları Destek Akış Diyagramı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Sipariş aktarım hatasına yönelik bir destek talebi girildiğinde sistem öncelikle kullanıcıdan B2B sipariş numarası bilgisini istemektedir. Veritabanından hatanın neden olduğuna bakılmakta eğer sorun servis kaynaklı ise servis yeniden başlatılmaktadır. Eğer sorun farklı bir nedenden kaynaklanıyor ise bilgi teknolojileri departmanına destek oluşturulmaktadır. Gelecek dönemde bu süreçte diğer sorunlara yönelik bazı iyileştirmelerin de yapılabilmesi mümkündür. Bu sürecin BANA.YZ.SUREC motorundaki çizimi Şekil 52’de gösterilmektedir.

Şekil 52: Sipariş Aktarım Hataları BANA.YZ.SUREC Tasarımı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Süreçte destek robotundan gelen sipariş numarası kontrol edilmekte, eğer bulunamazsa tekrar kullanıcıya sorulması sağlanmaktadır. Daha sonra hata tespit edilip sorunun servisin tekrar başlatıp çözülüp çözülmeyeceği kararlaştırılıp süreç devam ettirilmektedir.

4.2.6.4. Yazıcı Tanımlama Sorunu Senaryosu

Bilgi teknolojileri departmanı sıklıkla yazılım sorunlarının yanında donanım sorunlarına da destek sağlamaktadır. Özellikle yazıcı tanımlama sık karşılaşılan bir destek talebidir. Bu desteğin önemli zorluğu kullanıcının uzak bir lokasyonda olması durumudur. Her birim için ayrı bir bilgi teknolojileri uzmanı olmaması nedeniyle tanımlama uzaktan yapılmakta veya uygun bir zaman beklenerek yerinde yapılmaktadır. Kullanıcılar bu süreçte bazı sıkıntılar yaşayabilmektedir. Yazıcı kurulum işlemi standart ve çok teknik bilgi gerektirmeyen işlerdir. Uygun anlatım ile bu sorunun çoğunlukla çözüldüğü görülmektedir. Bu test senaryosunda yazıcı tanımlanmasını isteyen bir kullanıcıya Artırılmış Gerçeklik (AG) teknolojisi ile destek sağlanması planlanmıştır (Şekil 53).

Şekil 53: Yazıcı Tanımlama Destek Talebi



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Şekil 53'te kullanıcı yazıcı tanımlama ile ilgili destek talebini bildirmiştir. Değişken olarak yazıcının markası ve kodu istenmiştir. Uygun cevap verildiğinde veritabanında eşleştirme yapılan süreç-marka-barkod bağlantısından barkod ekrana getirilmiştir (Şekil 54).

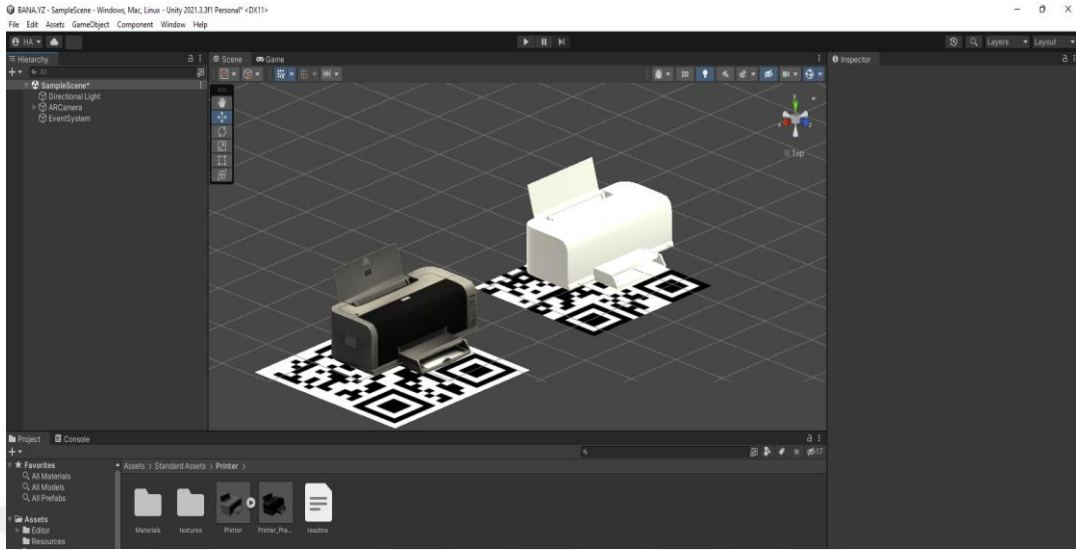
Şekil 54: Yazıcı Tanımlama Barkod Gösterimi



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Kullanıcıya destek sağlayacak olan AG uygulaması UNITY Vuforia kütüphanesi kullanılarak geliştirilmiştir. Verilecek bilgi, gösterilecek nesne bir barkodla eşleştirilmiş ve veritabanına eklenmiştir (Şekil 55).

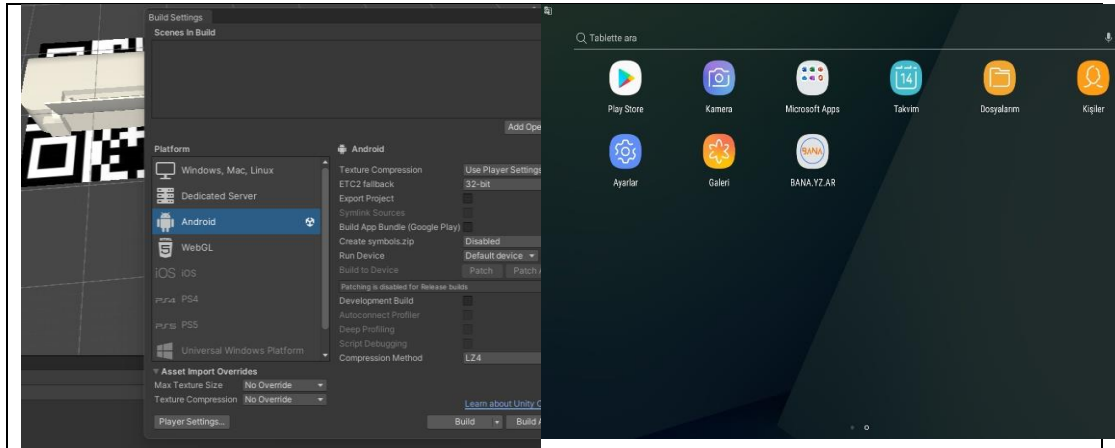
Şekil 55: UNITY AG Uygulaması Tasarım Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Tasarım yapıldıktan sonra kullanıcıların AG uygulamasına ulaşabilmesi için Android için derleme işlemi yapılmıştır. Kullanıcılar bu uygulamayı android tabanlı cep telefonlarına ve tabletlerine indirebilmektedir. İstenildiği taktirde IOS ve diğer platformlar için de uygulama çıktısı alınabilmektedir (Şekil 56).

