



ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU: BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ

Hülya ÇİVAK

**2022
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

**Tez Danışmanları
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf KURTGÖZ
Doç. Dr. Safiye TURGAY**

ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU: BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ

Hülya ÇİVAK

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanları
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf KURTGÖZ
Doç. Dr. Safiye TURGAY**

**KARABÜK
Ağustos 2022**

Hülya ÇİVAK tarafından hazırlanan “ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU: BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarız.

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf KURTGÖZ
Tez Danışmanı, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Doç. Dr. Safiye TURGAY
Tez ikinci Danışmanı, Sakarya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 31/08/2022

<u>Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)</u>	<u>İmzası</u>
Başkan : Doç. Dr. Muharrem DÜĞENCİ (KBÜ)
Üye : Doç. Dr. A. Cemil İLÇE (BAİB)	ONLINE
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yusuf KURTGÖZ (KBÜ)

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Hülya ÇİVAK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU: BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ

Hülya ÇİVAK

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanları:

Dr. Öğr. Üyesi Yusuf KURTGÖZ

Doç. Dr. Safiye TURGAY

Ağustos 2022, 72 sayfa

Yeni nesil teknolojiler arasında adından sıkça söz ettiren Robotic Process Automation (RPA) teknolojisi, bir kesim için, işlerini elinden alacağı düşünülen makineler olsa da RPA'nın avantajından yararlanmayı tercih edenlerin sayısı her geçen gün artmaktadır.

RPA'yi kabul eden tabiri caizse bağına basan işletmeler neyi farklı görmüşler diye düşünüldüğünde şu cevaplar alınmaktadır. Çalışanın yıllar içerisinde körelmeye başlamasına sebep olan sıkıcı ve rutin işlerin aslında bir sanal asistana da yaptırılacağı fikri ilk zamanlar başarılı bulunmasa da örnek uygulamalarla kendini kabul ettirmiştir. Şuan ise robotlara iş verildikten sonra bir de verimlilikleri hesaplanmakta, performans değerlendirmesi yapılmaktadır.

Bu çalışmada oldukça dinamik bir yapıya sahip olan lojistik sektörüne hizmet veren bir işletmenin süreçleri ele alınmıştır. Detaylı incelemeler sonunda RPA'ya uygun olduğu saptanan üç süreç pilot uygulama olarak seçilmiştir.

Bu çalışmada birbirini etkileyen üç süreç sırasıyla ürün teslimatı oluşturma, teslimatları araçlara atama ve araçların kilometre hesaplarının otomasyonu sağlanarak periyodik bakımlarının düzenli takip edilmesidir.

Belirlenen süreçler ilk önce analiz edilmiş ve dökümantasyonları hazırlanmıştır. Daha sonra kurallar netleştirilip ilgili süreçler UiPath Studio'da geliştirilmiştir. Süreç 1 için manuel olarak işin yapılış süresi ortalama 1 saat iken robot ile 10 dakikada, Süreç 2 için manuel iş süresi ortalama 90 dakika iken, robot ile bu süre 18 dakika, süreç 3 için manuel işlem süresi 85 dakika iken robot ile 15 dakikaya düşmüştür. Toplamda 3 süreç için ortalama %82 oranında verimlilik sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler : RPA, teknoloji, lojistik, verimlilik, robot

Bilim Kodu : 90616

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION: AN APPLICATION EXAMPLE

Hülya ÇİVAK

**Karabük University
Institute of Graduate Programs
Department of Industrial Engineering**

Thesis Advisors:

Assist. Prof. Dr. Yusuf KURTGÖZ

Assoc. Prof. Dr. Safiye TURGAY

August 2022, 72 pages

Although the Robotic Process Automation (RPA) technology, which is frequently mentioned among the new generation technologies, is the machines that are thought to take away their of jobs, the number of people who prefer to take advantage of RPA is increasing day by day.

What did the businesses that embraced RPA, so to speak, see differently? Although the idea that the boring and routine work that caused the employee to start to atrophy over the years would actually be done by a virtual assistant, it was not successful at first, but it has made itself accepted with exemplary applications. Now, after the robots are given a job, their efficiency is calculated and performance evaluation is made.

In this study, the processes of an enterprise serving the logistics sector, which has a rather dynamic structure, are discussed. Three processes, which were found to be suitable for RPA after detailed examinations, were selected as pilot study.

In this study, the three processes that affect each other are respectively creating product deliveries, assigning deliveries to vehicles, and automating the mileage calculations of vehicles and regular follow-up of their periodic maintenance.

The identified processes were first analyzed and their documentation was prepared. Later, the rules were set down and developments were made in UiPath studio. While the manual work time for Process 1 was 1 hour on average, it was 10 minutes with the robot, while the manual work time for Process 2 was 90 minutes on average, this time was 18 minutes with the robot and 85 minutes for the manual process for Process 3, while it was 15 minutes with the robot. In total, an average efficiency of 82% rate was calculated for 3 processes.

Key Word : RPA, technology, logistics, productivity, robot

Science Code : 90616

TEŞEKKÜR

Bu tezi hazırlamamda, yardım ve bilgisi ile her zaman yardımcı olan değerli danıőman hocam Dr. Öğr. Üyesi Sn. Yusuf KURTGÖZ'e teőekkürlerimi sunarım.

Dünyaya gözümü açtığım andan itibaren, bizden őefkat ve desteğini hiç esirgemeyen, oldukça zor koőullar altında, sadece çocuklarını okula yazdırabilmek için 5 kilometre yolu defalarca yürüyerek gidip gelen, benim için bu dünyadaki güçlü kadını temsil eden, annem Sn. Gülcan Karol'a ve her koőulda bana destek olan kıymetli kardeőlerime minnetlerimi arz ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. LİTERATÜR TARAMASI.....	3
BÖLÜM 2	11
DİJİTAL DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ & ENDÜSTRİ 4.0	11
2.1. ENDÜSTRİ 4.0	12
2.1.1. Endüstri 4.0 Temelindeki Teknolojiler	13
2.1.1.1. Nesnelerin İnterneti.....	13
2.1.1.2. Büyük Veri	13
2.1.1.3. Bulut Bilişim	14
2.1.1.4. Artırılmış Gerçeklik	14
2.2. ROBOTİK SÜREÇLER.....	15
2.2.1. RPA Teknolojisine Giderken... ..	15
BÖLÜM 3	17
3.1. RPA'NIN ÖZELLİKLERİ	19
3.1.1. RPA Türleri.....	20
3.1.1.1. Attended (katılımlı) Otomasyon	20
3.1.1.2. Unattended (katılımsız) Otomasyon	21

	<u>Sayfa</u>
3.1.1.3. Hibrid Otomasyon	21
3.2. RPA’NIN FAYDALARI VE ZORLUKLARI.....	22
3.2.1. Faydalar.....	23
3.2.2. RPA için İyileştirmeler	24
3.2.3. Yetenekler	24
3.2.4. Zorluklar.....	24
3.2.4.1. Maliyet etkinliği	25
3.2.4.2. Kolay Uygulama ve Bakım Maliyetinin Olmaması.....	25
3.2.4.3. İyileştirilmiş Müşteri deneyimi	25
3.3. RPA SEKTÖREL ANALİZ.....	26
3.4. RPA ÜRÜNLERİ.....	28
3.4.1. UiPath.....	28
3.4.2. Automation Anywhere	29
3.4.3. Voodoo	29
3.5. RPA YAŞAM DÖNGÜSÜ	30
BÖLÜM 4	32
UYGULAMA	32
4.1. LOJİSTİK KAVRAMI.....	32
4.2. LOJİSTİK TARİHÇESİ.....	33
4.2.1. Lojistikte Endüstri 4.0	35
4.3. SAP PROGRAMI	36
4.4. RPA LOJİSTİK SÜREÇLERİ.....	37
4.4.1. Süreç 1 - Teslimat Oluşturma	38
4.4.2. Süreç 2 – Oluşan Teslimat Numaralarına Sefer Tayin Edilmesi	42
4.4.3. Süreç 3 – Araçların Kilometre Bilgilerinin Sisteme Girilmesi	45
BÖLÜM 5	47
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
6 KAYNAKLAR	49
7 EK AÇIKLAMALAR ÖRNEK RPA SÜREÇLERİ VERİMLİLİKLERİ.....	56

	<u>Sayfa</u>
ÖZGEÇMİŞ	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. RPA Uygulama ve Çıktıları	19
Şekil 3.2. RPA Nedir?	20
Şekil 3.3. Dijitalleşen müşteri etkileşimlerinin ortalama payı (%) (Mckinsey & Company, 2020)	27
Şekil 4.1. Lojistik Tarihi (Tseng, Yue, & A P Taylor, 2005)	36
Şekil 4.2. SAP TM Login.....	39
Şekil 4.3. SAP TM Ana Ekranı.....	39
Şekil 4.4. SAP TM Sorgu Değiştir	40
Şekil 4.5. SAP TM Belge Seçimi.....	40
Şekil 4.6. SAP TM Teslimat Önerileri.....	40
Şekil 4.7. Teslimat Oluşturma İş Akışı	41
Şekil 4.8. SAP TM Krayolu Navlun	42
Şekil 4.9. SAP TM Belge Seçimi.....	43
Şekil 4.10. SAP TM Nakliye Kokpiti	43
Şekil 4.11. SAP TM Devam Et	43
Şekil 4.12. Oluşan Teslimatların SAP'a Aktarımı	44
Şekil 4.13. Araçların Kilometre Bilgilerinin SAP'e Girilmesi	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Attended ve Unattended Karşılaştırması	21
Çizelge 3.2. Dünya Çapında RPA Yazılım Geliri (Milyon ABD Doları)	26

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

RPA	: Robotic Process Automation
ML	: Machine Learning
SFS	: Siber-Fiziksel Sistemler
AR	: Augmented Reality (Artırılmış Gerçeklik)
NLP	: Natural Language Processing (Doğal Dil İşleme)
ERP	: Enterprise Resource Planning (Kurumsal Kaynak Planlama)
CRM	: Customer Relationship Management (Müşteri İlişkileri Yönetimi)
AI	: Artificial Intelligence (Yapay Zeka)
BT	: Bilgi Teknolojileri
API	: Application Programming Interface (Uygulama Programlama Arayüzü)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
SAP	: Systems Analysis and Program Development
PDD	: Process Design Document (Süreç Tasarım Dökümanı)
BRD	: Business Requirements Document (İş Gereksinin Dökümanı)
QA	: Quality Assurance (Kalite Kontrol)
TU	: Transaction Unit
KM	: Kilometre

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Teknolojik gelişimin her evresinde, değişime uyum sağlayamama korkusu veya teknoloji ile insan faktörünün ikinci plana atılacağı (işsizlik kaygısı) vb sebeplerden dolayı farklı dirençlerle karşılaşmıştır. Örneğin excelin çıktığı ilk zamanlar özellikle muhasebe çalışanları işsiz kalacağını düşünüp paniğe kapılmıştır. Fakat işsizlik kaygısı bir yana birçok farklı iş alanı ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde yeni nesil teknolojilerin gelişimi ile birlikte de aynı kaygılar yaşanmıştır. Özellikle son yıllarda, adından sıkça bahsedilen Robotic Process Automation (RPA) teknolojisi de hemen her sektörde yapılan uygulamalarla yeni nesil, trend ve yıkıcı teknolojilerin arasında sıkça yerini almıştır. Gartner raporuna göre, sadece finans liderlerinin yaklaşık %80'i RPA teknolojisini uygulamış veya uygulamayı planlamaktadır (www.gartner.com). Peki RPA teknolojisinin bu kadar revaçta olmasının sebebi nedir? Bu sorunun cevabı RPA tanımının içerisinde açıkça görülmektedir. RPA; rutin, tekrarlı kural tabanlı işleri, bir insanın manuel yaptığı ekrandaki hareketlerini taklit eden yazılımsal robotlardır. Bilgisayar ekranında yapılabilen hemen tüm işlemler bu robotlar tarafından da yapılabilmektedir. Robotlar, web/masaüstü uygulamalarına kullanıcı ve şifre ile giriş yapma, fatura kabul, mail okuma-gönderme, ekranda gördüğü verileri okuyup dökümanete edebilme, pdf belgelerindeki bilgileri okuyup istenilen sisteme işleyebilme gibi daha birçok işlemi yapabilir ve bu işlemleri genel olarak bir insana göre çok daha hızlı ve daha az hata ile yapabilir. Robotlara işleri devrettikten sonraki elde edilen önemli kazanımlardan biri verimliliktir. Robotlar bu işlemleri hızlı ve daha az hata ile yapabildiklerinden dolayı müşteriye çok daha hızlı geri dönüş sağlarlar. Angarya diye tabir edilen ve çalışana değer katmayan işler yerine, planlama, operasyonel verimlilik, iş geliştirme, piyasa araştırması gibi birçok önemli işe vakit ayırabildiğinden iki taraflı kazanım sağlanabilmektedir. RPA teknolojisinin bir diğer faydası ise süreç analizindeki katkısıdır. Örneğin bir çalışan yıllarca aynı işlemi yaparken bazı gereksiz

iş adımlarını farkında olmadan yapabilmektedir. İş robotlara aktarılırken yapılan analiz çalışmasında ikinci bir bakış açısı ile incelenen süreçlerde verimsiz adımlar da fark edilir veya başka bir yolla işlem yapılabileceği görülür. Böylece süreç henüz RPA adımına geçmeden dahi optimize edilmeye başlanmış olur.

RPA teknolojisi Türkiye’de yakın zamanda aktif hale gelmiş bu sebeple de literatürde çok fazla yer almamıştır. Bu yönüyle çalışma akademik alanda özgün ve yeni bir konu olarak nitelendirilebilir.

Bu çalışmada RPA teknolojisi kullanılarak örnek üç adet süreç ele alınmıştır. Süreçlerde, UiPath ürünü kullanılarak, Lojistik sektörüne ait teslimat işlemleri ve araçların kilometre bilgilerinin sisteme girilmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir.

İkinci bölümde dijital teknolojilerden bahsedilmiş, takip eden başlıklarda Endüstri 4.0 temelindeki, Nesnelerin İnterneti, Büyük Veri, Bulut Bilişim, Artırılmış Gerçeklik teknolojilerinden bahsedilmiş, robotik süreçler anlatılmıştır. Robot teknolojisi ve robotiğin tanımları yapılmıştır. RPA’nın özellikler, tarihsel gelişimi, kavramın tanımlanması yapılmıştır. RPA türleri anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde, RPA’nın faydaları, uygulamadaki zorlukları, yapabilecekleri anlatılmıştır. Kullanım alanlarından bahsedilmiştir. Takip eden bölümde RPA’in sektörlere göre analizleri yapılmış, sektörlere göre yıllık rakamlar verilmiştir. RPA ürünleri kısaca tanıtılmış olup, kullanılma sıklıkları ulusal bazda yayımlanan raporlar referans alınarak paylaşılmıştır.

Dördüncü bölümde, lojistik sektöründen bahsedilmiş, kısaca tarihçesi eklenmiştir. Çalışmada kullanılacak SAP programı tanıtılmıştır.

Beşinci bölümde çalışmada geliştirilen süreçler anlatılmış, elde edilen sonuçlar gösterilmiştir.

1.1. LİTERATÜR TARAMASI

Robotic Process Automation anahtar sözcüğü ile son iki yıla ait detaylı literatür taraması yapılmıştır. Science Direct, Web of Science, Taylor and Francis, YÖK Tez Merkezi ve daha fazla veri tabanı sorgulanarak derlenen çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenmiştir. Araştırmalar neticesinde, RPA'nın daha çok, araştırma makalesi olarak çalışıldığı görülmüş, lojistik sektörüne ait herhangi bir RPA uygulamasına rastlanmaması sebebiyle, bu çalışma literatürdeki boşluğu doldurabilecek yenilikçi özelliğe sahiptir.

Plattfaut ve arkadaşları çalışmalarında, Kritik Başarı Faktörlerinin incelenmesi konusu iki kısma ayrılmıştır. İlk kısımda RPA ile literatür taraması yapılmış olup ikinci kısımda ise 19 uzmandan görüş alınarak 32 faktör belirlenmiştir (Plattfaut, ve diğerleri, 2022).

Wang ve arkadaşları çalışmalarında, RPA'nın finansal uygulamalara nasıl fayda sağlayabileceğini araştırmıştır. Finansal sorunların çözümünde insan düşünme sürecini taklit eden RPA mekanizması tartışılmıştır. Önemli teknolojiler, işbirliğinden kaynaklanan zorluklar, yanıt verme ve birbirine bağlı olma araştırılmıştır (Wang, Sun, Shen, & Li, 2022).

