



Derleme Makalesi

Türkiye’de Robotik Süreç Otomasyonu

Hatice Özdem^{*1}, Muazzez Pınar Bora²

^{1,2}Fibabanka Ar-Ge Merkezi, Şişli, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Anahtar Kelimeler:

Robotik Süreç
Otomasyonu,
Dijital Dönüşüm,
Otomasyon

Bu çalışma, dünyada gelişmekte olan teknolojik akımlardan biri olan Robotik Süreç Otomasyonunun ne olduğunun, geçmişten bugüne gelişiminin, bugün bulunduğu noktada getirilerinin ve gelecekte nelerin gerçekleşebileceğine 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.

Robotic Process Automation in Turkey

Keywords:

Robotic Process
Automation,
Digital Transformation,
Automation

ABSTRACT

This study is a compilation study of Robotic Process Automation, which is one of the developing technological trends in the world, its definition, its development from past to present, its benefits at the point where it is today and its predictions about what can happen in the future.

While explaining Robotic Process Automation, which is a technological innovation that provides efficiency in terms of both time and cost by working without errors, non-stop, repetitive large-volume and rule-based works through software robots, a different and visionary perspective has been tried to be presented by making use of various studies. The studies and impressions about the point this technology has reached in Turkey and how much it is preferred by the sectors in Turkey are mentioned and suggestions for the future are made.

*Sorumlu Yazar

*(hatice.ozdem@fibabanka.com.tr) ORCID ID 0000-0002-6590-0793
(pinar.bora@fibabanka.com.tr) ORCID ID 0000-0001-6071-6295

e-ISSN: 2717-8579

Geliş Tarihi: 11/10/2021; Kabul Tarihi: 06/12/2021

Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi

1. GİRİŞ

1.1. Robotik Süreç Otomasyonu Nedir?

Dijital teknolojilerin geçirdiği evrim ve günümüzde ulaştığı nokta gözlemlendiğinde her geçen gün yeni birçok teknolojinin yükselişe geçtiği görülmektedir. Farklı teknolojilerin ve sistemlerin gelişimine bağlı olarak yükselen teknolojilerden biri de Robotik Süreç Otomasyonu (Robotic Process Automation-RPA)'dur. Robotik Süreç Otomasyonu, Müşteri İlişkileri Yönetimi (Customer Relationship Management-CRM) ve Kurumsal Kaynak Planlama (Enterprise Resource Planning-ERP) sistemlerinin iş dünyasında başlattığı değişim ile birlikte günümüzün yükselen teknolojilerden birisidir.

Veri bilimi (Data Science), Makine Öğrenmesi (Machine Learning-ML) ve Yapay Zeka (Artificial Intelligence-AI) kavramlarının gelişmesiyle, iş ve teknoloji dünyasında hangi işlerin robotlar veya makineler tarafından otomasyona uğrayacağı sorusu sorulmaktadır. RPA ise bu noktada klasik "içten dışa" otomasyonun aksine "dıştan içe" otomasyon yaklaşımıyla insanların iş yapış biçimini değiştirmeyi amaçlamaktadır (van der Aalst vd., 2018). Bu otomasyonun asıl amacı sanayi endüstrisindeki otomasyona paralel olarak iş süreçlerini otomatize etmek ve masrafları azaltırken verimliliği artırmaktır.

Robot kavramı denilince endüstrinin birçok alanında gelişme gösteren ve araştırma konusu olan çeşitli robotlar akla gelebilir. Çalışma alanlarına, donanımsal-yazılımsal farklara veya çeşitli diğer etmenlere bağlı olarak farklılaşan robotlar ile ilgili Gürgöze ve Türkoğlu'nun (2019) yaptıkları çalışma kapsamlı bir bakış sunmaktadır. Ancak Robotik Süreç Otomasyonunda geçen robot kavramı ile fiziksel robotlar değil yazılımsal robotlar ifade edilmektedir (URL-1). Yani dijital çalışan olarak rutin ofis işlerini otomatize eden bir yazılımdan bahsedilmektedir. Temelde yazılım robotları ana cihaza bağlı olarak çalışan bir AI sistemidir. Ancak RPA sadece AI sistemlerinden ibaret bir teknoloji olarak algılanmamalıdır. RPA, farklı teknolojilerin becerilerini kendinde toplayarak önemli bir otomasyon imkanı sunan ve gelişimine devam eden bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır.