Şekil 56: BANA.YZ.AR Android Uygulaması Çıktısı

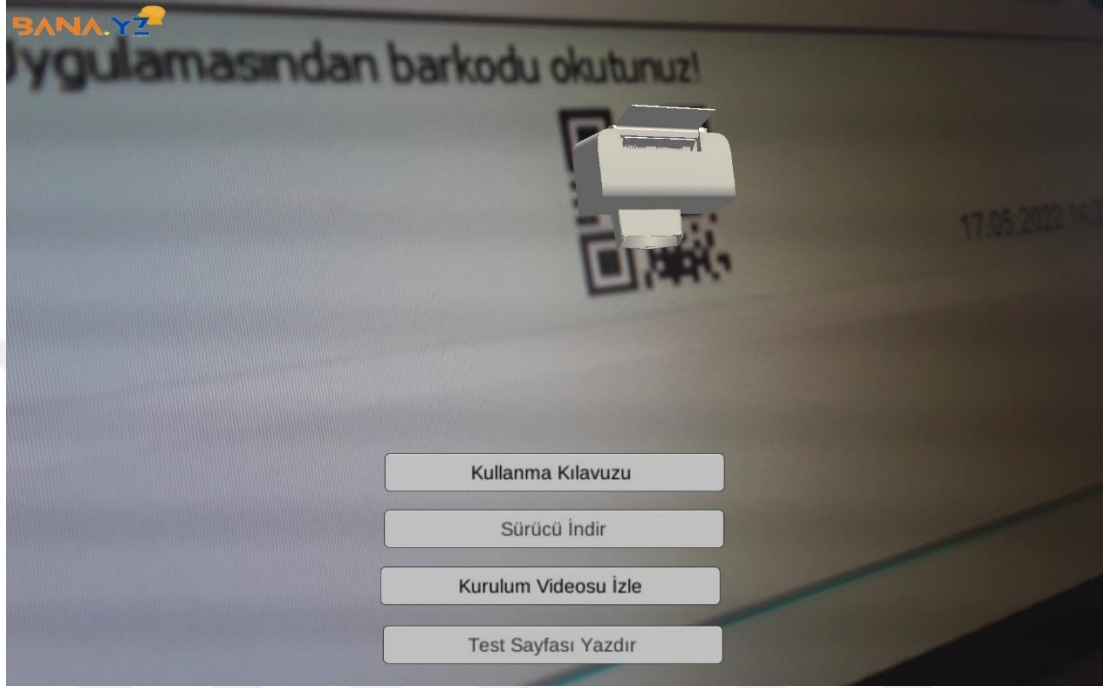


Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Kullanıcı barkodu uygulama üzerinden okuttuğunda tanımlama yapacağı yazıcı üç boyutlu olarak ekranda görülmektedir. Ayrıca kullanma kılavuzu, sürücü

indir, kurulum videosu izle ve test sayfası yazdır gibi seçenekler sunulmaktadır (Şekil 57).

Şekil 57: BANA.YZ.AR Uygulama Ekranı



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

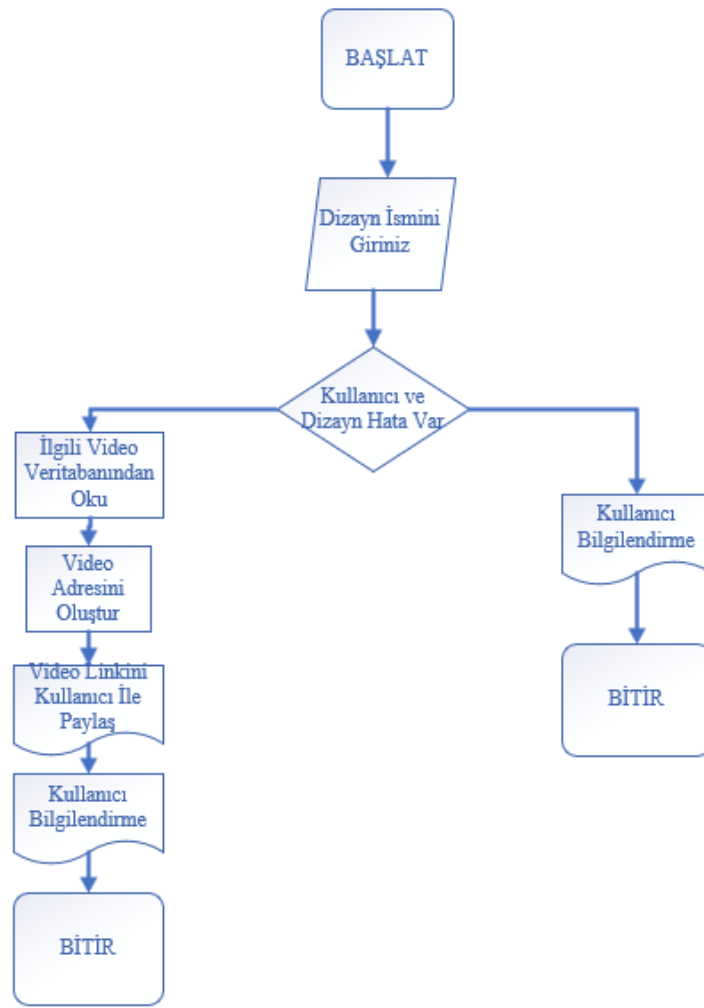
Kullanıcının donanımsal bir problem yaşamadığı durumda bu ekran üzerinden kurulumu yapabileceği düşünülmektedir. Ayrıca uygun tasarım ekranı oluşturulursa bu ekran üzerinden üç boyutlu olarak sunulan yazıcıya müdahale edilmesi mümkündür. Aynı zamanda gerçek dünyada da bu müdahalenin etkileri görülebilmektedir.

4.2.6.5. Dizayn Sorunları Senaryosu

KKP yazılımları birçok raporlama sunmaktadır. Kullanıcılar iş süreçleri dahilinde bu raporlamaları kullanmaktadır. Bu raporların bazıları KKP tarafından standart olarak yazılımın içinde bulunmaktadır. Bazı raporlamalar ise bilgi teknoloji departmanından, danışmanlardan KKP içine uygun formatta yüklenmektedir. Yapılan bu rapor tasarımlarına dizayn ismi verilmektedir. Organizasyonlar kendilerine ait fatura, irsaliye dizaynlarını oluşturabilmektedir. Bazı durumlarda (veritabanı hataları,

parametre hataları vb.) bu dizaynlar hata vermektedir. Çoğunlukla bu hatalar anlık sorunlardan (bağlantı hatası vb.) kaynaklanmaktadır. Bazı durumlarda ise parametre seçiminden veya eksik veri girişinden kaynaklanabilmektedir. Birçok dizayn ve bunların farklı hataları olması nedeniyle hatanın alındığı dizayna yönelik bir eğitim sağlamak sorunları çözmektedir. Dizayn sorunlarına destek olmaya yönelik akış diyagramı Şekil 58’de gösterilmektedir.

Şekil 58: Dizayn Sorunları Destek Akış Diyagramı

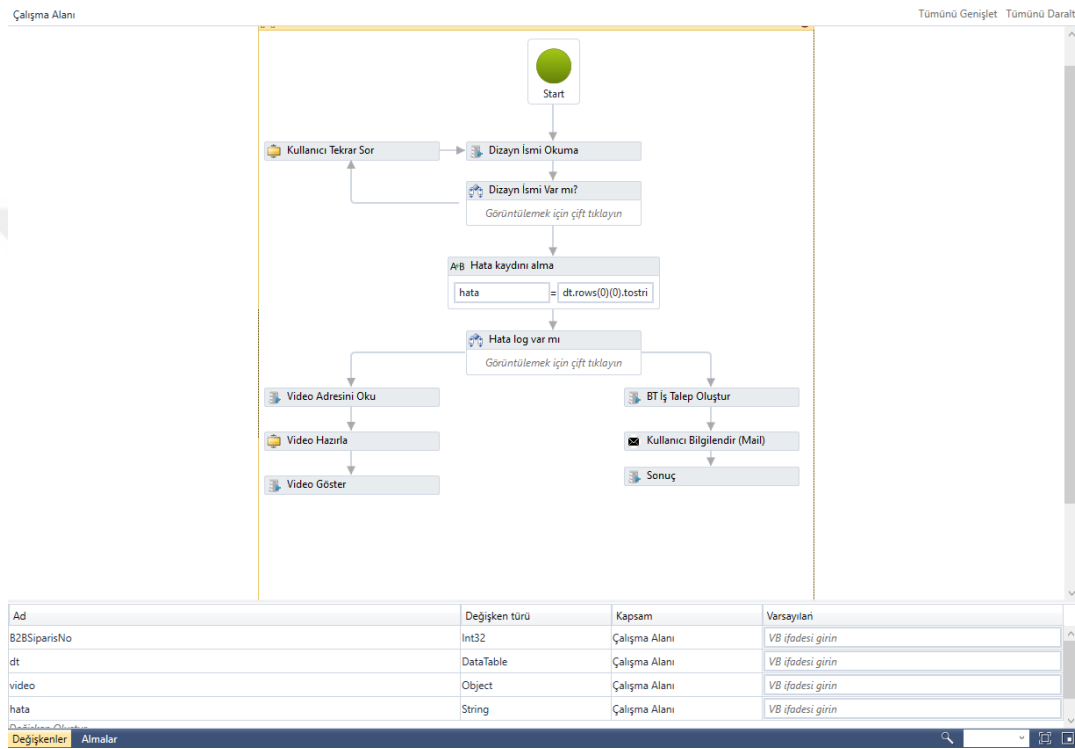


Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Akış diyagramında kullanıcıdan dizayn ismi istenmektedir. Kullanıcı dizayn ismi girdikten sonra KKP hata kayıtlarından (eğer ulaşabiliyorsa) hata kaydı olup