Asatiani ve arkadaşları çalışmalarında, operasyon seçimindeki zorluklar nedeniyle RPA yöneticileri için üç temel karar tanımlamaktadır: RPA geliştirme için dahili ve harici kaynakların seçimine ilişkin karar, kuruluşun RPA dağıtımını şirket içinde mi yoksa bulut aracılığıyla mı izleyeceğine ilişkin karar, şirkete özgü RPA araçlarını mı yoksa açık kaynaklı bir çözümü mü kullanılacağı kararlarının nasıl alındığına ışık tutmak ve karşılıklı bağımlılıklarını saptamak için, yedi kuruluşun tercihi sunulmuştur. Çalışmanın ana katkısı, kuruluşlara RPA yöneticilerinin karar verme sürecinde gezinmesini, ilgili bilgileri toplamasını ve kuruluşun ihtiyaçlarına en uygun modelin seçimini kolaylaştıracak bir RPA işletim modeli karar kontrol listesi sunmaktır (Asatiani, Copeland, & Penttinen, 2022).

Thainimit ve arkadaşları çalışmalarında RPA destekli glokom taramasının zaman etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Sonuçlar, RPA entegrasyonuna sahip tarama sisteminin, kullanıcı başına ortalama taşıma süresini %75 oranında azalttığını göstermektedir. Uygulamanın genel memnuniyet puanı 10 üzerinden 8,10 olarak hesaplanmıştır (Thainimit, ve diğerleri, 2022).

Flechsigg ve arkadaşları çalışmalarında, satın alma ve tedarik sektörü için RPA vaka araştırması yapılmıştır. 19 kamu ve özel sektör kuruluşunu içeren çoklu bir vaka çalışmasında, RPA uygulaması için potansiyeller, engeller, uygun süreçler ve en iyi uygulamalar ve bileşenler hakkında kapsamlı bilgiler sunmuştur. Bulgular, benimsemenin kuruluşların dijital satın alma hazırlığına ve olgunluğuna bağlı olduğunu göstermiştir (Flechsigg, Anslinger, & Lasch, 2022).

Herm ve arkadaşları çalışmalarında, RPA'nın yeniliği ve teknolojiyi uygularken değişen yaklaşımlar nedeniyle, gerçekteşen başarısız robotik süreç otomasyon projelerinin üzerine bir yapı geliştirmek üzere tasarım bilimi araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Bir ön sıralı model elde etmek için gerçek hayat projeleri hakkında 35 raporu analiz edilmiş, ardından, modeli doğrulamak ve iyileştirmek için birden fazla uzman görüşmesi ve atölye çalışması gerçekleştirilmiştir. Sonuç, karmaşık ve heterojen kurumsal ortamların yanı sıra küçük ve orta ölçekli şirketlere uygulanabilecek yeterli esnekliğe sahip kılavuzlar sunan, değişken aşamaları olan bir yapı ortaya koyulmuştur (Herm, ve diğerleri, 2022).

Ribeiro ve arkadaşları bu çalışmalarında, Yapay Sinir Ağı algoritmaları, Metin Madenciliği teknikleri ve Doğal Dil İşleme teknikleri gibi Yapay Zeka algoritmalarının organizasyonel süreçlerin iyileştirilmesine katkıda bulunabilecek RPA araçları hakkında bir çalışma sunmuşlardır (Ribeiro, Lima, Eckhardt, & Paiva, 2021).

Wewerka ve Reichert çalışmalarında, RPA projelerini yürütürken bilgi çalışanlarına kontrol listesine dayalı bir destek sağlamayı amaçlamışlardır. Bilgi çalışanları ile yapılan görüşmelere, endüstride keşif amaçlı bir RPA vaka çalışmasına ve bot kullanıcıları arasındaki anketlere dayanan bir ilk tasarımdan sonra, kontrol listesi

kapsamlı kullanıcı geri bildirimini ile üç yinelemede iyileştirmişlerdir. Sonuç olarak hiçbir proje başarısız olmamış ve beklenen tam zamanlı eşdeğer tasarruflar, hataların azaltılması ve süreç hızının iyileştirilmesi sağlanmıştır (Wewerka & Reichert, 2021).

Kajrolkar ve arkadaşları çalışmalarında, robotik süreç otomasyonu (RPA) aracılığıyla fatura işlemeyi otomatikleştirmek için uygulanan tüm süreçler hakkında ayrıntılı olarak açıklamıştır. Süreç, e-posta otomasyonu, veri kazıma, veritabanı ile karşılaştırma ve fatura oluşturma olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Amaç, geleneksel fatura oluşturma sorunlarını çözmek, minimum hata, daha fazla verimlilik ve daha hızlı işlem yaparak süreci otomatize etmektir (Kajrolkar, Paralikar, Pawar, & Bhagat, 2021).

Vajgel ve arkadaşları çalışmalarında, Brezilya'daki bir elektrik şirketine uygulanan proaktif bildirimler için bir RPA mimarisinin oluşturulmasını tanımlamıştır. Projenin geliştirilmesinde kullanılan metodoloji, veri yönetimi, tahmine dayalı modeller ve SMS göndermek ve arama yapmak için çevresel bileşenlerden oluşmuştur. 40 şehirdeki (iki eyalet) tüm müşterilere karşı test edilmiş ve model, elektrik kesintisi nedeniyle şikayette bulunma olasılığı yüksek olan müşterileri tahmin etmek için 3 yıllık olayların tarihsel temelini dikkate almıştır.

Sonuçlar, bu tür bir sorun için çağrılan müşterilerin şikayet etmek için tekrar çağrı merkezini aramadıklarını ve bu da robotun olumlu bir şekilde kabul edildiğini göstermiştir. Sunulan robot, şikayet olasılığı en yüksek olan müşterilere yüksek hassasiyetle proaktif bildirimler yaparak olası sorunları öngörebilmiştir (Vajgel, ve diğerleri, 2021).

Baidya çalışmasında, robotik süreç otomasyonu için belge kategorilerini belirlemek için gereken çabayı azaltmayı amaçlamıştır. Sonuçları ve etkileri analiz etmek için analitik bir yaklaşım kullanmış, 120.000 belge ile yapılan bir değerlendirme, yaklaşımın 0.94 ortalama F1 puanına ulaştığını ve dolayısıyla tatmin edici sonuçlar verdiğini göstermiştir (Baidya, 2021).

Ketkar çalışmasında, verileri çok yüksek doğrulukla daha verimli bir şekilde toplamak için bir yöntem önermiştir. Önerilen yöntem, kaynaktan veri toplamak için RPA'nın doğasını kullanmıştır. Bu yöntem, çok kolay uygulanması ve verilerin istenilen formatta dışa aktarılması kolaylığı nedeniyle küçük ölçekli kuruluşlar için faydalı olacağı beklenmektedir (Ketkar & Gawade, 2021).

Sharma araştırma çalışmasında, verileri e-postadan çıkarmak ve verileri RPA kullanarak otomatik olarak depolamak için bir tasarım önermiştir (Sharma & Gupta, 2021).

Oyucu tarafından yapılan çalışmada, gerekli bulut tabanlı bir konuşmayı entegre etmek için prosedürler açıklanmıştır. Yapılan testlerde, ortalama konuşma uzunluğu 2 saniye olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, bu uzunluktaki bir konuşmayı metne dönüştürme ve ayrıştırma ön modülün kullanılması ortalama 0,3 saniye sürdüğü görülmüştür. Elde edilen sonuçlar otomatik konuşma tanıma akıllı ev otomasyonunda kullanılabileceğini göstermiştir (Oyucu, 2021).

Thekkethil ve arkadaşları çalışmalarında, RPA'nın mevcut süreçleri yeniden değerlendirme, insan hatalarını ortadan kaldırma, gelişmiş ticaret izleme, otomatik tehdit algılama ve anormallikleri arama ve çok daha fazlası gibi çeşitli yöntemlerle dolandırıcılık risklerini nasıl azaltabileceğinden bahsetmiştir (Thekkethil, Shukla, Beena, & Chopra, 2021).

Shidaganti ve arkadaşları çalışmalarında, RPA'nın kuruluşlardaki etkisini ve İş Süreçleri Otomasyonunu (BPA)'da AI ve OCR'den yararlanmayı araştırmışlardır. Yapay zekanın kullanılabileceği RPA yaşam döngüsündeki çeşitli alanları, AI ve OCR'nin belge işlemede nasıl kullanıldığını ve görevleri nasıl otomatikleştirebileceklerini de açıklamışlardır. AI'yı RPA'ya bağlamak, akıllı, entelektüel süreçleri otomatikleştirmek için üretkenliği, müşteri memnuniyetini ve verimliliği gibi sayısız fırsatı ortaya koymuştur (Shidaganti, Salil, Anand, & Jadhav, 2021).

Wewerka ve arkadaşları Çalışmalarında, RPA robotlarının endüstride kullanılabilirliğini değerlendirmek ve robot geliştiricilerine kullanıcı arayüzü tasarım yönergeleri sağlamıştır. RPA kullanıcıları tarafından doldurulan 50 anketten elde edilen sonuçlar, RPA'nın hem girdi/çıkıktı hem de diyalog arayüzlerinin, özellikle hata toleransı, algılanabilirlik, kullanıcının dikkatinin yönlendirilebilirliği, göreve uygunluk ve kullanılabilirlik açısından iyileştirilmesi gerektiğini göstermiştir. Son olarak, RPA botlarının kullanıcı arabirimini tasarlamak için yedi yönerge üretilmiştir. Potansiyel iyileştirmeler, diğerlerinin yanı sıra, hata mesajlarının kalitesini, hata işleme çabalarını ve bota atanan görevlerin mevcut durumunun izlenmesini içermektedir (Wewerka, Micus, & Reichert, Seven Guidelines for Designing the User Interface in Robotic Process Automation, 2021).

Varshini ve arkadaşları Çalışmalarında, işletmenin günlük faaliyetlerini daha kısa sürede gerçekleştirmek amacıyla robot kullanmıştır. Hisse senedi web sitelerinin denetimi ve verilerin toplanması bu otomasyon kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ön işleme ile veriler, makine öğrenimi kullanılarak daha fazla modelleme için kullanılabilir bir forma dönüştürülmüştür.

Yatırımcılar, hisse senedi piyasasının gidişatını ayırt edebilir ve net bir analizden sonra hisse alıp satma konusunda karar verebileceklerdir (Varshini, Kalpana, & Abishek.B, 2021).

Patil ve arkadaşları çalışmalarında, bir sigorta talebini dolandırıcılık veya meşru olarak sınıflandırmak için sistemi daha akıllı hale getiren Makine Öğrenimi (ML) teknikleriyle entegre ederek görevi otomatikleştirmek için sigorta sektöründe Robotik Süreç Otomasyonunu etkin bir şekilde benimseyerek Araç Sahtekarlığı Tespitini gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Yazarlar, Linear Discriminant Analysis'in (LDA) diğer tekniklere kıyasla %90 doğrulukla belirgin sonuçlar gösterdiğini bulmuşlardır. Son olarak, geleceğe yönelik talimatlar sunulmaktadır (S.Patil, ve diğerleri, 2021).

Kestane çalışmasında, iç denetim faaliyetlerinde akıllı otomasyon teknolojisi ürünlerinin kullanımı ve iç denetim mesleğinin geleceğindeki rolünün belirlenmesi amaçlamıştır. Uygulamada söz konusu yeni teknolojinin hayata geçirilmesi, erişim gücünün yaşanması ve söz konusu ürünlerin kullanımının Türkiye'de sınırlı

olmasından dolayı iç denetimde akıllı otomasyon teknolojisi kullanımı teorik bir perspektiften ele alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda iç denetim mesleğinin ve faaliyetlerinin gelecekte akıllı otomasyon teknolojisi karşısında geçerliliğini korumasına yönelik; yasal otoritenin akıllı otomasyon teknolojisinin kullanımı konusunda gerekli mevzuatı oluşturması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Kestane, 2021).

Özdem ve Bora çalışmalarında, dünya genelinde gelişmekte olan teknolojik akımlardan biri olan Robotik Süreç Otomasyonunun ne olduğunun, geçmişten bugüne gelişiminin, bugün bulunduğu noktada getirilerinin ve gelecekte nelerin gerçekleştirilebileceğine yönelik öngörülerinin sunulduğu bir derleme çalışmasıdır. Tekrar eden büyük hacimli ve kural tabanlı işleri, yazılımsal robotlar aracılığıyla, hataya yer bırakmadan, durmaksızın çalışarak, hem zaman hem de maliyet anlamında verim kazandıran teknolojik bir inovasyon olan Robotik Süreç Otomasyonu anlatılırken çeşitli çalışmalardan faydalanarak farklı ve vizyoner bir bakış açısı sunulmaya çalışılmıştır. Bu teknolojinin Türkiye’de geldiği noktaya ve sektörler tarafından ne oranda tercih edildiğine yönelik yapılan çalışma ve izlenimlere değinilerek geleceğe yönelik önerilerde bulunulmuştur (Özdem & Bora, 2021).

Yetiz ve arkadaşları çalışmalarında, Robotic Process Automation (RPA) bankacılık süreçleri üzerindeki verimliliğine olan etkisini ölçmüşlerdir. Vaka analizi yöntemi kullanılarak çalışma kapsamında değerlendirilen bir bankanın 12 farklı genel müdürlüğündeki bazı bankacılık işlemleri Robotik Süreç Otomasyonu kullanılmadan önce değerlendirilmiş, RPA’dan sonra ilgili süreçler tekrar incelenerek verimlilik ölçümü yapılmıştır. Bulgular: Banka içerisinde RPA’ya aktarılan süreçler beş ay boyunca izlenerek ölçümlenmeler yapılmıştır. RPA sayesinde banka personelinin yaklaşık 6 kişinin (5,83) yaptığı işi robotik süreçler tamamen tek başına gerçekleştirebilmiştir. Bu sayede banka, 6 kişilik ekstra bir iş gücü kazanarak bu insan kaynağını bankanın ihtiyacı olan diğer alanlara aktarma fırsatı yakalamıştır. Robotik süreç entegrasyonunun maliyet tasarrufu sağladığı, insan kaynağına duyulan ihtiyacı azalttığı, personelin diğer işlemleri yaparken daha verimli çalışabileceği ve personelin daha verimli alanlarda kullanılmasını sağladığı, çalışma sonucunda tespit edilmiştir (Yetiz, Turan, & Conpolat, 2021).

Seçkiner ve arkadaşları çalışmalarında, havacılık sektöründe robotik süreç otomasyonlarının kullanılmasına ilişkin olası faydalar ve öngörüler sunmuşlardır. Türkiye’de düşük maliyetli havayolu şirketlerinin konsepti ve uygulaması üzerine gidildiğinde robotik süreç otomasyonlarının önemli faydalar sağlayacağı düşünülmektedir. Küresel COVID-19 salgını nedeniyle dünyada ortaya çıkan havacılık krizinin, pek çok ulusu robotik süreç otomasyonu kullanımına ittiği ve farklı uygulamalarla maliyet kalemlerindeki azalış ve verimlilikteki kaybı giderme adına adımlar atıldığı görülmektedir. Gelecekte süreçlerin daha verimli yönetilebilmesi, yüksek hacimli ve düşük değişiklik gösteren işlerin daha sıkı kontroller altında hatasız yapılabilmesi ve havacılık gibi yüksek maliyetli endüstrilerin maliyet boyutlarının azaltılabilmesi için gelecek trendler, mevcut prematüre uygulamalar ve muhtemel gelecek uygulama alanlardan bahsedilmiştir (Ulusam Seçkiner, Atay, & Eroğlu, 2021).

Çalışkan ve Kiran çalışmalarında, teknolojinin hızla ilerlediği şu günlerde şirketler dijital dönüşüme ayak uydurmak için çeşitli çözüm arayışlarına girmişlerdir. Günümüz şartlarına adapte olmaya çalışan şirketler dijitalleşmedeki son trendlerden birisi olan robotik süreç otomasyonunu radarlarına almışlardır. Robotik süreç otomasyonu (robotic process automation, RPA) çalışanların yaptığı yüksek hacimli ve tekrarlanabilir işleri taklit eden bir çeşit yazılımdır. Muhasebe, finans, insan kaynakları, sağlık hizmetleri vs. gibi birçok kullanım alanına sahip olan RPA firmalara birçok fayda sağlamaktadır. Bu çalışmada RPA’nın iş süreçlerinin otomasyonunda şirketlere sağladığı faydalar anlatılarak şirketler için bir yol gösterici olması amaçlanmıştır. Bir otomotiv firmasında gerçekleştirilen RPA projesi sonrası proje katılımcıları ile anket ve mülakat yapılarak sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda uygun iş süreçleri seçildiğinde RPA’nın faydalı bir teknoloji olduğu kanısına varılmıştır (Çalışkan & Kiran, 2020).

Yılmaz ve Özdemirci, Elektronik Belge Yönetim Sistemi’ler üzerinde RPA kullanımı üzerine çalışmışlardır. Uygulama için seçilen bir iş sürecinin Robot tarafından gerçekleştirilmesi ilgili personele ayda 10, yılda 120 saat zaman tasarrufu sağlayarak personelin katma değerli diğer işlere yönelmesine fırsat tanıyacaktır. Ancak yapılan değerlendirmeler neticesinde, çalışmada “Süreçlerin İncelenmesi ve Robotun Geliştirilmesi” başlığı altında RPA’ya aktarılabilir olduğu belirlenen iş süreçlerinden

bazılarının (belge oluşturma süreci, imzalama süreci, KEP gelen-giden belge süreci, KAYSİS yönetimi süreci, kurum/birim yönetimi süreci) mevzuat engelleri nedeniyle otomatikleştirilemeyeceği anlaşılmaktadır (Yılmaz & zdemirci, 2022).

Doğu alışmasında, RPA pazarı, bankaların ve teknoloji şirketlerinin RPA teknolojisini diğerlerinden daha hızlı adapte etmesiyle 2018'den beri patlama yaşıyor. Türk bankaları piyasadaki RPA robotlarının %30'una sahiptir ve finans ve muhasebe en popüler alanlar olmuştur – RPA süreçlerinin %30'dan fazlası finans ve muhasebe alanında uygulanmaktadır. Ortak finans ve muhasebe süreçlerinin çoğunluğu mutabakatlar ve demeler üzerinedir. Diğer yaygın konular arasında tahsilatlar, demeler ve faturalar bulunur (Doğu, 2021).

BÖLÜM 2

DİJİTAL DÖNÜŞÜM TEKNOLOJİLERİ & ENDÜSTRİ 4.0

Dijital dönüşüm, kişisel ve kurumsal bilgi teknolojileri ortamlarının harmanlanmasıyla ortaya çıkmakta ve sosyal, mobil, analitik, bulut ve nesnelerin interneti gibi yeni dijital teknolojilerin işletmelerdeki dönüşümsel etkisini kapsamaktadır. Dijital dönüşüm, üretimin daha yoğun emek gerektiren süreçlerden bilgi teknolojisine dayalı mekanik süreçlere geçişini gerektirir. Dikkat edilmesi gereken nokta bilginin elde edilmesi yanında, bu bilginin yorumlanması ve kullanılmasıdır (Sağlam, M).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren imalat sektörüne karşı yükselen hizmet sektörünün ve buna bağlı iktisadi dinamiklerin ayrılmaz bir parçası olarak görülen bilişim ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve yayılması yirmi birinci yüzyılın ikinci on yılıyla beraber artık imalat sektörünü de içine alan yeni bir “sanayi devrimi” olarak değerlendiriliyor. Böylelikle, son dönemde tüketim ve tüketim ekonomisine kayan odak bu kez sanayi üretimini de içine alacak şekilde genişlemektedir (Erdil & Akçomak, 2021).

Dijital dönüşüm ile birlikte son yıllarda adından sıkça söz ettiren yeni bir Teknoloji ile yıkıcı dönüşüm başlamıştır. Robotic Process Automation (RPA) olarak bilinen yeni nesil Teknoloji ile işletmeler otomasyona başka bir boyut kazandırarak, yeni bir çağa adım atılmıştır.

Son yıllarda dijital dönüşüm kavramı, iş dünyası liderleri ve yönetim uzmanları ve önemi geniş çapta kabul görmüştür.

Dijital dönüşüm için başarı faktörleri uzun süredir devam eden bir tartışma olmuştur, ancak birçok araştırmacı kültürün en önemli şeylerden biri olduğu konusunda hemfikirdir.

Şirketlerin kültürün etkisini tanıma ve değerlendirmede ne kadar başarılı olduklarına bağlı olarak kültürel faktörlerin kuruluşun dijital ortamını destekleyici veya karşıt güçler olarak hareket edip etmediği konusunda belirleyicidir.

Dijital dönüşümün bir parçası olarak kültürel değişim araştırmacılar arasında nispeten tartışılmaktadır. Kabul edilen önemine rağmen, yalnızca sınırlı sayıda çalışma, dijital dönüşümün kültürel yönünden açıkça bahsetmektedir. Aslında Capgemini Dijital Dönüşüm Enstitüsü tarafından yapılan bir anket, Mart-Nisan 2017 arasında, farklı ülke ve sektörlerdeki 340 kuruluştan 1700 katılımcı arasında, kültürün dijital dönüşümün önündeki bir numaralı engel olduğunu bulmuştur (Tuukkanen et al., 2021).

2.1. ENDÜSTRİ 4.0

Değişen endüstriyel ortam, mevcut küresel rekabet gücünde endüstriyel gelişme için önemli olan birçok gelişmeye ve devrime yol açmıştır. Bu gelişmeler, imalat, hizmet ve inşaat sektörlerinde bir sonraki verimlilik seviyesini sağlamak için gelişen yenilikçi teknolojilere dayanmaktadır. Aynı şekilde, mevcut sanayi devrimi, büyük ölçüde teknolojinin sürece dahil olmasına bağlı olan bu teknolojik gelişmelere dayalı üretim sistemleridir. Endüstri 4.0'ın rolü, üretimden, taleplerine göre değer sunarak müşterileri mutlu etmeye kadar geniş bir alana yayılmıştır. Endüstri 4.0'ın temel faydaları, endüstrilere yalnızca ideal üretimi artırarak değil, aynı zamanda kullanabilecekleri yeni dijital teknolojilerin gücünü de göstermektedir.

Ayrıca, Endüstri 4.0 yalnızca endüstriyel gelişmeyi hızlandırmakla kalmaz, aynı zamanda çevreyi koruma adına daha iyi bir sistem içermektedir. Bu özellik, diğer sanayi devrimlerine kıyasla sürdürülebilirliği de sağlamaktadır.

Bu nedenle Endüstri 4.0 çok daha popüler hale gelmiş ve endüstriler ve ticari kuruluşlar arasında tanınmış bir kavram olduğu için üretim süreçlerine, sosyal kuruluşlara ve çevrenin korunması için avantaj sağlamıştır (Verma et al., 2022).

2.1.1. Endüstri 4.0 Temelindeki Teknolojiler

2.1.1.1. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti, çağdaş bilgi işlemde giderek daha yaygın hale gelen bir terimdir. Bilgisayar bilimlerindeki en son gelişmelerin ve bilgi ve iletişim uygulamalarının yanı sıra araştırma ve teknolojinin üretimi, ağ fiziksel yapıları, ağ, Siber-Fiziksel Sistemler (SFS) sektörünün temel bir köşe taşı olarak kabul edilmektedir. SFS, bilgi teknolojisi ve uygulamaları aracılığıyla gerçek ve sanal dünyaları kolayca birbirine bağlayarak kullanıcıların farklı verilere, dijital ağ olanaklarına ve erişilebilir kaynaklara erişmesine olanak tanır. Birbirine bağlı nesnelere oluşan küresel bir bilgi ağı, akıllı üretime ulaşmak için temel bir teknolojidir. Malzemeler, monitörler, aktüatörler, bir kontrolör, bir robot, bir insan operatör, makineler, aletler, mallar ve malzeme işleme ekipmanı, İnternet'e göre nesnelerin üretiminde kullanılan öğeler arasındadır. Nesne altyapısı, her şeyi, programları ve yazılımını inşa etmek, tüm küresel birbirine bağlı üretimi benzersiz fırsatlarla verimli bir şekilde yürütmek için verilen internet bağlantılarına odaklanmıştır (Babu et al., 2022).

2.1.1.2. Büyük Veri

Üreten işletmeler için, yeni ürün geliştirmede müşterinin arzusunu anlamak, yeni ürün başarısında önemli bir unsurdur. Bu yeteneğe sahip kuruluşlar, genellikle müşteri ihtiyaçlarını ve pazar eğilimlerini diğer rakiplerinden daha iyi tahmin edebilir veya analiz edebilmektedir.

Büyük veri ortamında, ilgili çalışmalarda sürekli olarak daha çeşitli verilerin nasıl entegre edileceğini ve görselleştirileceği ve bunun gelecekteki zaman eksenini tahmin etmek ve değerlendirmek için nasıl kullanılacağı araştırılmaktadır. Pazar araştırmaları, müşteri geri bildirimleri, kurumsal görüşmeler vb. Kaynaklardan entegre edilen verilerin analizleri ile şirketler, stratejik planlarını ve hedeflerini belirleyebilmektedir (Tseng et al., 2022).

2.1.1.3. Bulut Bilişim

Bulut Bilişim, bilimsel uygulamalar için popülaritesini arttırmıştır. Bilimsel çalışmayı kolaylaştırmak için bulut bilişim, işleme, depolama, bilgi ve uzmanlık alanlarında diğer araştırmacılarla büyük ölçekli kaynakları ve ekipmanı paylaşmayı amaçlar. Bulut bilişimin iş çözümlerine algoritmaları, çözülmesi en zor teorik problemler arasındadır. Bulut bilişim, çeşitli zamanlama hedeflerine (örneğin, parasal maliyet, hesaplama maliyeti, üretim süresi, kullanılabilirlik, güvenilirlik, yanıt süresi, kaynak kullanımı, enerji tüketimi vb.) ulaşmak için sınırlı sayıda kaynağın gelen etkinliklere ve uygulamalara en iyi şekilde nasıl tahsis edileceğini bulmak için bir zamanlayıcı (aracı) kullanılmaktadır (Murad et al., 2022).

Bulut Bilişimin en iyi örneği Google Apps olarak görülebilir; tarayıcı aracılığıyla hizmetlere erişmeye yardımcı olur ve İnternet bağlantıları üzerinden çok sayıda bilgisayara kolayca kurulabilir. İnterneti kullanarak, kaynaklara bulut ortamından küresel olarak herhangi bir yerden ve herhangi bir zamanda kolayca ulaşılabilir. Diğer bilgi işlem modellerine kıyasla maliyet açısından daha azdır. Hizmet sağlayıcı, çeşitli hizmetlerin erişilebilirliğinden ve kullanılabilirliğinden sorumlu olduğundan, bununla bağlantılı bakım maliyeti ihmal edilebilir düzeydedir ve müşteriler, sağlayıcının sonunda kaynakların yönetimi ve bakımı sorunlarından muafır. Bu özelliklerden dolayı Bulut Bilişim, talep üzerine BT veya yardımcı bilgi işlem olarak adlandırılmaya başlanmıştır. Bulut Bilişimin önemli bir özelliği ölçeklenebilirliğidir ve sunucularının sanallaştırılması yoluyla elde edilir (Sharma & Singh, 2022).

2.1.1.4. Artırılmış Gerçeklik

Dijitalleşen dünyanın ortaya çıkışı, bilgi kalitesini artırmış ve muazzam miktarda veri üretimiyle sonuçlanmıştır. Çok çeşitli teknolojiler, yeni çözümler sağlamak ve geleneksel görevleri daha yenilikçi bir şekilde gerçekleştirmek için bu verilerden yararlanır. Artırılmış gerçeklik (Augmented reality - AR), mevcut çağın en popüler teknoloji trendlerinden biri haline gelen bu tür teknolojilerin öne çıkan bir AR, gerçek ve sanal ortamlar arasında köprü kuran dijital içerikle kaplanmış fiziksel dünyanın genişletilmiş bir versiyonu olarak tanımlanabilir. AR sistemleri, en iyi şekilde

çalışması için gerçek ortamı ve bileşenlerini doğru bir şekilde tanımlamalıdır. Çoğu AR teknolojisi, ortamın gerçek zamanlı taranmasıyla bileşenlerin 3D uzaysal haritasını tanıyabilir (Ghasemi et al., 2022).

2.2. ROBOTİK SÜREÇLER

RPA teknolojisinin geliştirilmesi için en önemli teknolojilerden biri makine öğrenimidir. Yapay zeka yaratmayı amaçlayan bilimsel bir çaba olarak başlayan Makine Öğrenimi ilk olarak 1959 yılında yapay zeka alanında önde gelen isimlerden biri olan Arthur Samuel tarafından icat edilmiştir.

Makine öğrenimi teknolojisindeki keşifler sonucunda doğal dil işleme (NLP) teknolojisi ortaya çıkmıştır. 1960'lardan başlayarak, bu bilim dalı, yapay zekayı bilgisayarlar ve insan dilleri arasındaki etkileşimlerle birleştirmiştir. Bu birleşme, RPA teknolojisinin yaratılmasında ileriye doğru büyük bir adım oluşturmuştur.

RPA sistemlerini verimli kılan bir diğer teknoloji ise computer vision (bilgisayar görüşü) teknolojisidir. Bilgisayarla görme teknolojisine ilgi 1960'ların sonlarında ortaya çıkmıştır. Yaklaşık 30 yıldır beklenen ilerleme gerçekleşmese de 1989 yılında Yann André LeCun tarafından önerilen LeNet modeli ile patlama noktasına ulaşmıştır. Bu model, RPA sistemlerinin en önemli özelliklerinden olan Görüntü ve PDF gibi belgelerden bilgi çıkarmasını sağlamıştır.

2.2.1. RPA Teknolojisine Giderken...

1990'larda ekran kazıma yazılımı, RPA'nın oluşturulmasındaki ilk adımlardan biri olmuştur. Bu teknoloji, RPA'nın yoğun olarak kullanıldığı programlardan, web sitelerinden ve belgelerden veri çıkarmak için kullanılmıştır. Bu gelişmeler sayesinde 2000'li yılların başında ilk RPA yazılımı geliştirilmiştir. Bu RPA sistemi, tekrarlayan görevleri otomatikleştirmede çok başarılı olmasına rağmen, yetenekleri oldukça sınırlı olması nedeniyle 2015 yılına kadar varlığı bilinmemiştir. Yapay zeka teknolojileri ile birleşen RPA'nın keşfi ile son yıllarda RPA teknolojisini patlama noktasına ulaştırmıştır. Günümüzde büyüklüğü ne olursa olsun birçok firma RPA teknolojilerini

kullanıyor. RPA teknolojisinden elde ettikleri verimliliği iş geliştirmeye harcamaktadır (www.robomotion.io).

BÖLÜM 3

ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION - RPA)

Teknolojinin hız kesmeden ilerlemesi ile birlikte şirketler, müşterilerine daha iyi, daha az hata, daha hızlı, daha kaliteli hizmetler sunmaya yardımcı olmak için uygulamaları ve sistemleri giderek daha fazla ve entegre bir şekilde kullanmaya başlamıştır.

Bu hizmetler genellikle robotik süreçlere uygulanan son trend araçları ve teknolojilerle otomatikleştirilmesi gereken süreçlerdir.

RPA teknolojisinde kullanılan araçların başında gelen UiPath RPA'yı; "Robotik Process Automation (RPA), dijital sistemler ve yazılımlarla etkileşime giren, insan hareketlerini taklit eden yazılım robotlarının oluşturulmasını, dağıtılmasını ve yönetilmesini kolaylaştıran bir yazılım teknolojisidir. Tıpkı insanlar gibi, yazılım robotları da bir ekranda ne olduğunu anlamak, doğru tuş vuruşlarını tamamlamak, sistemlerde gezinmek, verileri belirlemek ve ayıklamak ve çok çeşitli tanımlanmış eylemleri gerçekleştirmek gibi şeyler yapabilir. Ancak yazılım robotları, kalkmaya, gerilmeye veya bir kahve molası vermeye gerek kalmadan bunu insanlardan daha hızlı ve daha tutarlı bir şekilde yapabilir" olarak tanımlamaktadır (www.uipath.com). RPA bu sayede, rutin, tekrar eden, kural tabanlı işleri üstlenerek, çalışanları bu "sıkıcı" olarak tabir edilen işleri devralıp, çalışanların katma değerli işlere yönelmesini ve dolayısı ile de çalışan memnuniyetini sağlamaktadır.

RPA terimi, daha önce insanlar tarafından gerçekleştirilen hizmet görevlerinin otomasyonu ile eş anlamlıdır. İş süreçlerinde, RPA, ERP (Kurumsal Kaynak Planlama), CRM (Müşteri İlişkileri Yönetimi) sistemlerine, API'ler aracılığıyla diğer sistemlere ve diğer standart entegrasyon yöntemlerine bağlanacak şekilde yapılandırılmış yazılımları kullanan bir otomasyon çözümü olarak gelir.

Zamanla, RPA'lar aracılığıyla otomasyon, Yapay Zeka, Nesnelerin İnterneti ve Büyük Veri Analitiği uygulaması yoluyla daha fazla değer sunabilen, ek olarak öğrenme araçları ve yöntemleri sağlayan ikinci nesil (G2) ve üçüncü nesil (G3) robotlara doğru gelişmiştir. Otomasyon değer ürettikçe “Back office alanından çıkarak şirketlerin faaliyet alanlarında kullanılmaya başlamıştır. Bununla birlikte, risk kontrolü ile ilgili tartışmalar ve RPA'lar aracılığıyla iş operasyonlarına izin veren proje yönetimi için en iyi uygulamalar incelenmiştir (Vajgel et al., 2021).

RPA, bir işletmede işlerin tipik olarak nasıl yapıldığını adımlar. Algoritmalara dayalı karmaşık kararları gerçekleştirmek için aynı anda birden fazla sistemle etkileşime girerken yapılandırılmış, tekrarlayan bilgisayar tabanlı görevleri üstlenir. RPA robotları, kendi kullanıcı adlarını kullanarak sistemlerde oturum açabilir ve ardından metinleri, tabloları ve şekilleri yorumlayabilir, fareyi hareket ettirip tıklatabilir, e-posta yazabilir, başvuru formlarını doldurabilir ve kalite kontrol verilerini kontrol edebilir (Heshula, n.d.).