olmadığını saptamaktadır. Eğer hata kaydı varsa bilgi teknolojilerine yönlendirmektedir. Gelecek dönemde bu aşamadaki hataya göre başka süreçler geliştirilebilir. Dizayn sorunlarının BANA.YZ.ADMIN deki süreç tasarımı Şekil 59’da gösterilmektedir.

Şekil 59: Dizayn Sorunları Akışı BANA.YZ Süreci



Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

Pilot Çalışma

Sistem tasarımının bitmesi ve yazılımların geliştirilmesi ile beraber son kullanıcı için pilot bir çalışma yapılmıştır. 6 kullanıcıya iş rutinlerini bozmadan BANA.YZ uygulamalarını test etmeleri istenmiştir. 6 kullanıcı 54 kez BANA.YZ kullanmışlardır. 54 kullanımın 2 tanesi işlem olumlu veya olumsuz tamamlanmadan kapatılmıştır. Kalan 52 girişten 43 ü olumlu sonuçlanmış, 9 tanesi olumsuz sonuçlanmıştır (%82,69). Olumlu biten süreçler sonunda kullanıcıların önüne puanlamaları için 5’li yıldız ve daha önceden bu işin ortalama ne kadar sürdüğünü yazabilecekleri bir ekran çıkarılmıştır (Şekil 60).

Şekil 60: BANA.YZ Pilot Çalışma Puanlama Formu

The screenshot displays the BANA.YZ Pilot Çalışma Puanlama Formu. The interface features a chat window with a BANA.YZ bot and a user. The chat history shows the following messages:

- BANA.YZ: Merhaba Ben BANA. Size nasıl yardımcı olabilirim? (19.05.2022 04:36:29)
- User: Yeni aldığım EPSON yazıcının bilgisayarına kurulmasını rica ediyorum. (19.05.2022 04:36:29)
- BANA.YZ: Yeni yazıcı mı kurma? (19.05.2022 04:36:29)
- User: Evet (19.05.2022 04:36:29)
- BANA.YZ: Yazıcı kodunu yazarmısın? (19.05.2022 04:36:29)
- User: HP Laserjet P1102 (19.05.2022 04:36:29)

A modal window is open for rating the previous operation. It shows a star rating of 4.0 (DK) and a numerical input of 15. The 'Kaydet' (Save) button is visible. At the bottom right, there is a checkbox labeled 'Ekran Görüntüsü' (Screenshot).

Kaynak: Yazar tarafından derlenmiştir.

43 olumlu cevabın yıldız ortalaması 5 üzerinden 4,37 olarak bulunmuştur. Olumsuz sonuçlar 0 olarak değerlendirildiğinde puanlama 3,61 olarak bulunmuştur. Süre açısından kullanıcı girişi ve işlem süresi karşılaştırıldığında %72 iyileştirme olduğu görülmüştür.

4.2.7. Sistemin Gerçekleştirilmesi ve Değerlendirilmesi

Organizasyonların tüm süreçlerini etkileyen bu tür yazılımlara kullanıcıların direnç göstermesi beklenen bir durumdur. Kullanıcılar daha önce tecrübe ettikleri ve bildikleri yollardan gitme eğilimi göstermektedir. BANA.YZ' ye karşı kullanıcı direncinin nispeten az olması beklenmektedir. Kullanıcı sorunlarının çözümüne

yönelik bir sistem olması nedeniyle kolay kabul edilecektir. Ancak yine de bir öğrenme ve alışma süreci gerekmektedir.

Diğer taraftan kurulan sistem güçlü işlem yükleri oluşturabilecek potansiyele sahiptir. Bu nedenle teknik anlamda bir değerlendirme yapılmıştır. Sunucu seçimleri ve yük ayarlamaları buna göre yapılmıştır. Ayrıca BANA.YZ projeler arasında web servis bağlantılarına ihtiyaç duyması nedeniyle ağ yapısı açısından erişebilir bir yapıda kurgulanmıştır.



SONUÇ

Organizasyonlar için KKP yazılımlarının önemi çok büyüktür. Yüksek rekabet ortamında fark yaratabilmek ancak güvenli, tutarlı veri kaydedilmesi ve bunun analizi ile mümkündür. KKP yazılımları organizasyonlar için veri döngüsünün hem içerde hem de çevresinde güvence altına alınmasını sağlar. Doğru KKP seçimi, doğru proje yönetimi ve analiz sonrası yeterli uyarılama ile organizasyonlar ciddi başarılar elde edebilmektedir. Dolayısıyla KKP yazılımlarının her geçen gün değeri artmaktadır. Dünyada yazılım pazarında 2019 yılı verilerine göre KKP pazarı %9 büyümüştür ve 39 Milyar Dolarlık bir değere ulaşmıştır (Biel, 2021).

KKP kullanımının organizasyon içerisinde başarılı olması için birçok etken bulunmaktadır. Bu etkenlerden en önemlisi kullanıcılardır. Kullanıcının KKP yazılımlarını sorunsuz şekilde kullanması organizasyon içinde başarı sağlamaktadır. KKP yazılımları kullanımı sırasında kullanıcıların sorun yaşaması ve bu sorunların çözümüne yönelik talepte bulunması olağandır. Bu taleplerin çözümüne yönelik klasik yöntemler bulunmaktadır. Organizasyonlar iç veya dış kaynaklardan alınan destekler ile bu talepler karşılanmaya çalışmaktadır. Ancak özellikle belli sayının üstünde çalışana sahip organizasyonlar için gelen her talebe karşılık vermek oldukça zor olmaktadır. Bu nedenle organizasyonlar bilet sistemleri kurmakta ve gelen talepleri bir havuzda toplamaktadır. Ancak KKP gibi anlık çözümün önemli olduğu sistemlerde bilet organizasyonun süreçlerini durma noktasına getirebilmektedir. Kullanıcı taleplerine dışardan sağlanan her türlü desteğin zaman ve mali açıdan da bir karşılığı olmaktadır. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında kullanıcıların destek taleplerinin kimseye ihtiyaç duymadan kendi başlarına çözebilecekleri bir sistem tasarlama ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bunu başarmanın yöntemi olarak da yapay zeka teknolojilerine başvurulmuştur.

Bu tez çalışmasında kullanıcıların sorun yaşadığı anda destek talebini anlayabilecek buna göre bir aksiyon alacak bir model geliştirilmiştir. Bu model için sohbet robotu, doğal dil işleme, makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi teknikler kullanılmıştır. Bu teknolojiler yardımıyla KKP kullanıcılarının destek taleplerine çözüm üretebilecek yapay zeka destekli kendi süreç motoruna sahip bir destek robotu

modeli sunulmuştur. Geliştirilen model KKP için tasarlanmış olsa da tüm kullanıcı destek sistemleri için uyarlanabilir yapıdadır.

Çalışma üç aşamalı bir yapıya sahiptir. Birinci aşamada verilerin bir araya getirilmesi ve doğal dil işleme işlemlerinin yapılması yer almaktadır. İkinci aşamada KKP yazılımlarında kullanıcı destek sistemi oluşturmak için makine öğrenmesi ve derin öğrenme ile uygun algoritma seçimine yönelik bir model kurgulanmıştır. Üçüncü aşamada ise bu model sonucu elde edilen algoritma ile yapay zeka destekli bir destek robotu geliştirilmiştir. Geliştirilen destek robotunun adına BANA.YZ ismi verilmiştir.

Tez kısıtlılıklar açısından ele alındığında model belli bir veri seti üzerinden analiz etmektedir. Özellikle de organizasyon içi konuşma kültürünün oluşması nedeniyle aynı veri setinin başka bir organizasyon için kullanılmasının başarı oranını düşürmesi beklenebilir. Ancak verinin elde edildiği organizasyon içinde verinin artması ile benzer nedenden başarılı sonuçlar alınması beklenmektedir. Ayrıca kullanmış olduğu sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin yeni olması kullanıcı açısından belli bir direnç ve ön yargı oluşmasına neden olmaktadır. Tezin diğer bir kısıtı ise sanal gerçeklik uygulamasının maliyetlerinin hala yüksek olmasıdır.

Tezin akademik katkısı ele alındığında KKP gibi önemli bir çalışma alanında yapay zeka teknolojilerinin kullanılması açısından önemlidir. Doğal dil işleme, makine öğrenmesi, derin öğrenme, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin birlikte kullanılması farklı çalışmalara fikir oluşturabilir. Probleme dair yapılan alan araştırması, doğal dil işlemede KKP özelinde geliştirilen adımlar, makine öğrenmesi tekniklerinin karşılaştırılmalı sunulması akademik açıdan değerlidir. Geliştirilen model kullanıcı desteğine ihtiyaç duyulan benzer yazılımlarda kullanılabilir. Çalışma aynı zamanda KKP açısından yeni bir döneme girildiği vurgusu yapmaktadır. Benzer çalışmaların artması ile gelecekte a-KKP sistemleri sayesinde süreçlerin büyük çoğunluğunun (sipariş-irsaliye-fatura dönüşümü, yevmiye fiş kaydı, dekont oluşturma, kullanıcı tanımlama vb.) otomatik yapıldığı sisteme dönüşmesi beklenmektedir. Tüm bu katkılar ışığında tezin Yönetim Bilişim Sistemleri alanına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Tezin sektöre katkısı düşünüldüğünde KKP gibi anlık hareketlerin önemli olduğu bir sistemde çalışmada geliştirilen modelin kullanıcıların desteğe ihtiyaçları oldukları anda çözebilmeleri iş süreçlerinin devamı açısından çok önemlidir. Bu

modelle bilet sistemlerinin basit işler nedeniyle tıkanmasının önüne geçilerek daha önemli kritik sorunların görülmesi ve ön plana alınması sağlanacaktır. Bilgi teknolojileri çoğunlukla basit KKP sorunları ile uğraşması nedeniyle asıl yapılması gereken iyileştirmeler veya yeni projeler üretme görevlerini yerine getirememektedir. Bu konuda da bilgi teknolojileri departmanlarına fayda sağlaması beklenmektedir. Bu çalışmada sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi yeni teknolojilere de yer verilmiştir. Sıklıkla eğitim amaçlı kullanılan bu teknolojiler kullanıcıya destek sunacak bir alternatif olarak düşünülebilir. Tez bu anlamda geleceğe dair bir projeksiyon sunmaktadır.

Literatürde ve sektörde sıklıkla destek konusunda kullanıcıdan çok müşteriye yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir. Bunun sonucu olarak 2018 yılında müşteri destek pazarının gelirinin 20 milyar dolardan fazla olduğu belirtilmektedir (Khan vd., 2018: 100). Benzer çalışmalar incelendiğinde Özkol ve arkadaşları EBYS kullanıcıları için yapay zeka destekli bir sohbet robotunun faydalı olacağına dair bir çalışma yapmışlardır (Özkol vd., 2019). Vlasol ve arkadaşları, benzer bir çalışmada SAP yazılımı için sohbet robotu modeli geliştirmiştir. Tez çalışmasından farklı olarak gelen taleplere karşılık cevap üreten bir model tasarlamışlardır (Vlasol vd., 2017).

Gelecek çalışmalarda sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik paralelinde yeni teknolojilerin kullanımı artırılabilir. Türkçe'nin dil yapısından kaynaklı sorunları gidermek için Zemberek kütüphanesine alternatif başka yöntemler düşünülebilir veya geliştirilebilir. Özellikle engelli bireyler için sesle talep alma ve cevap verme özellikleri geliştirilebilir. Kullanıcının sorunu yaşadığı anda bunu saptayıp desteğe başlayabilecek bir çalışma yapılabilir. Geliştirilecek yeni çalışma veya projelerle akıllı KKP uygulamaları genişletilebilir. Çalışma KKP firmaları tarafından belli güvenlik protokolleri ile genişletilebilir. Özellikle bulut teknolojisi kullanılan organizasyonlardan elde edilen verinin artışı ile daha isabetli cevaplar veren uygulamalar geliştirilebilir. Kullanıcıların sıklıkla kullanmakta olduğu mesajlaşma yazılımları ile API leri vasıtasıyla bağlantı kurulup destek taleplerini alacak hale getirilebilir.

KAYNAKÇA

Adalı, E. (2012). Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing). *YBS Ansiklopedi*, 2(4), 14–22.

Aelani, K. ve Gustaman, G. (2021). Chatbot for Information Service of New Student Admission Using Multinomial Naïve Bayes Classification and TF-IDF Weighting. In *2nd International Seminar of Science and Applied Technology (ISSAT 2021)* (pp. 115-122). Atlantis Press.

Akbıyık, A. (2019). *Sosyal Bilimlerde Metin Madenciliği: Wordstat Uygulamaları*. Sakarya: Sakarya Yayıncılık.

Akın, A. A. ve Akın, M. D. (2007). Zemberek, an open source NLP framework for Turkic languages. *Structure*, 10(2007), 1-5.

Akpınar, H., (2000). Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Veri Madenciliği, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 29, 1–22

Akpınar, H. (2014). *Data: Veri Madenciliği Veri Analizi*, İstanbul: Papatya Yayıncılık Eğitim.

Aktürk, C. (2021). Artificial intelligence in enterprise resource planning systems: a bibliometric study. *Journal of International Logistics and Trade*, 19(2), 69-82.

Allison, D. (2012). Chatbots in the library: Is it time?. *Library Hi Tech*, 30(1), 95–107. doi: 10.1108/07378831211213238

Alpaydin, E. (2014). *Introduction to machine learning*. Cambridge, MA: The MIT press.

Anguelov, K. (2021). Applications of Artificial Intelligence for Optimization of Business Processes in Enterprise Resource Planning Systems. In *2021 12th National Conference with International Participation (ELECTRONICA)* (pp. 1-4). IEEE.

Archana, S. ve Elangovan, K. (2014). Survey of classification techniques in data mining. *International Journal of Computer Science and Mobile Applications*, 2(2), 65-71.

Aşan, H. ve Ayçin, E. (2020). Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin seçimindeki kriterlerin best-worst metodu ile değerlendirilmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik İzdüşüm Dergisi*, 5(2), 114-124.

Avcı, A. F. ve Taşdemir, Ş. (2019). Artırılmış ve Sanal Gerçeklik İle Periyodik Cetvel Öğretimi. *Selcuk University Journal of Engineering Sciences*, 18(2), 68-83.

Badlani, S., Aditya, T., Dave, M., ve Chaudhari, S. (2021). Multilingual Healthcare Chatbot Using Machine Learning. In *2021 2nd International Conference for Emerging Technology (INCET)* (pp. 1-6). IEEE.