Dijital hizmetlerin mevcudiyeti, toplumdaki bilgi sistemlerinin yaygınlaşmasının daha fazla kullanılması ve çeşitli düzeylerde tanık olduğumuz teknolojik evrim dikkate alındığında, şirket düzeyinde büyüyen bir eğilim olarak görülmektedir. Vatandaşlar, şirketler ve kurumlar arasındaki iletişim biçimi, çoğunlukla dijital bilgi alışverişi yoluyla olmaya başlamıştır. Varlıklar arasında değiş tokuş edilen yüksek hacimli bilgi ve dijital dokümantasyon göz önüne alındığında, genel olarak, tüm bilgilerin işlenmesine zamanında yanıt vermek ve dahili olarak süreçleri takip etmek insani olarak imkansızdır. Bu anlamda, robotiği bir dizi teknik olarak kullanan “idari, bilimsel veya endüstriyel görevlerin otomatik olarak yürütülmesiyle sonuçlanan bir teknik” olarak tanımlanabilecek Robotik Proses Otomasyonunun (RPA), insan yerine çoklu görevlerin yürütülmesinde otomatların (robotların) çalıştırılması ve kullanılmasıdır. RPA kullanımına ek olarak, Yapay Zeka (AI) - algoritmalar ve teknikler - ile tamamlayıcı, otomatik süreçlerin yürütülmesinin hassasiyetini artırmaya olanak tanır. Endüstri 4.0, organizasyonel süreçler için AI uygulamalarının otomasyonu süreçlerinde ve uygulamalarında daha da büyük bir ilerlemeye izin veren,

daha iyi bir performansa katkıda bulunan ve yeni fırsatlar sunan bir dizi teknolojiyi ve sensörü gözden geçirir (Ribeiro et al., 2021).

RPA teknolojisinin genel olarak uygulama ve çıktıları Şekil 3.1 'de verilmiştir.



Şekil 3.1. RPA Uygulama ve Çıktıları

Kaynak: KPMG, 2022

3.1. RPA'NIN ÖZELLİKLERİ

- Ücretsiz kod: Robotik Proses Otomasyonu gerçekten geniş programlama yeteneklerine ihtiyaç duymaz. En iyi yazılım programlama diline sahip mühendisler veya çalışanlar, RPA aygıtlarını mekanize etmeye hazırlanarak yeniliği denetleyebilir.
- Kolay anlaşılır: Uzmanlarımıza göre, RPA cihazlarının kullanımı botların gelişimi ve ayrıca son müşteriler için oldukça kolaydır. Basitleştirilmiş oluşturma kodları veren RPA araçları vardır.
- Sorunsuz: Mekanik operasyonun pazar büyüklüğü, karmaşıklık ve tehlikeleri tutmada dernekler tarafından hazırlanmış belirli kolaylıkları otomatikleştirir ve verir. Ürün, robotların, temel çerçeve programlama ihtiyaçlarının azaltılmasına yardımcı olan kontrollü UI'ler aracılığıyla son müşterinin çerçevelerine erişmesini sağlamaktadır (Balakrishnan et al., 2021).

RPA tanımlanırken özellikle birbirine karıştırılan noktalar Şekil 3.2 2de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. RPA nedir?

Kaynak: Deloitte, 2022

3.1.1. RPA Türleri

Üç temel RPA türü vardır; katılımlı, katılımsız, hibrit.

3.1.1.1. Attended (katılımlı) Otomasyon

Bu tür bot, kullanıcının makinesinde bulunur ve genellikle kullanıcı tarafından çağrılır. Katılımlı otomasyon, programatik olarak tespit edilmesi zor noktalarda tetiklenen görevler için en uygundur. Örneğin, bir müşteri hizmetleri temsilcisinin bir işlemi tamamlamak için normalde 3 ekrana ve 5 manuel adımı tamamlamasına ihtiyaç duyduğunu varsayalım. Müşteri hizmetleri temsilcisi tüm bunları gözden geçirmek yerine bir otomasyon kodu başlatmayı seçebilir. RPA botları bir temsilci gibi çalışabilir, gerekli işlemleri yapabilir ve ihtiyaç varsa temsilciden rehberlik isteyebilir. Müşterilerle karşılaşan ve yine de manuel işi tamamlaması gereken çalışanlar için, bu görevleri artırmak için katılımlı otomasyon devreye alınabilir.



3.1.1.2. Unattended (katılımsız) Otomasyon

Bu botlar buluttaki toplu işlemler gibidir ve veri işleme görevleri arka planda tamamlanır. Katılımsız otomasyon, back-office çalışanlarının çalışmalarını azaltmak için yapılan bir anlaşmadır. Katılımsız otomasyon şu şekillerde başlatılabilir: belirli bir konumda veri girişi, bot tarafından başlatılan, orkestratör tarafından başlatılan ve belirtilen aralıklar.

3.1.1.3. Hibrid Otomasyon

Bu tür RPA'da, hem front-office hem de back-office faaliyetleri için otomasyon sağlamak üzere katılımlı ve katılımsız RPA robotlarını birleştirilir. Bu, bir sürecin uçtan uca otomasyonuna izin verir (www.smartb.co).

Çizelge 3.1. Attended ve Unattended karşılaştırması

Attended Robot 	Unattended Robot 
Sanal asistanlar gibidir ve üretkenliği artırmak için bireysel bir çalışana, görevlerinde yardımcı olur. Legacy Attended Automation, tek bir çalışanın masaüstüyle sınırlıdır.	Kendi başına çalışan otomasyonu çalıştırır. Birçok iş sürecinin amacı, botların tüm süreçleri bağımsız olarak yürütmesini sağlayan uçtan uca otomasyondur.
Çalışanlar ve ekiplerle işbirliği yaparak front-office görevlerine yardımcı olur.	Back-office işlemlerini uygun ölçekte otomatikleştirir.
Çalışanlar bir botu tetikler ve yardımcı olduğu gibi onunla etkileşime girer. Yöneticiler, kişiler ve botlar arasındaki görevleri düzenleyebilir ve dahili kaynaklar arasında koordinasyon sağlayabilir.	Tamamlanmasına kadar kurallara dayalı bir süreci izleyerek bağımsız olarak çalışır.
Sürece yardımcı olmak için ihtiyaç duyduklarında çalışanlar tarafından etkinleştirilmeyi bekler.	Önceden ayarlanmış bir programa göre veya süreç akışındaki mantık tarafından tetiklendiği şekilde çalışır.
İş istasyonlarında veya özel sunucularda veya bulutta çalışabilir.	İş istasyonlarında veya özel sunucularda veya bulutta çalışabilir.

Verimliliği artırır Ortalama çağrı işleme süresini azaltır Müşteri deneyimini geliştirir Uyumluluğu artırır	İşletme maliyetlerini azaltır Verimliliği artırır Hataları ortadan kaldırır Çalışanları tekrarlayan işlerden kurtarır Uyumluluğu artırır
--	--

Kaynak: Automation Anywhere, Attended-vs-Unattended-Rpa, 2022

3.2.RPA’NIN FAYDALARI VE ZORLUKLARI

RPA'nın amacı, görevleri optimal ve uygun maliyetli bir şekilde otomatikleştirerek bir dizi rutini gerçekleştiren bir insanın davranışını taklit etmektir. “Robotik süreç” terimi, bir donanım makinesi yerine bir yazılım botu oluşturmak anlamına gelir. RPA, insanlar tarafından düzenli olarak yapılan tekrarlayan operasyonel görevler ve prosedürler taşıyan fiziksel bir bot değil, yazılım tabanlı bir çözüm olarak düşünülebilir. RPA, kuruluşlara, ticari kuruluşlara kar getirmeyi amaçlayan kural tabanlı görevleri otomatikleştirebilir. Bilgisayarlar esas olarak kuruluşlar tarafından süreçlerin çoğunu yürütmek için kullanılır ve öncelikle kâr, yeterlilik ve müşteri memnuniyetini artırmaya odaklanır. RPA süreçleri, herhangi bir kuruluşta arka uç ve ön uç araçları olarak hareket eder. Bu nedenle RPA, büyük miktarda veriye dayanan ve bir dizi kurala dayalı olarak gerçekleştirilmesi gereken standart görevler için daha uygun ve uygun bir araçtır.

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA), kural tabanlı insan görevlerini ve kuruluşlara kar getirmeyi amaçlayan tekrarlayan işleri azaltmak için kullanılan yeni bir teknoloji olarak ortaya çıkıyor. Yapay Zeka (AI) ve süreçlerin otomasyonuna göre, RPA, işlemleri işlemek, verileri işlemek ve diğer yazılım sistemleriyle iletişim kurmak için uygulamaları yorumlayan yazılım robotlarını yapılandırmak için kullanılabilir. İş verimliliği, üretkenlik artışı, veri güvenliği, yayılma süresinin kısaltılması ve doğruluğun artması gibi birçok amaca hizmet ederken, kuruluşların çalışanlarını sıkıcı işlerden ve tekrarlayan görevlerden kurtarmasını sağlar. İş süreçlerini otomatikleştirirken RPA, çalışanları monotonluktan kurtarır, Sıkıcı, tekrarlayan görevler ve aynı zamanda gelişmiş üretkenlik, daha iyi hizmet kalitesi, daha düşük teslimat süresi gibi birçok avantaj sağlar. Böylece, şu anda büyük, tekrarlayan ve

zaman alıcı görevleri gerçekleştirmek için bir organizasyon içinde dijital teknoloji kullanılarak iş sürecinin performansı artırılabilir. Farklı BT sistemleri ile etkileşim yoluyla manuel olarak gerçekleştirilir. Makine Öğrenimi (ML), gerçek hayattaki sorunları çözmek için uygulanabilecek bir düzeye gelmiş olan en son teknolojidir.

Makine Öğrenimi, temel olarak büyük miktarda veriyi matematiksel bir modele bağlama ilkesi üzerinde çalışır. Matematiksel model, içerdiği bilgiyi problemleri çözmek için uygulamak için kullanılabilir. ML, belirli alanlarda tahmin veya karar verme için kullanılacak devasa tarihsel verilere erişimin olduğu çok sayıda probleme uygulanabilir. RPA'nın gücü, herhangi bir görevin otomatikleştirilebilme kolaylığıdır. Bununla birlikte, RPA'nın sınırlaması, karar vermeyi içeriyorsa otomatikleştirilememesidir. ML'nin resme girdiği yer burasıdır. Karar verme ve tahmin için kullanılan geçmiş verilere dayalı akıllı bir sistem oluşturmaya yardımcı olur. Makine öğreniminin gücünü RPA ile birleştirmek, güçlü otomasyon çözümleri oluşturabilir (S.patil et al., 2021).

3.2.1. Faydalar

Yazılım botları, şirket için geliştirilmiş ve kolaylaştırılmış iş akışı sağlar. Yazılım botları, yüksek hacimli belge yoğun süreçleri insan çalışanlardan daha iyi idare edebilir. Bu yazılımların dikkatli bir şekilde uygulanmasıyla botlar, aynı görev için insan çalışanların aksine, görevleri tamamlarken çok az hata üretir. Yazılım botları, tekrarlayan görevleri yerine getirirken insan hatası yapmaz ve çok güvenilirdir. Piyasada bulunan RPA çözümleri ile yazılım botları kurmak kodsuz bir işlemdir. Kullanıcıların yazılım botlarının uygulanması için çok fazla zaman veya para harcamasına gerek yoktur. Böylece RPA, küçük kuruluşlarda otomasyon için ideal bir seçim olabilmektedir. RPA genel anlamda şu dört konuda işletmelere fayda sağlamaktadır.

- Operasyonel verimlilik;
- Hizmet kalitesi;
- Uygulama ve entegrasyon;
- Risk yönetimi ve uyumluluk.

3.2.2. RPA için İyileştirmeler

RPA teknolojisi, tekrarlayan görevleri gerçekleştirirken önemli bir hız ve doğruluk gösterir. RPA teknolojisi, kullanıcılar için kullanım kolaylığını ve basitliğini korurken karmaşık görevleri tamamlayan umut verici sonuçlar da gösterir. RPA'nın doğru şekilde uygulanması performansı iyileştirebilirken, RPA'nın uygulanması sırasındaki herhangi bir insan hatası, RPA'ların doğası gereği felakete yol açabilir. Yapay zekanın RPA ile entegrasyonu, kendi kendini düzelten RPA sistemleri sırasında bu tür felaketlerin etkisini en aza indirebilir. RPA teknolojisi, bilgi sistemleriyle insan etkileşimini taklit ettiğinden, optimum iş akışı için iyi filtreleme ve sürekli ince ayar gereklidir (Ketkar & Gawade, 2021).

3.2.3. Yetenekler

- Çalışan düzeyinde yetenekler;
- Organizasyon ve süreçle ilgili yetenekler;
- Süreç şeffaflığı, standardizasyon ve uyumluluk;
- Karar verme için süreç zekası;
- Esneklik, ölçeklenebilirlik ve kontrol.

3.2.4. Zorluklar

- Fayda tahakkuku için destek;
- Faydalar için kapsamlı ölçümler;
- Kurumsal hazırlık değerlendirmeleri için modeller;
- Altyapı değerlendirmeleri için mekanizmalar;
- Kurumsal yetenek değerlendirmeleri için modeller;
- Analitik yetenekleri en üst düzeye çıkarmak;
- Benimseme ve uygulama için metodolojik destek;
- Sosyo-teknik sonuçlar;
- Görev seçimi için teknikler;

- Ölçeklenebilirliği yönetme teknikleri; (Vajgel et al., 2021)

Robotik süreç otomasyonunun uygulanması için güçlü motivasyon aşağıdadır.

3.2.4.1. Maliyet etkinliği

RPA'nın başarılı bir şekilde uygulanması, bankaların operasyonel maliyetlerini düşürmesine yardımcı olur. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalar, bankacılık kurumlarında RPA uygulamasının bankaların işletme maliyetlerini en aza indirmesine ve %25-50 civarında zaman ve gider tasarrufu sağlamasına yardımcı olduğunu göstermektedir.

Geliştirilmiş operasyonel verimlilik RPA botlarını kullanan bankalar daha iyi operasyonel verimlilik elde ediyor. RPA, işlemleri daha hızlı hale getirir ve süreçleri üretken ve verimli hale getirir.

3.2.4.2. Kolay Uygulama ve Bakım Maliyetinin Olmaması

RPA'nın Uygulanması ve Bakımı, kodlamaya/minimum kodlamaya ihtiyaç duymaz. Çalışanlar, RPA botları oluşturmak, çalıştırmak ve yönetmek için eğitilebilir. Bankacılık kurumlarında RPA, kullanıcı arayüzü otomasyon yetenekleri nedeniyle herhangi bir değişikliğe ihtiyaç duymaz. Bulut tabanlı RPA, donanım maliyetlerini daha da düşürür.

3.2.4.3. İyileştirilmiş Müşteri deneyimi

RPA, RPA sohbet robotu veya otomatik e-posta iletişimi yardımıyla müşteri istek ve sorularına anında ve daha kaliteli yanıt vererek müşteri deneyimini iyileştirir. RPA, çalışanların müşterileri iyi tanımasını ve müşterilerle iyi ve verimli iletişim kurmasını sağlar (Thekkethil et al., 2021).

3.3. RPA SEKTÖREL ANALİZ

Son yıllarda gelişen teknolojiye uyum sağlamak adına yapılan hamleler pandemi süreciyle birlikte hem müşteri hem de hizmet veren şirketler tarafından hız kazanmıştır.

Gartner, Inc.'in son tahminine göre, küresel robotik süreç otomasyonu (RPA) yazılım gelirinin 2021'de 2020'ye göre %19,5 artarak 1,89 milyar dolara ulaşması bekleniyor. COVID-19 pandemisinin neden olduğu ekonomik baskılara rağmen, RPA pazarı 2024 yılına kadar hala çift haneli oranlarda büyümesi bekleniyor.

Gartner araştırma başkan yardımcısı Fabrizio Biscotti, "RPA projelerinin temel itici gücü, kuruluşların COVID-19 sırasında maliyet düşürme taleplerini karşılamaya çalıştıkça her biri giderek daha önemli hale gelen süreç kalitesini, hızını ve üretkenliğini iyileştirme yetenekleridir. Şirketler, RPA yazılımına yatırım yaparak dijital optimizasyon girişimlerinde hızla ilerleme kaydedebilir ve bu eğilim yakın zamanda ortadan kalkmayacak" açıklamasında bulunmuştur.

Dünya çapında RPA yazılım gelirinin, 2019'a göre %11.9 artarak 2020'de 1.58 milyar dolara ulaşması bekleniyor (bkz. Çizelge 3.2). 2020 yılına kadar, ortalama RPA fiyatlarının %10 ila %15 oranında düşmesi beklenirken, 2021 ve 2022'de yıllık %5 ila %10'luk düşüşler bekleniyor ve bu da güçlü bir aşağı yönlü fiyatlandırma baskısı yaratıyor.