Barnard, D. (2019). *History of vr-timeline of events and tech development*. VirtualSpeech. <https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr>, (09.02.2022)

Barushka, A. ve Hajek, P. (2019). “Review Spam Detection Using Word Embeddings and Deep Neural Networks”, In *IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations*, Springer, Cham, 340-350

Bellman, R. (1952). On the Theory of Dynamic Programming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 38(8), 716–719.

Berchet, C., ve Habchi, G. (2005). The implementation and deployment of an ERP system: An industrial case study. *Computers in industry*, 56(6), 588-605.

Berhil, S., Benlahmar, H., ve Labani, N. (2020). A review paper on artificial intelligence at the service of human resources management. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 18(1), 32-40.

Biel, J. (2021). *60 Critical ERP Statistics: 2021 Market Trends, Data and Analysis | NetSuite*. <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/erp-statistics.shtml>, (05.03.2022)

Blackstone Jr., J.H. ve Cox, J.F. (2010). APICS Dictionary, 13th ed. APICS: The Association for Operations Management.

Boas, Y.A.G.V. (2013). Overview of virtual reality technologies. In *Interactive Multimedia Conference* (Vol. 2013).

Bolasco, S., Canzonetti, A., Capo, F. M., Ratta-Rinaldi, F. D., ve Singh, B. K. (2005). Understanding text mining: A pragmatic approach. In *Knowledge mining* (pp. 31-50). Springer, Berlin, Heidelberg.

Boon, M. ve Knuuttila, T. (2009). *Handbook of the Philosophy of Science*, vol. 9, *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*.

Brierley, E. (2019). *How Artificial Intelligence Improves ERP Software*. Panorama Consulting Group. <https://www.panorama-consulting.com/how-artificial-intelligence-improves-erp-software/#>, (09.04.2022)

Bulut, A. C. ve Sönmez O. (2020) Dış Hekimliği Preklinik Eğitimi İçin Sanal Gerçeklik Ortamında Dış Modellerinin Oluşturulması: Pilot Çalışma. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*. 2: 42-49.

Burns, E., Laskowski, N. ve Tucci, L. (2022). *What is Artificial Intelligence (AI)?*. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence>, (03.02.2022)

Burdea, G. C. ve Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. Kanada: John Wiley & Sons.

Business Wire, (2018). *Global Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Market Worth \$60.55 Billion and \$34.08 Billion by 2023*, <https://www.businesswire.com/news/home/20180508005963/en/Global-Augmented-Reality-AR-Virtual-Reality-VR>. (10.02.2022)

Callaghan Innovation. (2017). *New Infographics Series demystifies technology*. Callaghan Innovation. <https://www.callaghaninnovation.govt.nz/news-and-events/new-infographics-series-demystifies-technology>, (09.03.2022).

Chang, C.C. ve Lin, C. J. (2011). LIBSVM: a library for support vector machines. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 2(3):27:1–27:27, 2011. <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm>.

Chen, I. J. (2001). Planning for ERP systems: Analysis and future trend. *Business Process Management Journal*, 7(5), 374–386. doi: 10.1108/14637150110406768

Chitra, H. S. H., Suguna, S., ve Sujatha, S. N. (2016). A Survey on Image Analysis Techniques in Agricultural Product. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(12), 14–28. <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i12/77171>

Chung, S. H. ve Snyder, C. A. (2000). ERP adoption: a technological evolution approach. *International Journal of Agile Management Systems*, Vol. 2 No. 1, pp. 24–32. <https://doi.org/10.1108/14654650010312570>

Chunyu, K. ve Jian-Yun, N. (2015). Information Retrieval And Text Mining. In C. Sin-wai (Ed.), *Routledge* (Vol. 52, Issue 08). New York, NY. doi: 10.5860/choice.188800

Cortes, C. ve Vapnik, V. (1992). Support-Vector Networks. *IEEE Expert-Intelligent Systems and Their Applications*, 7(5), 63–72. doi: 10.1109/64.163674

Çakır, S. (2016). Selecting appropriate ERP software using integrated fuzzy linguistic preference relations–fuzzy TOPSIS method. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 9(3), 433-449.

Çalış, K., Gazdağı, O. ve Yıldız, O. (2012). Reklam İçerikli Epostaların Metin Madenciliği Yöntemleri ile Otomatik Tespiti. *International Journal of Informatics Technologies*, 6(1), 1-7–7.

Çiftçi, R. (2018). *SMART CHATBOTS*, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Kadir Has Üniversitesi, İstanbul.

Dang, S., ve Ahmad, P. H. (2014). Text mining: Techniques and its application. *International Journal of Engineering & Technology Innovations*, 1(4), 22-25.

Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system, *Harvard business review*, 76(4).

Demir, E. ve Tepecik, A. (2022) Türkçe Ses Kayıt Verilerinin CountVectorizer ve TF-IDFVectorizer Yöntemleri ile BERT Modelleri Olarak Google Colab Platformunda ve RapidMiner’da Makine Öğrenmesi Algoritmalarıyla Analizi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 34(1), 19-29.

Dong, A. (2021). ERP and Artificial Intelligence based Smart Financial Information System Data Analysis Framework. *Proceedings of the 6th International Conference on Inventive Computation Technologies, ICICT 2021*, 2(1), 845–848. doi: 10.1109/ICICT50816.2021.9358659

Dwivedi, N., Katiyar, D. ve Goel, G. (2022). A Comparative Study of Software Development Life Cycle Models and Methodologies. *Http://Www.Madhavuniversity.Edu.In/*, 5(3), 141–144. <https://madhavuniversity.edu.in/software-development-life-cycle.html>

Emç, M. ve Tecim, V. (2016). RFID Teknolojisi Kullanarak Kampüs Harcama Sistemlerinin Tasarlanması Ve Uygulanması: Üniversite Örneği. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 3, 77–90.

Esteves, J. M. ve Pastor, J. A. (1999). An ERP Life-cycle-based Research Agenda. *First International Workshop on Enterprise Management Resource and Planning Systems EMRPS*, 359–371. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.10.16-75&rep=rep1&type=pdf>

Feldman, R. ve Sanger, J. (2006). *The Text Mining Handbook. In The Text Mining Handbook*. Boston: Cambridge University Press. doi: 10.1017/cbo9780511546914

Fineschi, A. ve Pozzebon, A. (2015). A 3D virtual tour of the Santa Maria della Scala Museum Complex in Siena, Italy, based on the use of Oculus Rift HMD. In *2015 International Conference on 3D Imaging (IC3D)* (pp. 1-5). IEEE.

Garcia, M. (2017). *KLM claims airline first with WhatsApp Business Platform*. Phocuswire. <https://www.phocuswire.com/KLM-claims-airline-first-with-WhatsApp-Business-Platform>, (27.03.2022)

Ghaoui, C. (2006). Encyclopedia of Human Computer Interaction. In *Reference & User Services Quarterly* (Vol. 46, Issue 1). doi: 10.5860/rusq.46n1.67.2

Gholap, J. (2012). Performance tuning of J48 Algorithm for prediction of soil fertility. *arXiv preprint arXiv:1208.3943*.

Göker, H. ve Tekedere, H. (2017). Fatih projesine yönelik görüşlerin metin madenciliği yöntemleri ile otomatik değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(3), 291-299.

Griffin, J. (2020). *How OCR tech can drive value for accountants and bookkeepers*. <https://www.autoentry.com/news-insights/how-ocrtechcandrivevalueforaccountants-and-bookkeepers>, (15.02.2022)

Gross: P. (2019). *Two Big Reasons Why ERP Implementations Have High Failure Rates*. Pemeco Consulting. <https://www.pemeco.com/two-big-reasons-erp-implementation-failure/>, (19.03.2022)

Gupta, A. (2000). Enterprise resource planning: The emerging organizational value systems. *Industrial Management and Data Systems*, 100(3), 114–118. doi: 10.1108/02635570010286131

Gupta, V. ve Lehal, G. S. (2009). *A Survey of Text Mining Techniques and Applications*. 1(1), 60–76.