Çizelge 3.2. Dünya çapında RPA yazılım geliri (Milyon ABD Doları)

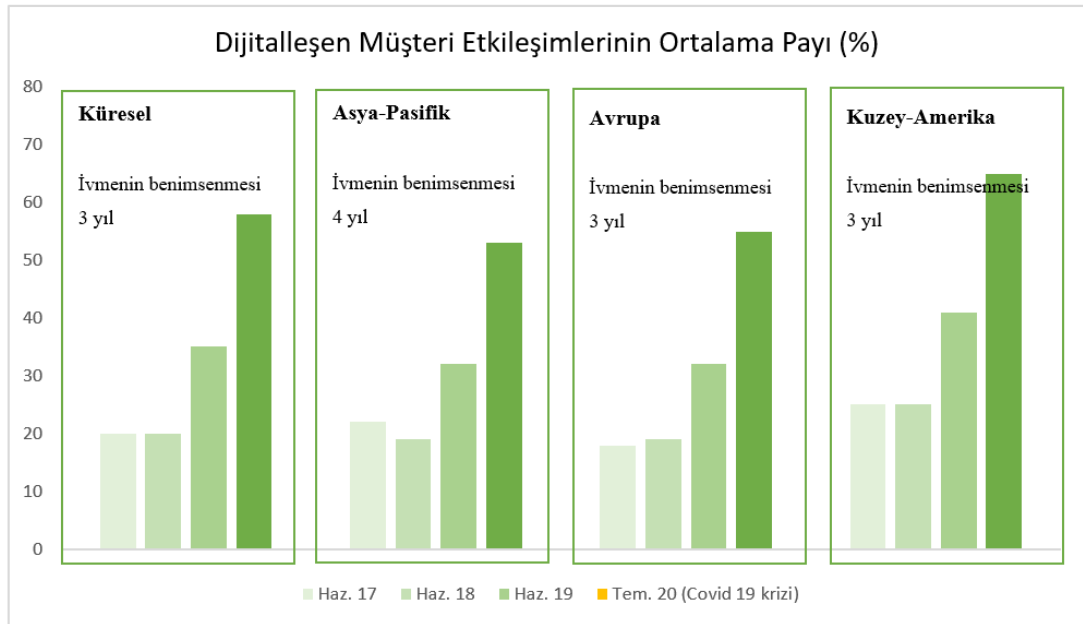
	2019	2020	2021
Gelir (\$M)	1,411.1	1,579.5	1,888.1
Büyüme (%)	62.93	11.94	19.53

Kaynak: Gartner (Eylül 2020)

Pandemi ile birlikte, tüm sektörlerdeki ve bölgelerdeki şirketlerin iş yapma biçiminde hızlı değişiklikler meydana getirmiştir. McKinsey Küresel Yönetici Anketine göre,

şirketleri, müşteri ve tedarik zinciri etkileşimlerinin ve iç operasyonlarının dijitalleşmesini üç ila dört yıl arasında hızlandırmıştır. Dijital veya dijital olarak etkinleştirilmiş ürünlerin portföylerindeki payı, şok edici bir şekilde yedi yıl boyunca hızlanmıştır. Ankete katılanların neredeyse tamamı, şirketlerinin kendilerine yönelik yeni taleplerin çoğunu karşılamak için en azından geçici çözümlere, krizden önce mümkün olduğunu düşündüklerinden çok daha hızlı bir şekilde ayak uydurduğunu söylemektedir. Dahası, ankete katılanlar bu değişikliklerin çoğunun uzun süreli olmasını bekliyor ve kalıcı olacaklarını garanti eden türden yatırımlar yapıyorlar.

Şekil 3.3 'te Pandemi sırasında tüketiciler çarpıcı biçimde çevrimiçi kanallara yönelmiş ve şirketler de buna yanıt vermiştir. Anket sonuçları, müşterilerle dijital kanallar aracılığıyla etkileşime geçme yönündeki hızlı değişimi doğrulamaktadır. Ayrıca, benimseme oranlarının önceki anketlerin yapıldığı zamandan yıllar önce olduğunu ve hatta gelişmiş Asya'da diğer bölgelere göre daha fazla olduğunu göstermiştir. Ankete katılanların, müşteri etkileşimlerinin en az yüzde 80'inin doğası gereği dijital olduğunu söylemeleri kriz öncesine göre üç kat daha olası görünmektedir.



Şekil 3.3. Dijitalleşen müşteri etkileşimlerinin ortalama payı (%) (Mckinsey & Company, 2020)

3.4. RPA ÜRÜNLERİ

3.4.1. UiPath

Daniel Dines liderliğindeki 2005 yılında Bükreş merkezli 10 kişilik bir ekip olarak kurulmuş, başlangıçta, dünyanın en büyük şirketlerinden bazılarında otomasyon kütüphanesi ve yazılımlar sağlamıştır. 2015 yılında ise UiPath Academy ile ücretsiz kurslar ve community verisiyle etki alanını hızlı bir şekilde arttırarak sertifikalı 35.000'den fazla geliştiriciye RPA öğretmeye başlamıştır. RPA ürünü Gartner Magic Quadrant, Forrester Wave ve Everest Peak Matrix'te lider olmuştur. Hızla büyüyen UiPath bir RPA ürününden daha fazlası olup teknolojik platform haline gelmiştir ürünlerinden bazıları şunlardır:

- Studio
- Orchestrator
- Studio X
- Process Mining
- Task Mining
- Document Understanding
- AI Center (www.uipath.com)

UiPath Studio, iş kullanıcılarından gelişmiş RPA geliştiricilerine kadar herkese harika yazılım robotları oluşturmak için doğru otomasyon tavalini ve kuruluşlara hepsini yönetmek için doğru yönetim araçlarını sağlayan gelişmiş bir otomasyon yazılımıdır. Gerçek kurumsal düzeyde otomasyon, zengin ve güçlü bir düzenleme gerektirir. UiPath Orchestrator, katılımlı ve gözetimsiz robotların çalışmalarını sağlamak, dağıtmak, tetiklemek, izlemek, ölçmek ve takip etmek için ihtiyaç duyduğunuz gücü sağlar; böylece tüm dijital iş gücünüz güvenli ve üretken olur.

Orkestratör, her robotun yaptığı her şeyi ve insanların robotlarla yaptığı her şeyi izler ve günlüğe kaydeder, böylece uyumlu ve güvende kalabilirsiniz. Ayrıntılı inceleme panoları ve UiPath Insights, dağıtımdan yatırım getirisine kadar size tam görünürlük sağlar.

UiPath yazılım robotları akıllı, güvenilir, esnektir ve çok çeşitli sıkıcı görevleri üstlenmeye isteklidir. Bunların oluşturulması ve yönetilmesi de kolaydır, böylece hızla verimlilik, daha yüksek performans ve yüksek yatırım getirisi sağlamak için tüm robot iş gücünü başlatabilirsiniz.

UiPath Robotlar, insanların yaptığı gibi ekranlar, sistemler ve verilerle etkileşime girer. Ve bunu insanlarla da yapıyorlar! Dürüst olmak gerekirse, ne kadar idare edebilecekleri etkileyici. Mükemmel UI otomasyonu ve güçlü API entegrasyonu sayesinde eski ve yeni her teknoloji için mükemmel birer bağlayıcıdır (www.uipath.com).

3.4.2. Automation Anywhere

2003 yılında California'da kurulan Automation Anywhere, 2005'te ilk sürümünü çıkarmıştır. Automation Anywhere University ve community ile hizmet sağlamaktadır. Bugün dünya çapında 2.100 iş ortağı ve 3.200'den fazla müşterisi olan şirket, önemli araştırma şirketlerinde RPA alanında ilk sıralarda yerini almıştır.

Şirketin ürünlerinden bazıları şunlardır;

- Discovery Bot
- IQ Bot
- RPA Workspace
- Bot Insight (www.automationanywhere.com)

3.4.3. Voodoo

Yerli ürünlerden biri olan Voodoo RPA

Şirketin ürünlerinden bazıları şunlardır;

- Studio
- Robot
- Unified Console (www.voodooorpa.com)

3.5. RPA YAŞAM DÖNGÜSÜ

RPA yaşam döngüsünde yedi aşama vardır:

1. RPA Aday Tanımlaması: Bu aşamada, RPA paydaşları, otomasyon için iyi adaylar olan iş süreçlerini ve görevleri belirler. Adayları ortaya çıkarmak ve üretmek için süreç keşfi, görev madenciliği veya süreç madenciliği araçları kullanılabilir.
2. Değerlendirme ve Önceliklendirme: Değerlendirme ve önceliklendirme aşamasında, otomasyona aday olarak belirlenen iş süreçleri ve görevler, tasarım ve geliştirme için değerlendirilir ve önceliklendirilir. Değerlendirme teknik fizibilitiyeyi içerir. Örneğin, görev veya sürecin çok fazla karar verilmesini gerektirdiğini veya bağımlılık karmaşıklığını artıran çok fazla sistemle etkileşime girdiğini varsayalım. Bu durumda, otomasyon için iyi bir aday olmayabilir.

Değerlendirme, otomasyonun sağlayabileceği iş değerini de içerecektir. Yüksek hacimli bir görev mi yoksa süreç mi? Manuel olarak yürütmek yerine otomatik hale getirmek kaç saat kazandıracak? Manuel olarak yapıldığında hataya açık mı ve otomasyon çıktı kalitesini iyileştirecek mi?

Önceliklendirme, otomasyonların tasarım ve geliştirme hattına nasıl girdiğini ve normalde geliştirme için gereken çabaya ve bu belirli otomasyonun potansiyel iş değerine göre yönetilen önceliklerini ifade eder.

3. Tasarım: RPA yaşam döngüsü yönetiminde bir aşama olarak tasarım, otomatikleştirilecek gerçek süreci veya görevi tanımlamayı ve modellemeyi ve etkileşimde bulunduğu sistemler veya onu etkileyen düzenlemeler gibi otomasyonun sahip olabileceği bağımlılıkları haritalamayı içerir.

Tasarım aşaması, RPA geliştiricisinin neyin otomatikleştirilmesi gerektiğini anlaması için bir plan sağlar. Geleneksel olarak tasarım, PDD'ler (process

design document) gibi kağıt tabanlı belgelerde tamamlanmış ve paketlenmiştir, ancak bu yaklaşımın hataya açık olduğu ve daha iyi, dijital bir tasarım yolunun başlatıldığı kanıtlanmıştır.

4. Geliştirme: RPA yaşam döngüsünün geliştirme aşamasında, RPA geliştiricisi, tasarım aşamasında sağlanan gereksinimlere ve tanıma göre, otomasyon programının listelediği RPA platformunun stüdyosunda botu oluşturur.

Yine, PDD gibi kağıt tabanlı bir belge kullanmak, geliştirmeyi yönlendirmek için optimal bir mekanizma değildir. Yazılım tasarımı ve teslimi, uzun zaman önce etkisiz oldukları ve yeniden çalışmaya eğilimli oldukları kanıtlanmış büyük BRD'lerin (business requirements document) ötesine geçti.

5. Test: Bu aşamada, RPA geliştiricisi veya QA (Quality Assurance) ekibi, beklendiği gibi yürütüldüğünden ve performans gösterdiğinden emin olmak için otomatik süreci bir hazırlama veya test ortamında test eder.
6. Dağıtım: Test tamamlandıktan sonra bot, üretimde devreye alınır ve RPA aracının düzenleyicisinde yapılandırıldığı şekilde çalışır.
7. İzleme ve Değişiklik Yönetimi: RPA yaşam döngüsü yönetiminin son aşamasında, performansı değerlendirmek ve hatasız çalışmasını sağlamak için bot sürekli olarak izlenir.

Botların çok fazla bağımlılığı olduğundan ve farklı sistemlerle etkileşime girdiğinden, bu sistemlerdeki herhangi bir değişiklikten etkilenirler. Değişiklik yönetimi, bir botun yaşam döngüsünde önemli bir aşamadır. Bot hata üretmeden önce değişikliği öngörebilen ve düzeltebilen proaktif değişiklik yönetimi, arıza süresi nedeniyle kaybedilen birçok değeri önleyebilir ve yatırım getirisini artırabilir. (www.blueprintsys.com)

BÖLÜM 4

UYGULAMA

4.1. LOJİSTİK KAVRAMI

Antik çağda, hem hasat, hem de yiyecek toplamak için kullanılan ve diğer amaçlar için kullanılan yerel gıda tedarikini muhafaza etmek ve taşımak için bir gereklilik bulunmaktaydı. Her ne kadar lojistiğin askeriye ile birlikte önem kazandığı bilinse de, ortaya çıkışı daha öncelere dayanmaktadır. Dolayısıyla lojistiğin insanla birlikte gelen bir gereklilik olduğu sonucuna varılabilir (Abara, 2022).

Bir ülkenin kalkınmasının sürdürülebilir olması için yatırım, ticaret ve ulaşım zincirinin düzgün işlemesi gerekir. Ülkelerin refah ve zenginliği, ancak ve ancak ülke çapında eşit düzeyde ulaşım ve iletişim altyapısı sağlanması durumunda eşit olarak dağıtılabilir. Bununla birlikte, dünyadaki hiçbir ülke, ihtiyaç duyduğu tüm kaynaklara tam olarak sahip değildir. Bu nedenle de her ülke, farklı ülkelerle ticaret yapmak zorundadır. Güçlü bir lojistik sektörü ile bu karşılıklı ticaret ancak sağlanabilir (Alptekin, 2022).

Örgütlerin ve bireylerin gereksinim duydukları her malı kendilerinin ürettiği de kendisini tüketmeleri olanaksızdır. Böylece üretim firmaları potansiyel ve mevcut müşteriler, çevreyi ve toplumu dikkate alarak, nerede, nasıl, neyi ve nasıl üreteceklerine karar verdiklerinden sonra, ürünlerin tüketicilere ulaşmasına da odaklanmaları gerekmektedir. Bu kapsamda üretilmiş olan ürünlerin tüketicilere ulaşması noktasında, lojistik ve dağıtım kavramları gündeme gelmektedir (Balta, 2022).

4.2. LOJİSTİK TARİHÇESİ

James Watt tarafından buhar makinesinin icadından sonra, 19. yüzyılın ikinci yarısında buharlı gemilerin ve demiryollarının gelişmesiyle taşıma kapasitesi artmış, ayrıca mal ve insan taşımada hayvan gücü yerine makineler kullanılmaya başlanmıştır. Bu gelişme toplu taşıma çağının başlangıcı olarak kabul edilmiş ve bu dönem “taşımada mekanizasyonu” olarak anılmıştır. Lojistik 1.0 olarak da adlandırılan bu çağda, tedarik ve teslimat çok uzun sürdüğü için firmalar yerel tedarikçilerine ve müşterilerine yakın olma eğilimindediler. Aynı nedenle, talepteki değişikliklere uyum sağlamak çok zordu. Bu durum gecikmelere ve stok artışlarına neden oldu. Bu çağda ambar basit bir odadan oluşuyordu. Gelen lojistik el arabaları ile insanlar tarafından elle yapılıırken, giden lojistik buharlı trenler ve gemiler tarafından gerçekleştirildi (Sezer, 2020).

İkinci dönem (Lojistik 2.0), makine geliştirmede çelik, bakır ve alüminyumun teknolojik gelişiminin önemine dayanıyordu. Bu dönemde elektrik ve petrol kaynaklarının inanılmaz gelişimi ulaşımı da geliştirdi. Ayrıca elektriğin yaygınlaşması nedeniyle otomasyon gelişmiş ve “kargo elleçleme otomasyonu” kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca elektrik enerjisi ile demiryolları ve uçakla ulaşım çok yaygınlaşmış ve otomatik depolar kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca konteyner gemisinin genişletilmesi liman taşımada önemli bir yenilikti. Tedarik zincirinin küreselleşmeye başladığı bu dönemde, insanlar malları fabrika içinde taşımak için motorlu forkliftler kullandılar (Sezer, 2020).

Üçüncü sanayi devrimi, yani bilgisayarlarla imalata giriş, lojistik yönetim sisteminin gelişmesine neden olmuştur (Lojistik 3.0). Bu sistem, yaygın olarak kullanılan depo yönetim sistemi, taşıma yönetim sistemi ve bilgi-teknoloji sisteminin başlangıcı olarak kabul edilmiş ve lojistik süreçlerin kontrol ve yönetiminde önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Bu dönemde tedarik zinciri yönetimi tamamen globaldi ve depo yönetimi yazılımlarla planlanıp kontrol ediliyordu. Fabrika içinde malların taşınması, otomatik hatlar, insanların kullandığı forkliftler ve en son teknoloji ile güzergah üzerinde programlanmış robotlar ile sağlandı. Bu dönemde, üretim başlamadan önce nakliye ve teslimat süreçleri planlandı (Sezer, 2020).

Sayırsız teknolojik ilerlemenin yeni nesil yöntemlerle etkileşimi sonucunda Endüstri 4.0'ın ortaya çıkması, şüphesiz lojistik sektöründe daha büyük değişimlere (Lojistik 4.0) yol açmaktadır (Sezer, 2020).