Güran, A., Uysal, M. ve Doğrusöz, Ö. (2014). Destek vektör makineleri parametre optimizasyonunun duygu analizi üzerindeki etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 16(48), 86-93.

Gürbüz, F. ve Özyirmidokuz, E. K. (2018). Toplantı tutanaklarının analizi ile bir karar destek sistemi. *Sakarya University Journal of Science*, 22(2), 257-268.

Haider, L. (2021). Artificial Intelligence in ERP. Metropolia University of Applied Sciences.

Hochreiter, S. Ve Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural computation*, 9(8), 1735-1780.

Hegde, A. G. (2019). Artificial intelligence and law. *Regulating Artificial Intelligence*, Acclaims, 7(November), 225–254. doi: 10.1007/978-3-030-32361-5_10

Hitt, L. M., Wu, D. J. ve Zhou, X. (2002). Investment in enterprise resource planning: Business impact and productivity measures. *Journal of Management Information Systems*, 19(1), 71–98. doi: 10.1080/07421222.2002.11045716

Holsapple, C. W. ve Sena, M. P. (2005). ERP plans and decision-support benefits. *Decision Support Systems*, 38(4), 575-590.

Horowitz, K. (2004). Sega VR: Great Idea or Wishful Thinking? <https://www.sega-16.com/2004/12/sega-vr-great-idea-or-wishful-thinking/>, (03.04.2022)

Hoy, M. B. (2018). Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants. *Medical Reference Services Quarterly*, 37(1), 81–88. doi: 10.1080/02763869.2018.1404391

Hsu, P., Zhao, J., Liao, K., Liu, T., ve Wang, C. (2017, May). AllergyBot: A Chatbot technology intervention for young adults with food allergies dining out. In *Proceedings of the 2017 CHI conference extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 74-79).

Hussain, S., Ameri Sianaki, O. ve Ababneh, N. (2019). A Survey on Conversational Agents/Chatbots Classification and Design Techniques. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 927, Issue October). doi: 10.1007/978-3-030-15035-8_93

IDC (2017). *Turkey Enterprise Application Software Market 2018–2022 Forecast and 2017 Vendor Shares*. <https://www.pressreleasepoint.com/spending-enterprise-application-software-turkey-poised-pass-400-million-2022>, (24.03.2022)

Imrie, P. ve Bednar, P. (2013). Virtual Personal Assistant. In: Martinez M. and PennarolaeciliaF. (eds). ItAIS 2013. *Proceedings of 10th Conference of the Italian Chapter of AIS, 'Empowering society through digital innovations'*, Università Commerciale Luigi Bocconiin Milan, Italy, December 14th, 2013.

Işık, A. H. ve Yağcı, A. (2020) Sıradan Sıraya LSTM Modeli ile Telegram Bot Uygulaması. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 6(1): 32-39

Işık, N. (2019). *Metin Madenciliği Yöntemleri İle E-ticaret Markalarına Yönelik Sosyal Medya Yorumlarının Analizi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul

İdil, B. (2020). Kurumsal Kaynak Planlaması Uygulaması Performansına Etki Eden Faktörler. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(17), 103–112. <https://dergipark.org.tr/en/pub/bsbd/650767>.

İlhan, S., Duru, N., Karagöz, Ş. ve Sağır, M. (2008). Metin Madenciliği ile Soru Cevaplama Sistemi. *Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu (ELECO)*.

İşeri, İ., AYDIN, Ö. ve Tutuk, K. (2021). Müşteri Hizmetleri Yönetiminde Yapay Zeka Temelli Chatbot Geliştirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (29), 358-365.

Jackins, V., Vimal, S., Kaliappan, M., ve Lee, M. Y. (2021). AI-based smart prediction of clinical disease using random forest classifier and Naive Bayes. *The Journal of Supercomputing*, 77(5), 5198-5219.

Jenab, K., Staub, S., Moslehpour, S. ve Wu, C. (2019). Company performance improvement by quality based intelligent-ERP. *Decision Science Letters*, vol. 8 (2019), pp. 151–162

Jenkins, M. C., Churchill, R., Cox, S. ve Smith, D. (2007). Analysis of user interaction with service oriented chatbot systems. *Lecture Notes in Computer Science (Including*

Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 4552 LNCS(PART 3), 76–83. doi: 10.1007/978-3-540-73110-8_9.

Joachims, T. (1998). Text categorization with support vector machines: Learning with many relevant features. In *European conference on machine learning* .137-142. Springer, Berlin, Heidelberg.

Juneja, D., Sharma, S., Jain, A., ve Sharma, S. (2010). A novel approach to construct decision tree using quick C4. 5 algorithm. *Orient. J. Comput. Sci. Technol*, 3, 305-310.

Kaplan, A. ve Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25. doi: 10.1016/j.bushor.2018.08.004

Karadağ, A. ve Takçı, H. (2010). Metin madenciliği ile benzer haber tespiti. *Akademik Bilişim*.

Khalid, S., Khalil, T. ve Nasreen, S. (2014). A survey of feature selection and feature extraction techniques in machine learning. *Proceedings of 2014 Science and Information Conference, SAI 2014*, 372–378. doi: 10.1109/SAI.2014.6918213

Khan, R. ve Das, A. (2018). Build Better Chatbots. In *Build Better Chatbots*. doi: 10.1007/978-1-4842-3111-1

Khanagar, S. B., Al-ehaideb, A., Maganur: C., Vishwanathaiah, S., Patil, S., Baeshen, H. A., Sarode, S. C. ve Bhandi, S. (2021). Developments, application, and performance of artificial intelligence in dentistry – A systematic review. *Journal of Dental Sciences*, 16(1), 508–522. doi: 10.1016/j.jds.2020.06.019

Kim, Y. M., Rhiu, I. ve Yun, M. H. (2020). A systematic review of a virtual reality system from the perspective of user experience. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 36(10), 893-910.

Klaus, H., Rosemann, M. ve Gable, G. G. (2000). What is ERP?. *Information Systems Frontiers*, 2(2), 141-162. Doi: 10.1023/A: 1026543906354

Koch, C. (1999). The ABCs of ERP. *CIO Magazine*, 22, 1–11.

Korde, V. (2012). Text Classification and Classifiers: A Survey. *International Journal of Artificial Intelligence & Applications*, 3(2), 85–99. doi: 10.5121/ijaia.2012.3208

Kwahk, K. Y. ve Lee, J. N. (2008). The role of readiness for change in ERP implementation: Theoretical bases and empirical validation. *Information and Management*, 45(7), 474–481. doi: 10.1016/j.im.2008.07.002

Kumar, K., ve Van Hillegersberg, J. (2000). ERP experiences and evolution. *Communications of the ACM*, 43(4), 22-22.

Küçük, M. A. (2020). *Metin Madenciliği Tabanlı Bildirim Takip Sistemi*, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

LaValle, S. M., Yershova, A., Katsev, M. ve Antonov, M. (2014). Head tracking for the Oculus Rift. In *2014 IEEE international conference on robotics and automation (ICRA)* (pp. 187-194). IEEE.

Li, L., Lee, K. Y., Emokpae, E. ve Yang, S. B. (2021). What makes you continuously use chatbot services? Evidence from Chinese online travel agencies. *Electronic Markets*, 31(3), 575–599. doi: 10.1007/s12525-020-00454-z

Li, N., ve Wu, D. D. (2010). Using text mining and sentiment analysis for online forums hotspot detection and forecast. *Decision support systems*, 48(2), 354-368.

Logan, D., ve Kenyon, J. (1992). Help Desk: Using AI to Improve Customer Service. In *IAAI* (pp. 37-53).