Lojistik 4.0, Endüstri 4.0'ın bariz bir sonucu ve bir sonraki durağıdır. Lojistik 4.0'da tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirindeki tüm paydaşların ona erişebildiğı büyük bir ağ olacaktır. Müşterilerden ve tedarikçilerden gelen tüm verilerin paylaşılabilceğı ve sorunların gerçek zamanlı olarak çözülebileceğı çevrimiçi bir platform kullanılabilir. Dördüncü Sanayi Devrimi (FIR), milyarlarca cihaz arasında iletişimi sağladığı için diğer sanayi devrimlerinden farklıdır. FIR devam ederken, lojistik teknolojik yeniliklere göre değişmektedir. Sonuç olarak, Endüstri 4.0 geleneksel lojistiğı değiştirmiş ve geliştirmiştir. Bu, Lojistik 4.0'ın ortaya çıkmasına neden olacaktır. Bu bağlamda, şirketler küresel pazarlarda rekabet edebilmek ve hayatta kalabilmek için lojistik odaklı olma eğilimindedir (Jamkhaneh, Shahin, & Tortorella, 2022).

Yaklaşık 10,32 milyar ABD doları olan küresel lojistik pazarının 2023 yılına kadar 12,68 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, covid 19'un ortaya çıkışı, lojistik işleminde verimsizliklere neden olan tüm tedarik zincirini bozmuştur. Sınırlı fiziksel bağlantı ve temassız işlemlere yönelik çaba nedeniyle, dijitalleştirme, zamana bağlı, esnek ve sürdürülebilir lojistik sistemler elde ederken verimsizlikleri ve kayıpları azaltmanın tek yoludur. Kritik bir parça olan lojistik, genel kaynak kullanımını ve iş performansını büyük ölçüde etkileyen tedarik zincirinin çeşitli oyuncularını birbirine bağlar. Bir lojistik sistemin yönetimi, envanter yönetimi, nakliye ve depo yönetimi gibi çeşitli faaliyetleri içerir. Sürdürülebilirlik uygulamalarının lojistik fonksiyonla entegrasyonu, genel verimliliğı ve karlılığı arttırmıştır. Bu nedenle lojistik uygulamalarda sosyal, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik boyutlarının benimsenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Son dijitalleşme gelişmeleri, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması yoluyla lojistik fonksiyonlarının değer yaratmasını geliştirmek için işletmeye yeni fırsatlar sağlamıştır. Dijitalleşme, entegre, şeffaf ve duyarlı bir iş ortamı elde etmek için kullanılan teknolojileri ifade eder. Kuşkusuz, karar vericiler lojistik işlevi için sürdürülebilir ilerlemeler elde etmek için dijital müdahalelere güveniyor.

Sürdürülebilir lojistik 4.0, çevre dostu uygulamaları benimseyerek bireyselleştirilmiş müşteri gereksinimlerini karşılayabilen, bağlantılı, izlenebilir ve esnek bir lojistik sisteminin gelişimini hızlandırmak için dijitalleşme girişimlerinin devreye alınmasıdır. Lojistikte dijitalleşme teknolojilerinin uygulanması, ürünlerin doğru yerde, zamanda ve miktarda mevcudiyetini sağlar ve böylece israfı azaltır. Dijitalleştirme, lojistik faaliyetlerin görselleştirilmesine yardımcı olur ve etkili karar verme için simülasyon ve optimizasyon araçlarına bağlantılar sağlar. Böyle bir ortam, eğitim programları aracılığıyla çalışanların becerilerini ve yenilikçiliğini geliştirir, optimum kullanım yoluyla ulaşım emisyonlarını azaltır ve son olarak, sürdürülebilirlik boyutlarına ulaşılmasına yol açan iş performansının artmasına neden olur. Tedarik zinciri süreçleri arasında özerklik, şeffaflık, koordinasyon ve işbirliği, sürdürülebilir lojistik 4.0 ortamının kritik özellikleridir (Parhi, Joshi, Gunasekaran, & Sethuraman, 2022).

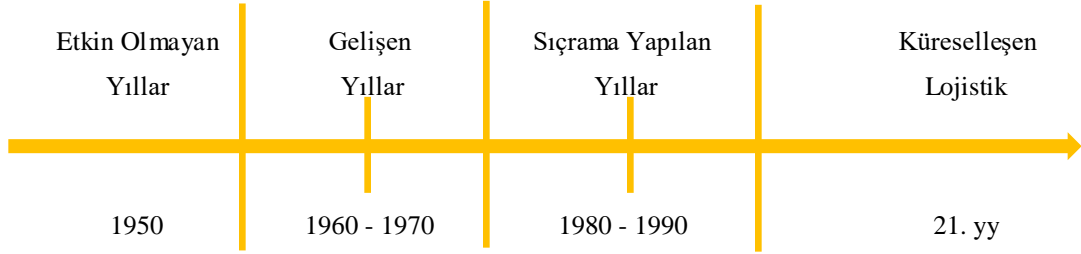
4.2.1. Lojistikte Endüstri 4.0

Endüstri 4.0, 1970'lerin yalın devrimi, 1990'lardaki dış kaynak kullanımı devrimi ve 2000'lerde başlayan otomasyondan sonra, modern imalatta genellikle dördüncü büyük devrim olarak anılır.

Japonya ve Almanya gibi gelişmiş ekonomilere sahip ülkelerde teknoloji, endüstriyel süreçlerin tasarlanma ve işletilme şeklini değiştiriyor. Teknolojiyi birleştirerek, bireyleri ve makineleri birbirine bağlayarak şirketler için değer yaratabilir, üretim sistemleri ve ağları hakkında kapsamlı veriler oluşturmalarına, güvenli bir şekilde organize etmelerine ve bunlardan yararlanmalarına olanak tanır (Holubčık, Komana, & Sovia, 2021).

Dördüncü dijital sanayi devrimi geliyor ve dünyadaki hemen hemen her sektörü etkiliyor. Bu tüm üretim ve yönetim sisteminin dönüşümü. Endüstri 4.0 milyarlarca fırsatı temsil ediyor, örneğin, akıllı telefon cihazları, veri depolama kapasiteleri ve bilgiye erişim ile insanları birbirine bağlamada neredeyse sınırsızdır. Bu seçenekler yapay zeka, robotik, internet gibi yükselen trendlerden kaynaklanmaktadır. Nesnelerin, otonom araçların, 3D baskının, nanoteknolojinin, biyoteknolojinin,

malzeme biliminin, güç depolamanın ve kuantum hesaplama. Lojistik tarihçesi, zaman çizelgesi olarak Şekil 4.1 'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Lojistik tarihi (Tseng, Yue, & A P Taylor, 2005)

4.3. SAP PROGRAMI

1972'de kurulan şirket, başlangıçta Sistem Analizi Program Geliştirme (Systemanalyse Programmentwicklung) olarak adlandırılmış ve daha sonra SAP olarak kısaltılmıştır. O zamandan beri, küçük, beş kişilik bir girişimden, dünya çapında 105.000'den fazla çalışanı olan, Walldorf, Almanya merkezli çok uluslu bir şirkete dönüşmüştür.

Orijinal SAP R/2 ve SAP R/3 yazılımının piyasaya sürülmesiyle SAP, kurumsal kaynak planlama (ERP) yazılımı için küresel standardı oluşturmuştur. Artık SAP S/4HANA, büyük miktarda veriyi işlemek ve yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi gibi gelişmiş teknolojileri desteklemek için bellek içi bilgi işlemin gücünü kullanarak ERP'yi bir sonraki düzeye taşımaktadır.

Şirketin entegre uygulamaları, bir işletmenin tüm bölümlerini tamamen dijital bir platformda akıllı bir pakete bağlar ve böylece süreç odaklı eski platformun yerini alır. Bugün SAP, 230 milyondan fazla bulut kullanıcıasına, tüm iş fonksiyonlarını kapsayan 100'den fazla çözüme ve herhangi bir sağlayıcının en büyük bulut portföyüne sahiptir (<https://www.sap.com/turkey>).

SAP, finans, insan kaynakları, üretim, hizmet, satış, satınalma gibi birçok module sahip entegre bir ERP sistemidir.

SAP S/4HANA Cloud, yapay zeka ve analitik tarafından desteklenen her iş ihtiyacı için tasarlanmış eksiksiz, modüler bir bulut ERP yazılımıdır. Dolayısı ile SAP S/4HANA Cloud ile kritik görev operasyonlar her yerden gerçek zamanlı olarak yürütebilir, yeni iş modelleri sunabilmektedir (<https://www.sap.com/turkey>).

SAP, Devam Eden Bulut Momentumu ile Q1 2022 Sonuçları şu şekildedir:

Bulut geliri büyümesi, sabit kurlarda %31 ve %25 artışla daha da hızlanıyor
Mevcut bulut birikimi, sabit kurlarda %28 ve %23 artışla 10 milyar Euro'ya yaklaşıyor
SAP S/4HANA bulut geliri, sabit kurlarda %78 ve %71 artışla önemli ölçüde arttı.
SAP S/4HANA mevcut bulut birikimi, sabit para birimlerinde %86 ve %79 artışla daha da hızlı genişliyor

SAP, gelir, IFRS dışı faaliyet karı ve serbest nakit akışı için 2022 görünümünü yeniden onayladı

IFRS: Uluslararası Finansal Raporlama Standartları

(news.sap.com)

Lojistik departmanına ait iş süreçleri incelenmiş olup, manuel ve tekrarlı işlerden bazılarının robota yaptırılıp otomatize edilmesi sağlanmıştır.

Süreçlerin RPA'ya uygunluğu değerlendirilirken şu sorular sorulmuştur;

- Süreç kuralları belirli ve tekrarlı adımlardan mı oluşuyor
- Ne sıklıkla bu işlemler yapılıyor
- Süreç otomatize edilirse ne şekilde verim sağlanacak
- Herhangi bir web/masaüstü uygulaması kullanılıyor mu, kullanılıyorsa ekranlar stabil mi
- Bu iş için kaç personel çalışıyor ve çalışma sürelerinin toplamı ne kadar

Bu cevapların neticesinde üç adet süreç RPA için uygun bulunmuştur.

RPA süreç tasarımı yapılırken, olası hataların yönetimi de planlanmıştır.

4.4. RPA LOJİSTİK SÜREÇLERİ

100'den fazla araç filosunun bulunduğu işletmede, hem yurtiçi hem de uluslararası teslimat ve depolama hizmeti sağlanmaktadır. Satışa sunulan ürünlerin özellikleri

sebebiyle, depolanırken hassasiyet gerektiren, teslimat aşamasında ise hız gerektiren işlemler yapılmaktadır. İşin doğası gereği, hem saha hem de ofis işleri paralel bir şekilde yürütülmektedir. Çalışanın bu işlemleri eş zamanlı yapabilmesinde zaman zaman aksilikler yaşanabilmektedir. Örneğin sahada teslimatlar kontrol edilirken dikkat dağınıklığı vs herhangi bir sebeple, müşteriye gidecek ürünler yanlış araca veya yanlış ürün yüklenebilir, adet farklılıkları yaşanabilir, öncelik sıralaması karışabilmektedir. Bu sorunlar ise doğrudan müşteri memnuniyetsizliğine sebep olabilmektedir.

Tüm bu kısıtlar düşünüldüğünde, lojistik faaliyetlerini içeren süreçler analiz edilip, otomatize edilebilecek süreçlerden bazıları belirlenmiştir. 3 adet süreçten oluşan teslimat akışı, işleri insan hatasından arındırıp, tam otomasyon sağlamayı hedeflemektedir. Belirlenen üç sürecin içeriği şu şekildedir:

4.4.1. Süreç 1 - Teslimat Oluşturma

Lojistik departmanında kullanılan araçların hareket etmesiyle başlayan süreçte şu işlemler yapılmaktadır:

İç müşteriler için ERP de, dış müşteriler için ise SAP TM de açılan siparişler neticesinde oluşan belge numaralarına ait siparişler, navlun siparişine (sefere veya TU) planlama yapılır.

SAP TM'e bağlanarak Karayolu Navlun Siparişlerine Genel Bakış menüsü ile müşteriye iletilecek ve karayolu ile taşıma yapılan siparişleri teslimata dönüştürmek için, içinde bulunulan tarih ve iş birimi tarafından belirlenen Kaynak Lokasyon olarak adlandırılan, ana çıkış depolarından çıkan araçlar bazında kontroller yapılır. Kontrol sonucunda teslimata çıkabilecek durumda olan araçlar var ise teslimat kayıtları oluşturulur.

Sırasıyla iş adımlar bu şekildedir:

1. Kullanıcı ve şifre ile SAP TM'e giriş yapılır.

SAP NetWeaver

Üst birim, ad veya parola doğru değil. Yeniden oturum aç

Sistem: CTP

Üst birim*: 400

Kullanıcı*: [Redacted]

Parola*: [Redacted]

Dil: Turkish

Erişilebilirlik

Oturum aç

Parolayı değiştir

Şekil 4.2. SAP TM login

2. Belirtilen alanlar sırasıyla seçilir.

SAP NetWeaver Business Client

Ana sayfa Nakliye siparişi yönetimi ERP lojistik entegrasyonu Navlun siparişi yönetimi Nakliye anlaşması yönetimi Navlun anlaşması yönetimi Nakliye hesaplaşması Navlun hesaplaşması Ana veriler Analitik Uygulama yönetimi **Planlama 1**

Karayolu navlun siparişleri - iş listesi

Etkin sorgular

Navlun siparişleri Tüm karayolu navlun siparişleri (166) Tüm iptal edilen navlun siparişleri (0) Tüm navlun siparişleri ERP nakliyelerinden yarattı (0)

Paket navlun siparişleri Tüm paket navlun siparişleri (0)

Arşivlendi Tüm arşivlenen navlun siparişleri (0)

Navlun siparişleri - Tüm karayolu navlun siparişleri

Öçüt hızı bakımını görüntüle

Görünüm: [Standart görünüm] Yeni Çoğu kopya Görüntüle Düzenle Nakliye kopuk ERP'de teslimatlar yarat Çizelgeme

Yükleme planını yürüt Durum belirle Yükleme planı durumu Yürütme durumu Manüel blokajı belirle Manüel blokajı kaldır Taşeronu verme

Sürücü tayin et Navlun hesaplaşma belgesi yarat Masrafları hespla Gömrük Belgeyi iptal et Toplu çıktı Toplu değişiklik Aktar Güncelle

6 Bege 4 Sorguyu değiştir Yeni sorgu tanımla Kişisel 5 Kaynak lokasyon tanımla Kaynak lokasyon adresi İlk aktivite

Şekil 4.3. SAP TM ana ekranı

3. 4 no.lu alan tıklandıktan sonra, gelen ekran robotun çalıştığı günün tarihi girilerek filtrelenir.

Yönetim verileri

Yaratan: [Redacted]

Yaratma tarihi: 26.05.2022 Bitiş: [Redacted]

Yaratma tarihi Hesaplandı Başlangıç: Bugün

Değiştiren: [Redacted]

Değişiklik trh.: [Redacted] Bitiş: [Redacted]

Şekil 4.4. SAP TM sorgu değiştir

- 5 no.lu alanda her bir lokasyon için filtreleme yapılır.
- Satırların tümü seçilir ve ERP'de teslimatlar yarat butonuna tıklanır.



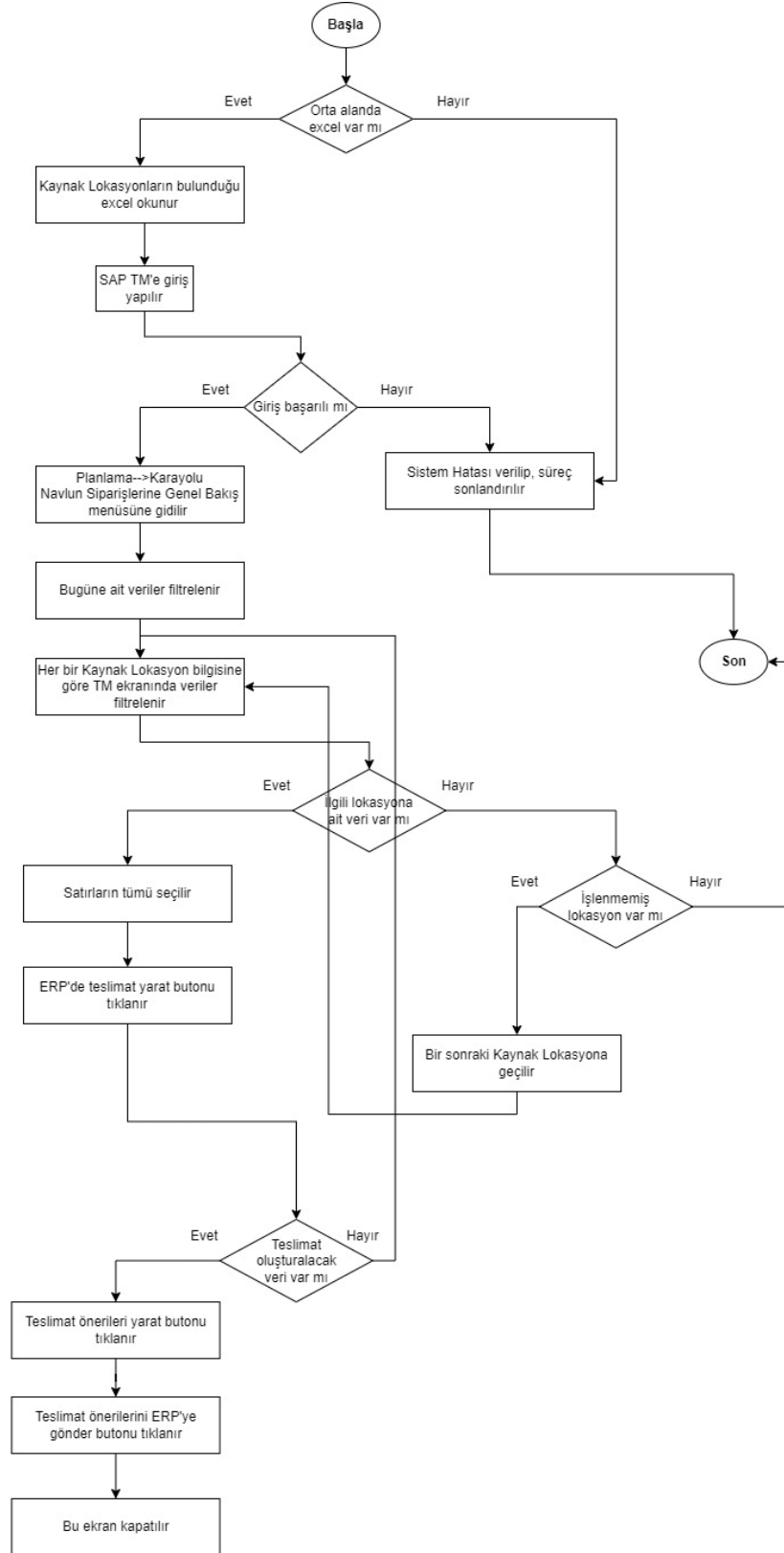
Şekil 4.5. SAP TM belge seçimi

- Gelen ekranda sırasıyla işlem yapılır.



Şekil 4.6. SAP TM teslimat önerileri

- Aynı kayda ait işlem yapıldığında gelen uyarı ekranları kapatılarak işleme devam edilir.



Şekil 4.7. Teslimat oluşturma iş akışı

4.4.2. Süreç 2 – Oluşan Teslimat Numaralarına Sefer Tayin Edilmesi

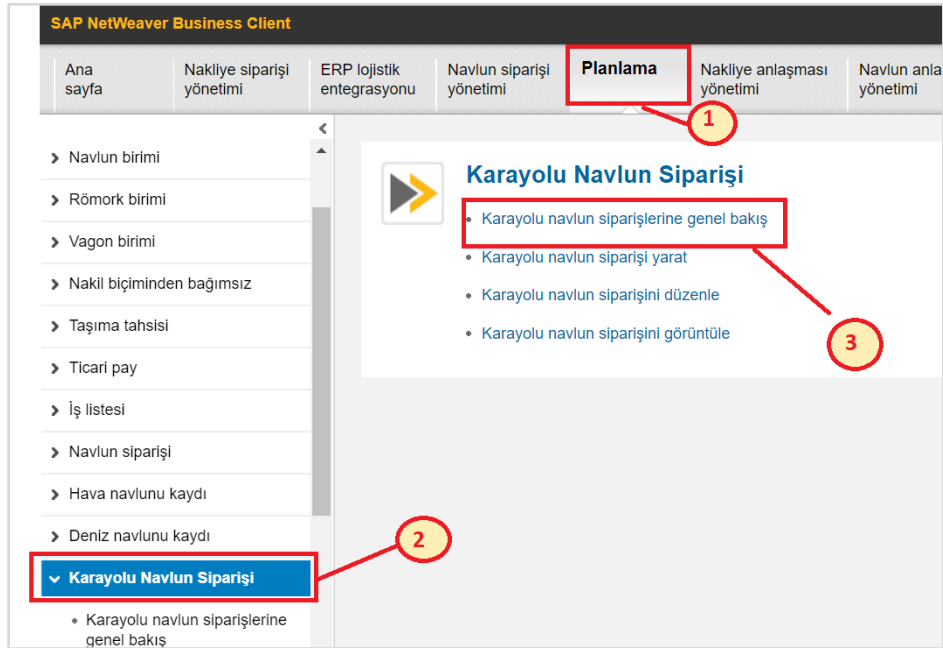
Bir önceki süreçte oluşan teslimat numaraları TU (Transportation Unit=sefer) tayin edilir.

Her kaynak lokasyon için, her bir belge numarasına atanmış teslimat numaraları için SAP planlamaları atanır.

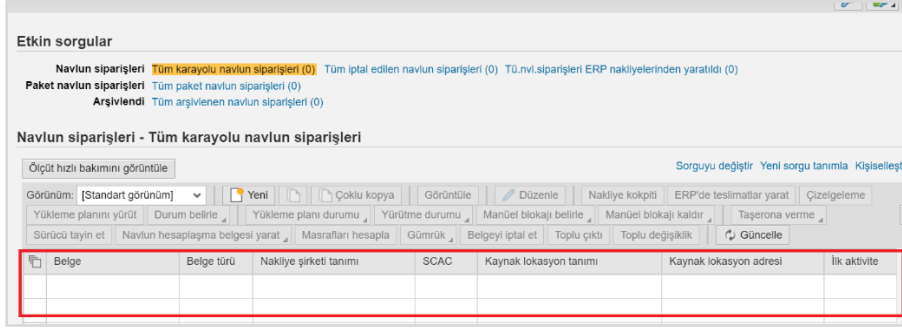
Müşteri öncelikleri, araç özellik ve kapasitelerine göre araçların planlamaları yapılır. Hangi ürünlerin hangi araçla taşınacağı belirlenir. Her kayıt neticesinde oluşan belge numarası bu siparişin çıkışa hazır olduğunu gösterir, araca yükleme yapıp, müşteriye gönderilir.

Sürecin detaylı adımları şu şekildedir:

1. Belirtilen alanlar sırasıyla seçilir.

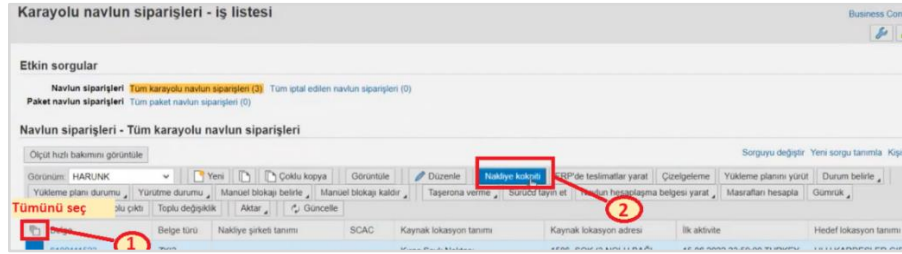


Şekil 4.8. SAP TM karayolu navlun



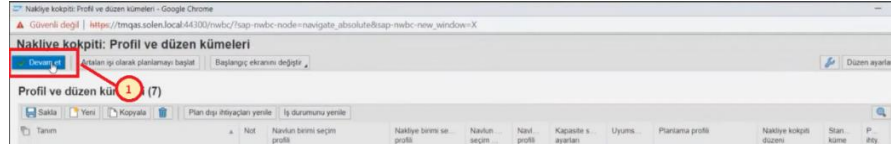
Şekil 4.9. SAP TM belge seçimi

2. Robotun çalışma gününe ait veriler için Satırların tümü seçilir ve Nakliye Kokpiti butonuna tıklanır.



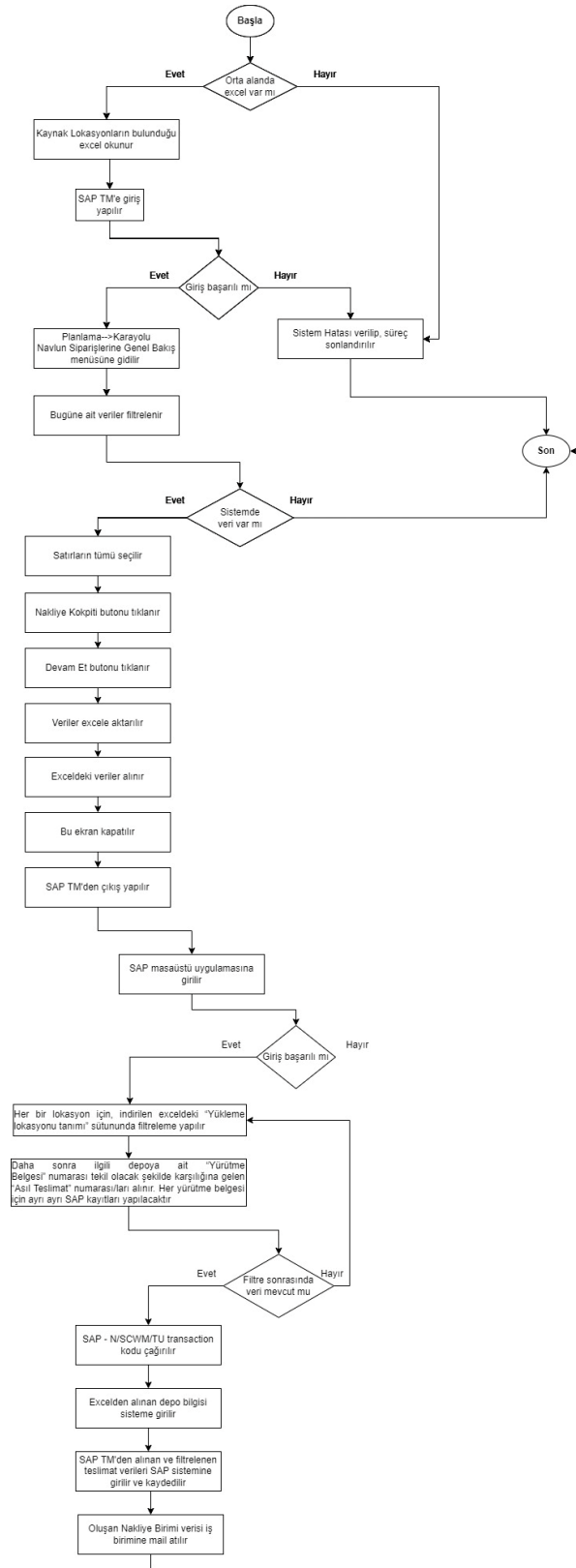
Şekil 4.10. SAP TM nakliye kokpiti

3. Devam Et butonu tıklanır ve excel dosyası indirilir.



Şekil 4.11. SAP TM devam et

4. SAP sistemine teslimatlar kaydedilir.



Şekil 4.12. Oluşan teslimatların SAP'a aktarımı

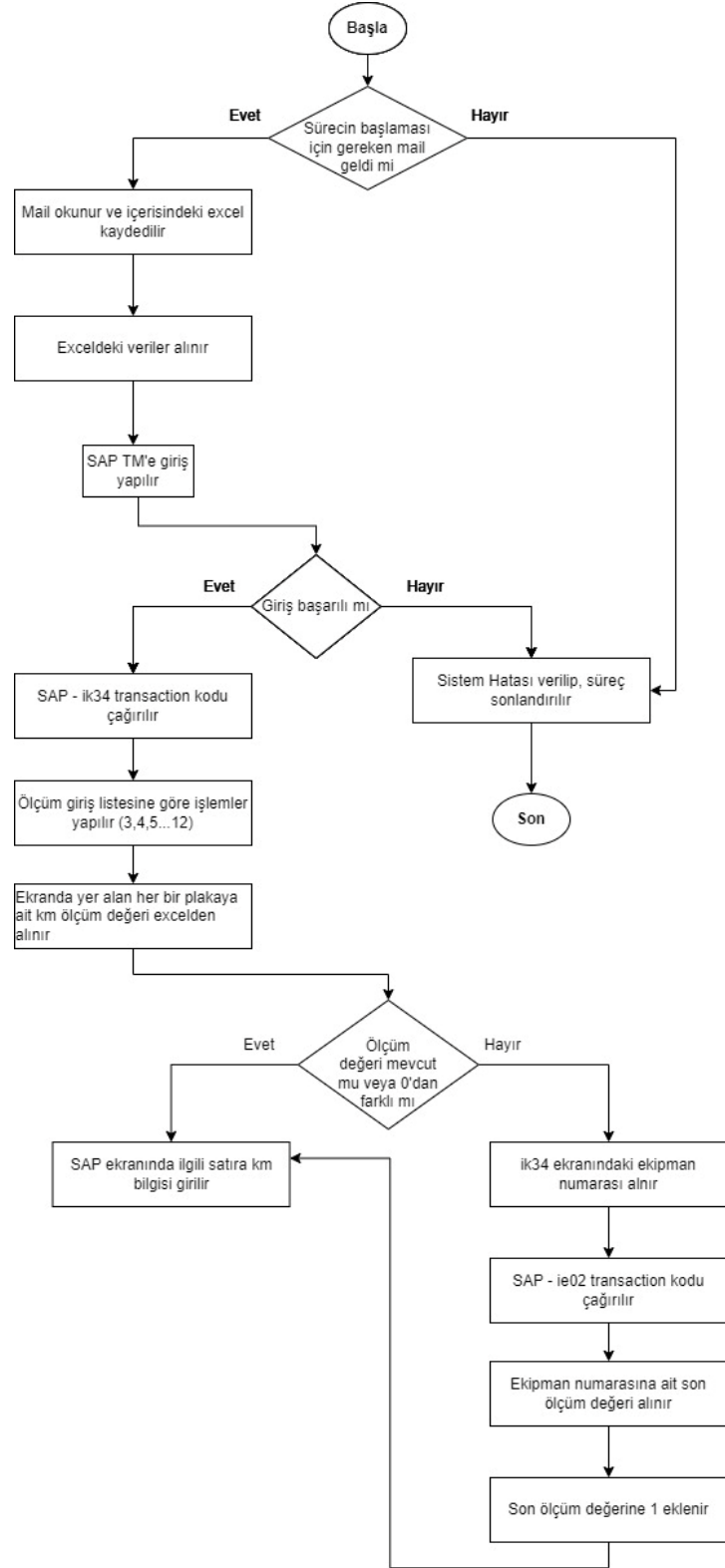
4.4.3. Süreç 3 – Araçların Kilometre Bilgilerinin Sisteme Girilmesi

Bu sürecin amacı, teslimatta kullanılan araçların kilometre verilerinin otomatik bir şekilde sisteme girilerek, araçların periyodik bakımlarının düzenli bir şekilde takip edilmesini sağlamaktır.

Sefere çıkan araçlar belirlenen periyotlar çerçevesinde kullandıkları kilometre bilgileri özel bir firmadan alınmaktadır. Bu veriler kümülatif olarak değil her periyoda özel olarak gelmektedir. Araçların sistem üzerinde tanımlı oldukları gruplar vardır. Her bir grup içinde yer alan plakalar için temin edilen veriler kontrol edilir. İlgili plakaya ait km bilgisi var ise sisteme direkt olarak işlenir, yok ise plakaya ait mevcut kümülatif değerine +1 eklenerek kilometre bilgisi hesaplanır ve ilgili Alana işlenir.

Sürecin detaylı adımları şu şekildedir:

1. Dış firmadan otomatik olarak gelen mail dinlenir ve eki kaydedilir.
2. SAP sistemine giriş yapılır.
3. İlgili giriş verisi girilir, diğer veriler default olarak kalır ve **Toplu Giriş** ile işlem yürütülür.
4. Excelden alınan, her plakaya ait km bilgisi kendi alanına girilir.
5. Excelde ilgili plakaya ait bir değer bulunamadıysa veya değer 0 ise farklı bir ekrandan son ölçüm değeri alınır ve üzerine 1 eklenerek sisteme girilir.



Şekil 4.13. Araçların kilometre bilgilerinin SAP'e girilmesi

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Lojistik sektörüne hizmet eden bir işletme için teslimat süreçleri incelenmiş, RPA için uygunlukları kontrol edilmiş ve başlangıç için üç sürecin bu bağlamda değerlendirilmesine karar verilmiştir.

Seçilen süreçler, müşterinin talep etmiş olduğu ürünlerin teslimat aşamalarını kapsamaktadır. UiPath ile geliştirilen süreçlerde, ilk süreçte ortalama %83, ikinci süreçte %80, üçüncü süreçte ise %82 oranında verimlilik sağlanmıştır. EK-1 de çeşitli sektörlerden alınan RPA süreç verileri de açıkça verimliliği göstermektedir. Bu veriler neticesinde belirtilen bu işlemleri manuel olarak yapan çalışanların ortalama bu kadar zamanları aslında kendilerine değer katmayan, sadece belli kurallar çerçevesinde yapılan işlemler için ayırdıkları zamanı temsil etmektedir. Yani zeka, karar veya insana özgü diğer önemli özelliklere gerek olmadan da ilerletilebilecek işler insanlar tarafından yapılmıştır.