Mabert, V. A., Soni, A. ve Venkataramanan, M. A. (2001). Enterprise resource planning: Common myths versus evolving reality. *Business Horizons*, 44(3), 69–76. doi: 10.1016/S0007-6813(01)80037-9

MacAraig, M. (2019). *11 Pros and Cons of AI for Businesses*. <https://www.insightsforprofessionals.com/it/software/11-pros-and-cons-of-ai-for-businesses>, (18.04.2022)

Macaulay, M. (2016). *How Technology Is Transforming the Audit*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/kpmg/2016/11/23/how-technology-is-transforming-the-audit/#2eee0be6716c>, (07.01.2022)

Majumder, S. ve Mondal, A. (2021). Are chatbots really useful for human resource management?. *International Journal of Speech Technology*, 24(4), 969-977.

Marr, B. (2019). *What Is Unstructured Data And Why Is It So Important To Businesses? An Easy Explanation For Anyone*. Forbes.Com. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/10/16/what-is-unstructured-data-and-why->, (08.03.2022)

Martinsons, M. G. ve Chong: K. C. (1999). The influence of human factors and specialist involvement on information systems success. In *Human Relations* (Vol. 52, Issue 1, pp. 123–152). <http://libezp.lib.lsu.edu/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=107213607&site=eds-live&scope=site&profile=eds-main>

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., ve Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-12.

Meena, M. J. ve Chandran, K. R. (2009). Naïve Bayes text classification with positive features selected by statistical method. *2009 1st International Conference on Advanced Computing, ICAC 2009*, 28–33. doi: 10.1109/ICADVC.2009.5378273

Mikic, F., Burguillo, J. C., Peleteiro, A., ve Rey-López, M. (2012). Using tags in an AIML-based chatterbot to improve its knowledge. *Computer Science*, 13(2), 123-123.

Milgram, P. ve Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

Miner, G., Elder IV, J., Fast, A., Hill, T., Nisbet, R., ve Delen, D. (2012). *Practical text mining and statistical analysis for non-structured text data applications*. Academic Press.

Minsky, M. (1968). *Semantic Information Processing*. Cambridge: The MIT Press.

Mishu, S. Z. ve Rafiuddin, S. M. (2016). Performance analysis of supervised machine learning algorithms for text classification. In *2016 19th International Conference on Computer and Information Technology (ICCIT)* (pp. 409-413). IEEE.

Mittermayer, M. A. (2004). Forecasting intraday stock price trends with text mining techniques. *Proceedings of the IEEE 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 1-10.

Morris, H. D., Mahowald, R. P., Jimenez, D. Z., Stratis, A., Rizza, M. N., Hayward, D., ve Motai, Y. (2016). i-ERP (Intelligent ERP): The New Backbone for Digital Transformation. *Industry Development and Models*.

Myers, G. J., Sandler, C. ve Badgett, T. (2011). *The art of software testing*. John Wiley & Sons.

National Research Council. (1999). *Funding a revolution: Government support for computing research*. National Academies Press.

Negnevitsky, M. (2005). Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems. In Pearson Education Limited (Vol. 2).

Ngai, E. W. T., Law, C. C. H. ve Wat, F. K. T. (2008). Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning. *Computers in Industry*, 59(6), 548–564. doi: 10.1016/j.compind.2007.12.001

Nouredine, M. ve Oualid, K. (2018). Extraction of ERP selection criteria using critical decisions analysis. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 9(4), 100–108. doi: 10.14569/IJACSA.2018.090418

Oguntosin, V. ve Olomo, A. (2021). Development of an e-commerce chatbot for a university shopping mall. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2021.

Oğuzlar, A. ve Kızılkaya, Y. M. (2019). *Metin Madenciliğinde Duygu Analizi*. Bursa: Dora Yayıncılık.

Oliver, D. ve Romm, C. T. (2002). ERP systems in universities: rationale advanced for their adoption. In Idea Group Publishing (Feb. 2002) (Vol. 2002). <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=qBcJwDWk4ioC&pgis=1>

OnvisionAI. (2022). *Invoice Extraction*, <https://onvision.ai/products/invoice-extraction/> (22.03.2022).

Oppenheim, C. (1993). Virtual reality and the virtual library. *Information services and use*, 13(3), 215-27.

Osco, L. P., Ramos, A. P. M., Fajta Pinheiro, M. M., Moriya, É. A. S., Imai, N. N., Estrabis, N., ve Eduardo Creste, J. (2020). A machine learning framework to predict

nutrient content in valencia-orange leaf hyperspectral measurements. *Remote sensing*, 12(6), 906.

OWASP, (2021). The OWASP Top 10 2021, <https://owasp.org/Top10/>. (19.03.2022)

Ovaska-Few, S. (2017). How artificial intelligence is changing accounting. *Journal of Accountancy*. www.journalofaccountancy.com/newsletters/2017/oct/artificial-intelligence-changing-accounting.html, (02.05.2022)

Özkan Özen, Y. D. ve Koçak, A. (2017). Bulanık Analitik Hiyerarşi ve Bulanık Dematel Yöntemleri Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılım Seçimi ve Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 24 (3) , 929-957 . DOI: 10.18657/yonveek.372001

Özkol, İ., Doğan, K. ve Köseali, G. (2019). EBYS Uygulamalarında Yapay Zeka Destekli Chatbot (Sohbet Robotu) Kullanımı. *Bilgi Yönetimi ve Belge Güvenliği*, 229-250.

Patil, T. R. ve Sherekar, S. S. (2013). Performance analysis of Naive Bayes and J48 classification algorithm for data classification. *International journal of computer science and applications*, 6(2), 256-261.

Postaci, T., Belgin, Ö. ve Erkan, T. E. (2012). KOBİ’lerde Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Uygulamaları. Verimlilik Genel Müdürlüğü, Yayın, (723), 1-60.

Panorama Consulting Report, ERP. (2020). The 2020 ERP Report. *International Journal of Cultural Property*, 27(1), 1–65.

Petersson, D. (2021). *4 Main Types of Artificial Intelligence: Explained*. TechTarget.

People Management. (2017). AI vs HR. <https://www.peoplemanagement.co.uk/long-reads/articles/ai-vs-hr>, (05.03.2022)

Piatetsky-Shapiro, G., Fayyad, U. ve Smith: (1996). From data mining to knowledge discovery: An overview. *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*, 1(35), 12

Polat, K. K. (2021). *Türkçe Metinlerde Duruş Tespiti*, (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Platt, J. C. (1998). Fast training of support vector machines using sequential minimal optimization, *Advances in Kernel Methods of Support Vector Machine*, B. Schölkopf, C. Burges, and A. Smola, Eds. Cambridge, MA: MIT Press.

Pratt, E. (2017). Artificial Intelligence and Chatbots in Technical Communication – A Primer. *Iiblog*, 2. www.intelligent-information.blog

Özkol, İ., Doğan, K. ve Köseali, G. (2019). EBYS Uygulamalarında Yapay Zekâ Destekli Chatbot (Sohbet Robotu) Kullanımı. *Yalçınkaya B.(Editör), Ünal MA (Editör), Yılmaz B.(Editör), Özdemirci F.(Editör) Bilgi Yönetimi ve Bilgi Güvenliği*, 229-250.

QAD. (2020). *Definition of Enterprise Resource Planning (ERP)*. <https://www.qad.com/tr-TR/what-is-erp>, (18.02.20222)

Quirk, E. (2018). *7 Ways To Improve ERP With Artificial Intelligence & Machine Learning*. <https://solutionsreview.com/enterprise-resource-planning/7-ways-improve-erp-artificial-intelligence-machine-learning/>, (12.04.2022)

Rahman, A. M., Al Mamun, A. ve Islam, A. (2018). Programming challenges of chatbot: Current and future prospective. *5th IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference 2017, R10-HTC 2017, 2018-Janua*, 75–78. doi: 10.1109/R10-HTC.2017.8288910

Rajaraman, V. (2014). *John McCarthy – Father of Artificial Intelligence V* Rajaraman. March, 198–207.