Süreçler robotlara devredilirken akla gelen ilk sorulardan bir tanesi, üzerinden iş alınan çalışanların işten mi çıkarılacağıdır? Her ne kadar sözel olarak böyle bir şeyin olmadığı açıklansa da akıllarda soru işaretleri kalabilmektedir. Teknoloji ve iş dünyasında kabul görmüş raporlar bize bu kaygıların tam aksini söylemektedir. Araştırmalar giderek artan sayıda insanın yeni mesleklerde kariyer değişiklikleri yaptığını göstermiştir. Son beş yılda toplanan LinkedIn verilerine göre, kariyer değişimlerinin yaklaşık %50'si veriye ve yapay zekaya farklı alanlardan gelmektedir. Bu rakam satış rolleri (%75), sosyal medya yöneticileri ve içerik yazarları (%72) ve mühendislik rolleri (%67) gibi içerik oluşturma ve üretim pozisyonları için çok daha yüksektir. (www.weforum.org)

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, kuralları belirli ve tekrarlı işlerin robotik sisteme aktarımının olumlu sonuçları olduğunu göstermiştir. Bir sonraki çalışmada robotun devreye girdiği aşamadan önceki adımların da analiz edilip, RPA'ye uygunluğu değerlendirilebilir. Böylece teslimat süreci uçtan uca otomotize edilmiş olacak ve insan müdahalesi ortadan kalkacaktır. Yani çalışan verimliliği ve otomasyona tam geçiş ile iş geliştirme yapılarak tüm prosesin optimizasyonuna olanak sağlanabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Abara, Y., “The impact of logistics performance on foreign trade volume”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü*, İstanbul, (2022).
2. Alptekin, E., “Üçüncü parti lojistik hizmet sağlayanların (3pl) Covid-19 pandemi döneminde lojistikte risk algısına yönelik nitel bir araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, *Beykoz Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü*, İstanbul, (2022).
3. Asatiani, A., Copeland, O., & Penttinen, E., “Deciding on the robotic process automation operating model: a checklist for RPA”, *Business Horizons*, (2022).
4. Baidya, A., “Document analysis and classification: a robotic process automation (rpa) and machine learning approach”, *2021 4th International Conference on Information and Computer Technologies (ICICT)*, (2022).
5. Balta, D., “Uluslararası ticarete lojistik performansın ihracat performansına etkisi: konya ili üzerine bir uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, *KTO Karatay Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*, Konya (2022).
6. Babu, T., Roopa, H., Shukla, A. K., Stalin David, D., Jayadatta, S., & Rajesh, A. S., “Internet of things-based automation design and organizational innovation of manufacturing enterprises”, *Materials Today: Proceedings*, 56, 1769–1775 (2022)
7. Balakrishnan, S., Hameed, M. S. S., Venkatesan, K., & Aswin, G., “An exploration of robotic process automation in all spans of corporate considerations”, *2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, ICACCS 2021*, 1881–1884, (2021)
8. Çalışkan, L., & Kıran, S., “İş süreçlerinin otomasyonunda RSO'nun Faydaları”, *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 1-13, (2020).
9. Doğuç, Ö., “Applications of robotic process automation in finance and accounting”, *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, (2021).
10. Erdil, E., & Akçomak, İ. S., “Dijital Dönüşüm”, *İktisat ve Toplum*, 126, (2021).

11. Flechsig, C., Anslinger, F., & Lasch, R., “Robotic process automation in purchasing and supply management: a multiple case study on potentials, barriers, and implementation”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, (2022).
12. Ghasemi, Y., Jeong, H., Choi, S. H., Park, K.-B., & Lee, J. Y., “Deep learning-based object detection in augmented reality: a systematic review”, *Computers in Industry*, 139, 103661, (2022).
13. Herm, L.-V., Janiesch, C., Helm, A., Imgrund, F., Hofmann, A., & Winkelmann, A., “A framework for implementing robotic process automation”, *Information Systems and e-Business Management*, (2022).
14. Heshula. (n.d.). *Robotic Process Automation Implementation: Experiences of Payment Processors In Commercial Banking*.
15. Holubčík, M., Komana, G., & Sovia, J., “Industry 4.0 in logistics operations”, *Transportation Research Procedia*, 282-288, (2021).
16. Jamkhaneh, H., Shahin, R., & Tortorella, G., “Analysis of logistics 4.0 service quality and its sustainability enabler scenarios in emerging economy”, *Cleaner Logistics and Supply Chain*, (2022).
17. Ketkar, Y., & Gawade, S., “Effectiveness of robotic process automation for data mining using UiPath”, *Proceedings - International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems, ICAIS 2021*, 864–867,(2021).
18. Kajrolkar, A., Paralikar, P., Pawar, S., & Bhagat, N., “Customer order processing using robotic process automation”, *IEEE International Conference on Communication information and Computing Technology (ICCICT)*, Mumbai, (s. 25-27), (2021).
19. Kestane, A., “İç denetimde akıllı otomasyon teknolojilerinin kullanımı: robotik süreç otomasyonu ve bilişsel zeka”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 813-835, (2021).
20. Ketkar, Y., & Gawade, S., “Effectiveness of robotic process automation for data mining using UiPath”, *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems (ICAIS-2021)*, New Panvel, (2021).
21. Murad, S. A., Muzahid, A. J. M., Azmi, Z. R. M., Hoque, M. I., & Kowsher, M., “A review on job scheduling technique in cloud computing and priority rule based intelligent framework”, *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, (2022).
22. Oyucu, S., “Integration of cloud-based speech recognition system to the internet of things based smart home automation”, *2021 3rd International Congress*

- on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)*, Adiyaman, (2021).
23. Özdem, H., & Bora, M., “Türkiye’de robotik süreç otomasyonu”, *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 1-9,(2021).
 24. Parhi, S., Joshi, K., Gunasekaran, A., & Sethuraman, K., “Reflecting on an empirical study of the digitalization initiatives for sustainability on logistics: The concept of sustainable logistics 4.0.”, *Cleaner Logistics and Supply Chain*”, (2022).
 25. Plattfaut, R., Borghoff, V., Godefroid, M., Koch, J., Trampler, M., & Coners, A., “The critical success factors for robotic process automation”, *Computers in Industry*, (2022).
 26. Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T., & Paiva, S., “Robotic process automation and artificial intelligence in industry 4.0 – a literature review”, *Procedia Computer Science*, 51-58, (2021).
 27. Sağlam, M., “İşletmelerde geleceğin vizyonu olarak dijital dönüşümün gerçekleştirilmesi ve dijital dönüşüm ölçeğinin Türkçe uyarlaması”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 395–420,(2021).
 28. Sharma, A., & Singh, U. K., “Modelling of smart risk assessment approach for cloud computing environment using ai & supervised machine learning algorithms”, *Global Transitions Proceedings*, (2022).
 29. S.patil, N., Kamanavalli, S., Hiregoudar, S., Jadhav, S., Kanakraddi, S., & Hiremath, N. D., “Vehicle insurance fraud detection system using robotic process automation and machine learning”, *2021 International Conference on Intelligent Technologies, CONIT 2021*, (2021).
 30. Sezer, İ. C., “The impact of industry 4.0 on logistics human resources: an insights from domestic logistics companies in İzmir”, *Yüksek Lisans Tezi, İzmir Ekonomi Üniversitesi*, (2020).
 31. Sharma, U., & Gupta, D., “Email ingestion using robotic process automation for online travel agency”, *2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)*, Noida, (2021).
 32. Shidaganti, G., Salil, S., Anand, P., & Jadhav, V., “Robotic process automation with AI and OCR to improve business process: review”, *Proceedings of the Second International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC-2021)*, Bengaluru, (2021).
 33. Thainimit, S., Chaipayom, P., Sa-arnwong, N., Gansawat, D., Petchyim, S., & Pongrujirkorn, S., “Robotic process automation support in telemedicine: Glaucoma Screening Use Case”, *Informatics in Medicine Unlocked*, (2022).

34. Thekkethil, M. S., Shukla, V. K., Beena, F., & Chopra, A., “Robotic process automation in banking and finance sector for loan processing and fraud detection”, **2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions), ICRITO 2021**, (2021).
35. Thekkethil, M., Shukla, V., Beena, F., & Chopra, A., “Robotic process automation in banking and finance sector for loan processing and fraud detection”, **2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)**, Noida,(2021).
36. Tseng, Y.-y., Yue, W., & A P Taylor, M., “The role of transportation in logistics chain”, **Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, 1657-1672, (2005).
37. Tseng, H.-T., Aghaali, N., & Hajli, D. N., “Customer agility and big data analytics in new product context”, **Technological Forecasting and Social Change**, 180, 121690, (2022).
38. Tuukkanen, V., Wolgsjö, E., & Rusu, L., “Cultural values in digital transformation in a small company”, **Procedia Computer Science**, 196, 3–12, (2021).
39. Ulusam Seçkiner, S., Atay, M., & Eroğlu, Y., “Robotik süreç otomasyonlarının pandemi dönemi havacılık sektörü uygulamaları ve geleceği”, **Journal of Aviation**, 290-297,(2021).
40. Vajgel, B., Correa, P. L. P., Tossoli De Sousa, T., Encinas Quille, R. V., Bedoya, J. A. R., Almeida, G. M. de, Filgueiras, L. V. L., Demuner, V. R. S., & Mollica, D., “Development of intelligent robotic process automation: a utility case study in Brazil”, **IEEE Access**, 9, 71222–71235, (2021).
41. Varshini, S., Kalpana, M., & Abishek, B. E., “Stock data analysis with UiPath automation”, **2021 5th International Conference on Computer, Communication and Signal Processing (ICCCSP - 2021)**, Chennai, (2021).
42. Verma, P., Kumar, V., Daim, T., Sharma, N. K., & Mittal, A., “Identifying and prioritizing impediments of industry 4.0 to sustainable digital manufacturing: A mixed method approach”, **Journal of Cleaner Production**, 356, (2022).
43. Wang, S., Sun, Q., Shen, Y., & Li, X., “Applications of robotic process automation in smart governance to empower COVID-19 prevention”, **Procedia Computer Science**, 320-323, (2022).
44. Wewerka, J., & Reichert, M., “Checklist-based support of knowledge workers in robotic process automation projects”, **2021 IEEE 23rd Conference on Business Informatics (CBI). ULM: (CBI)**, (2021).

45. Wewerka, J., Micus, C., & Reichert, M., “seven guidelines for designing the user interface in robotic process automation”, *2021 IEEE 25th International Enterprise Distributed Object Computing Workshop (EDOCW)*, ULM, (2021).
46. Yetiz, F., Turan, Y., & Conpolat, İ., “bankacılık sektöründe robotik süreç otomasyonu ve verimlilik ilişkisi: bir banka örneği”, *Verimlilik Dergisi/Journal of Productivity*, 65-80, (2021).
47. Yılmaz, B., & Özdemirci, F., “Elektronik belge yönetim sistemlerinde rso'nun kullanılabilirliği”, *Bilgi Yönetim Dergisi*, 21-46, (2022).
48. İnternet: Deloitte, “[process-and-operations/us-cons-global-rpa-survey.pdf](#)”, (2022).
49. İnternet: Automation Anywhere, “Attenden vs Unattended”, <https://www.automationanywhere.com/rpa/attended-vs-unattended-rpa> (2022).
50. İnternet: Hodson, H., “Software Already Taking Jobs from Humans”, <https://www.newscientist.com/article/mg22630151-700-ai-interns-software-already-taking-jobs-from-humans/> (2022).
51. İnternet: Robomotion, “History Of RPA”, "Robomotion", <https://www.robomotion.io/blog/history-of-rpa/> (2022).
52. İnternet: Deloitte, “Us Cons Global RPA Survey”, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/process-and-operations/us-cons-global-rpa-survey.pdf> (2022).
53. İnternet: Smartb, “There Are Major Types, Unattended Automation and Hybrid RPA”, <https://www.smartb.co/different-types-of-rpa/> (2022).
54. İnternet: Gartner, “Gartner Says Worldwide Robotic Process Automation Software Revenue to Reach Nearly \$2 Billion in 2021”, <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-09-21-gartner-says-worldwide-robotic-process-automation-software-revenue-to-reach-nearly-2-billion-in-2021> (2022).

55. İnternet: McKinsey, “How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever”, <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever> (2022).
56. İnternet: UiPath, “Robotic Process Automation (RPA)”, <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation> (2022).
57. İnternet: Weforum, “Recession and Automation Changes Our Future of Work, But There are Jobs Coming, Report Says”, <https://www.weforum.org/press/2020/10/recession-and-automation-changes-our-future-of-work-but-there-are-jobs-coming-report-says-52c5162fce/> (2022).
58. İnternet: Gartner, “Robotic Process Automation (RPA) in Finance”, <https://www.gartner.com/en/finance/insights/robotics-in-finance> (2022).
59. İnternet: KPMG, “Robotik Süreç Otomasyonu”, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/11/robotik-surec-otomasyonu.pdf> (2022).
60. İnternet: Gartner, “About Us”, <https://www.uipath.com/company/about-us> (2022)
61. İnternet: UiPath, “UiPath Studio is advanced automation software that gives everyone, from business users to advanced RPA developers, the right automation canvas to build great software robots—and organizations the right governance tools to manage them all”, <https://www.uipath.com/product/studio#:~:text=UiPath%20Studio%20is%20advanced%20automation,tools%20to%20manage%20them%20all> (2022).
62. İnternet: Automation Anywhere, “Automation 360”, <https://www.automationanywhere.com/products/automation-360> (2022).

63. İnternet: Voodoo “Three Power Components of Voodoo RPA”, <https://www.voodooarpa.com/> (2022).
64. İnternet: SAP Turkey, “What is SAP”, <https://www.sap.com/turkey/about/company/what-is-sap.html> (2022).
65. İnternet: SAP Turkey, “SAP S/4HANA Cloud”, <https://www.sap.com/turkey/products/erp/s4hana-erp.html> (2022).
66. İnternet: SAP Turkey, “SAP Quarterly Statement Q1 2022”, <https://www.sap.com/docs/download/investors/2022/sap-2022-q1-statement.pdf> (2022).
67. İnternet: SAP Turkey, “SAP Announces First Quarter 2022 Results”, <https://news.sap.com/2022/04/sap-announces-first-quarter-2022-results/> (2022).
68. İnternet: Blueprintsys, “RPA Lifecycle Management”, <https://www.blueprintsys.com/blog/rpa/rpa-lifecycle-management#:~:text=The%20RPA%20lifecycle%20is%20the,and%20its%20continuous%20monitoring%20thereafter> (2022).
69. İnternet: Soais, “Data Scraping with UiPath”, <https://www.soais.com/data-scraping-with-uipath/> (2022).
70. İnternet: UiPath, “Everything You Need to Know About Screen Scraping Software”, <https://www.uipath.com/blog/rpa/screen-scraping-software-everything-you-need-to-know> (2022).

EK AÇIKLAMALAR ÖRNEK RPA SÜREÇLERİ VERİMLİLİKLERİ

EK-1

Süreç İsimleri	Toplam Manuel Efor (dk)	Toplam Robot Eforu (dk)	Verimlilik Oranı
Süreç 1	26496	375	98.58%
Süreç 2	1769080	25534	98.56%
Süreç 3	155964	1642	98.95%
Süreç 4	36	1	97.22%
Süreç 5	240	2	99.17%
Süreç 6	6000	2040	66.00%
Süreç 7	31968	359	98.88%
Süreç 8	29268	826	97.18%
Süreç 9	17732	1224	93.10%
Süreç 10	120	10	91.67%
Süreç 11	750	55	92.67%
Süreç 12	13500	595	95.59%
Süreç 13	18762	747	96.02%
Süreç 14	6708	140	97.91%
Süreç 15	800	30	96.25%
Süreç 16	340128	3809	98.88%
Süreç 17	175674	2381	98.64%
Süreç 18	115462.5	1022.5	99.11%
Süreç 19	728975	3461.4	99.53%
Süreç 20	6	1	83.33%

ÖZGEÇMİŞ

Hülya ÇİVAK; ilk ve orta öğrenimini Bursa'da tamamladı; Açık Öğretim Lisesi, Fen Bilimleri Bölümü'nden mezun olduktan sonra 2012 yılında Karabük Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'ne girdi; 2017'de Bölüm 2.si (Onur Öğrencisi) derecesiyle mezun olduktan sonra 2017'de özel bir şirkette Malzeme ve Stok Yönetim Mühendisi olarak göreve başladı. 2021'de özel bir şirketin RPA bölümünde çalıştı. Halen bir üretim şirketinde RPA Uzmanı olarak çalışmaktadır. 2019'da Karabük Üniversitesi – Sakarya Üniversitesi ortak programı ile başladığı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Endüstri Mühendisliği yüksek lisans programını sürdürmektedir.