Rashid, M., Hossain, L. ve Patrick, J. (2002). The evolution of ERP Systems: A historical perspective. *Enterprise Resource ...*, 1–16. doi: 10.4018/978-1-931777-06-3

Research Allied Market. (2021). *Global ERP Market Is Expected to Reach \$86.30 Billion by*. <https://www.globenewswire.com/newsrelease/2021/06/24/2252693/0/en/Global-ERP-Market-Is-Expected-to-Reach-86-30-Billion-by-2027-Says-AMR.html>, (17.03.2022)

Ranoliya, B. R., Raghuwanshi, N., ve Singh, S. (2017). Chatbot for university related FAQs. In *2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)* (pp. 1525-1530). IEEE.

Rouyendegh, B. D., ve Erkan, T. E. (2011). ERP system selection by AHP method: case study from Turkey. *International Journal of Business and Management Studies*, 3(1), 39-48.

Russell, S. ve Norvig: P. (2016). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. Malaysia: Pearson Education Limited.

S. Lonzinsky. (1998). *Enterprise-Wide Software Solutions: Integration Strategies and Practices*, MA: Addison Wesley, Reading.

Satu, M. S., Parvez, M. H. ve Mamun, S. A. (2015). Review of integrated applications with aiml based chatbot. In *2015 International Conference on Computer and Information Engineering (ICCIE)* (pp. 87-90). IEEE.

Schmitz, A. (2017). *What Is SAP Leonardo?*. <https://news.sap.com/2017/07/what-is-sap-leonardo-2/>, (15.01.2022)

Setyawan, M. Y. H., Awangga, R. M., ve Efendi, S. R. (2018). Comparison of multinomial naive bayes algorithm and logistic regression for intent classification in chatbot. In *2018 International Conference on Applied Engineering (ICAE)* (pp. 1-5). IEEE.

Sevim, H. (2019). *Mimar müşteri ilişkisinde sanal gerçeklik deneyimlenmesine yönelik bir yöntem önerisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Konya Teknik Üniversitesi. Konya.

Shaffer, K. J., Gaumer, C. J. ve Bradley, K. P. (2020). Artificial intelligence products reshape accounting: time to re-train. *Development and Learning in Organizations*, 34(6), 41–43. doi: 10.1108/DLO-10-2019-0242.

Shawar, B. A. ve Atwell, E. (2015). ALICE chatbot: Trials and outputs. *Computacion y Sistemas*, 19(4), 625–632. doi: 10.13053/CyS-19-4-2326.

She, W. ve Thuraisingham, B. (2007). Security for enterprise resource planning systems. *Information Systems Security*, 16(3), 152–163. doi: 10.1080/10658980701401959.

Sherman, W. R. ve Craig, A. B. (2003). *Understanding virtual reality*. San Francisco, CA: Morgan Kauffman.

Song, H., Chen, F., Peng, Q., Zhang, J., & Gu, P. (2018). Improvement of user experience using virtual reality in open-architecture product design. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 232(13), 2264-2275.

STM ThinkTech, (2019). *Artırılmış Gerçeklik ve Harekât Sahasında Kullanımı*. <https://thinktech.stm.com.tr/tr/artirilmis-gerceklik-ve-harekat-sahasinda-kullanimi>. (19.04.2022)

Stone, Robert J. (1991). Virtual reality and cyberspace: From science fiction to science fact, *Information Services and Use* (11): 283-300.

Sudhaman, P., ve Thangavel, C. (2015). Efficiency analysis of ERP projects—software quality perspective. *International Journal of Project Management*, 33(4), 961-970.

Tamizharasi, B., Livingston, L. J. ve Rajkumar, S. (2020). Building a medical chatbot using support vector machine learning algorithm. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1716, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.

Tantuğ, A. C. (2012). Metin Sınıflandırma (Text Classification). *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 5(2(Basılı 6)). <http://www.bmbb.info/dergi/index.php/dergi/article/view/63>

Tavana, M., Hajipour, V., ve Oveisi, S. (2020). IoT-based enterprise resource planning: Challenges, open issues, applications, architecture, and future research directions. *Internet of Things*, 11, 100262.

Thorne, C. (2017). Chatbots for troubleshooting: A survey. *Language and Linguistics Compass*, 11(10), e12253.

Toolbox, (2015). *How ERP Can Improve Inventory Management Operations*, <https://it.toolbox.com/blogs/erpdesk/how-erp-can-improve-inventory-management-operations-072415>, (29.03.2022).

Trivedi, A., Gor, V., ve Thakkar, Z. (2019). Chatbot generation and integration: A review. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(2), 1308-1311.

Tutorialspoint, (2022). *AIML Tutorial*, <https://www.tutorialspoint.com/aiml/>, (04.02.2022)

Uğuz, s. ve Zehir, B. (2020). İmalat Mühendisliği Eğitimi için Sanal Gerçeklik Sistemi Tasarımı ve Geliştirilmesi. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, 8(4), 845-857.

Uslu, O. ve Akyol, S. (2021). Türkçe Haber Metinlerinin Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Sınıflandırılması. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi*, 2(1), 15-20.

Vapnik, V. (1995). Support-Vector Networks. *Machine Learning*, 20, 273-297.

Vij, V. (2018). *How AI Enabled ERP Improve Your Business*. <https://www.oodlestechnologies.com/blogs/How-AI-Enabled-ERP-Improve-Your-Business/>, (16.04.2022)

Vlasov, V., Chebotareva, V., Rakhimov, M. ve Kruglikov, S. (2017). Artificial intelligence user support system for SAP enterprise resource planning. *CEUR Workshop Proceedings*, 1975, 156–165.

Watson, E. E. ve Schneider, H. (1999). Using ERP Systems in Education. *Communications of the Association for Information Systems*, 1(February). doi: 10.17705/1cais.00109

Watson, E. E. ve Schneider, H. (1999). Using ERP systems in education. *Communications of the Association for Information Systems*, 1(1), 9.

Wenrich, K. ve Ahmad, N. (2009). Lessons learned during a decade of ERP experience: A case study. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, 5(1), 55-73.

Yazgan, H., Boran, S. ve Goztepe, K. (2009). An ERP software selection process with using artificial neural network based on analytic network process approach. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 9214–9222.

Zhang, Z., Lee, M. K. O., Huang, P., Zhang, L. ve Huang, X. (2005). A framework of ERP systems implementation success in China: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 98(1), 56–80. doi: 10.1016/j.ijpe.2004.09.004.

Zohar, E. (2002). Introduction to Text Mining. Supercomputing 2002. Automated Learning Group. *National Center for Supercomputing Applications, University of Illinois*.



**EK 1: Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımları Kullanıcı Sorunları İle İlgili
Bilgi Toplama Formu**

Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımları Kullanıcı Sorunları İle İlgili Bilgi Toplama Formu

Bu bilgi formu “Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımlarında Yapay Zeka Teknikleri Kullanılarak Kullanıcı Sorunlarının Çözümüne Yönelik Model Tasarımı ve Geliştirilmesi” adlı doktora tez çalışması için hazırlanmıştır. Alınan tüm bilgiler gizlilik içinde bilimsel amaçlar için kullanılacaktır.

Çalıştığınız Departman:	
Çalıştığınız Pozisyon	
İş Tecrübeniz (Yıl)	
Aşağıdaki sorular hâlihazırda kullanmakta olduğunuz KKP yazılımları (Netsis, Logo, SAP, Canias vb.) ile ilgilidir.	
En Sık Kullandığınız 3 Modülü (Fatura, Muhasebe, Dekont vb.) Sırasıyla Yazınız:	1) 2) 3)
En Sık Sorun Yaşadığınız 3 Modülü (Fatura, Muhasebe, Dekont vb.) Sırasıyla Yazınız:	1) 2) 3)
Sizce KKP Sorunlarının Kaynağı Nedir?	
Programı Kullanırken Sorun Yaşamanız Durumunda Sorunlarınızı Nasıl Çözmektesiniz?	
Sorunlarınızın Ortalama Çözüm Süresi Nedir? (Saat)	
Sorunlarınızın Şirketin İşleyişine Ve İş Süreçlerine Zarar Verdiğini Düşünüyor Musunuz?	
Eklemek İstedığınız Bir şey var mıdır?	