RPA sistemleri temel olarak bilgi girişi, veri kopyalama, veri ayrıştırma, uygulamaları açma, dokümanları tarama, formları doldurma gibi büyük hacimli, tekrar eden ve belirli kurallara bağlı işleri üstlenerek çalışanların zaman ve enerjilerini katma değerli ve bilgi birikimine dayanan işlere yönlendirmesi için ortaya çıkmış bir teknolojidir. Gartner'ın belirttiği ifadelerde ise robotların çalışma mantığı şu şekilde tanımlanmaktadır: "Robotik süreç otomasyonu araçları, tipik olarak kullanıcı arabirimi (User Interface-UI) etkileşimlerinin bir kombinasyonunu kullanarak veya istemci sunucularını, ana bilgisayarları veya Hiper Metin İşaretleme Dili (Hypertext Markup Language-HTML) kodunu yönlendirmek için Uygulama Programlama

Arayüz (Application Programming Interface-API)'lerine bağlanarak yapılandırılmış veriler üzerinde "if, then, else" ifadelerini gerçekleştirir." (URL-2). Robotlar çalışanlar tarafından gerçekleştirilen işleri daha hızlı ve düşük maliyetle yaparlar. Tekrar eden işlemleri asgari düzeyde kod gereksinimi ile Bilgi Teknolojileri (BT) sistemlerinde büyük bir değişiklik ihtiyacı olmadan gerçekleştirirler. Bu da BT önceliklerinin beklenmesine gerek kalmadan geliştirme imkanı sunan RPA'nın en önemli tercih sebeplerinden biridir. Arka planda yapay zeka, makine öğrenmesi, veri analizi gibi yaklaşımları kullanan RPA, bu teknolojilerin gelişmesiyle kendi gelişimini sürdürmeye devam etmektedir.

Bu araştırmada genel anlamda yazılımsal robotların iş süreçlerinde nasıl kullanıldığı, robotik süreç otomasyonunun ne anlama geldiği ve bu teknolojinin geçmişten geleceğe nasıl uzanabileceği yönünde bir derleme sunulmaktadır. Ayrıca dünyada gelişmeye devam eden bu teknolojinin Türkiye'deki bilinirliğine ve hangi sektörlerde kullanıldığına dair bilgiler ve izlenimler sunulmuştur.

2. RPA'NIN GELİŞİM SÜRECİ

2.1. Nasıl Gelişti ve Gelecekte Ne Öngörülüyor?

Yıllar içerisinde artan ihtiyaçlar ve paralelinde gelişen teknolojiyle büyüyen bir sektöre sahip olan RPA'nın gelişiminde birçok teknolojinin yanı sıra bazı öncül teknolojilerden söz edilebilir. Bunlar Makine Öğrenmesi (ML), Ekran Kazıma (Screen Scraping), İş Akışı Otomasyonu (Workflow Automation) ve Yapay Zeka (AI)'dir.

1959 yılında Arthur Samuel tarafından yapay zeka yaratmak amaçlı başlatılan çalışmalar sonucu icat edilen ML kavramının gelişmesi ile RPA kavramının temelleri oluşmaya başlamıştır (URL-3). ML algoritmalarını kullanan bilgisayarların metinler üzerinde yaptıkları denemeler, insan dilinin nasıl işleneceği konusunda yapılan araştırmaları tetiklemiş ve Doğal Dil İşlemenin (Natural Language Processing-NLP) geliştirilmesine katkı sunmuştur. NLP, yapay zekadan faydalanarak bilgisayarlar tarafından metin veya ses verilerinin işlenmesi ve anlaşılmasıyla insanlara benzer şekilde tepkiler oluşturmaya olanak tanıyan bir teknolojidir (URL-4). Bu teknolojinin ilerlemesi aynı zamanda yapay zekadaki gelişmeleri de etkilemiştir. Bu gelişmeler RPA'nın gelişiminde ileriye dönük temelleri oluşturan adımlardır.

1990'lı yılların başında oluşan ve otomasyon anlamında önemli gelişmelerden ilki Ekran Kazıma teknolojisidir. Ekran Kazıma, otomasyonun veri girişi, veri taşıma ve entegrasyon adımlarının önemli bir parçasıdır (URL-5). Bu teknoloji; gerekli veriyi başka bir belge, yazılım, ekran, web sitesi veya uygulamanın çıktısından elde etme temeline dayanmaktadır. Bir diğer teknolojik gelişme olan İş Akışı Otomasyonu ile insan görevlerini azaltmak için

otomatikleştirilmiş yönetim araçları kullanılır. Bunlar tekrar eden ve kuralları belirli görevleri manuel olmaktan kurtarmaya yönelik çalışan sistemlerdir. Bu gelişmeler 2000'li yılların başında RPA'nın ortaya çıkmasını desteklemekle kalmayıp bazı farklılıklarla şu anki çalışma sistematğinde de yer almaktadır.

Yapay zekanın ise bilgisayarların ve robotların insana ait temel bilişsel fonksiyonları öğrenmesi ve uygulaması ile Robotik Süreç Otomasyonu kavramı güçlenmiştir. Güçlenen bu kavram aracılığıyla birçok sektöre uzanan bir otomasyon teknolojisi olarak konumlanmasına katkı sunulmuştur.

Bu teknolojik gelişmelerle birlikte büyük hacimli operasyonlarını yürüten firmalar, RPA teknolojisini kullanmakta hatta gelişimi ve devamlılığı için bir nevi öncülük yapmaktadır. Teknolojik altyapılarıyla her geçen gün manuel süreçlerden uzaklaşarak dijitalleşme yolcuğunda olan birçok sektör, RPA'nın getirmiş olduğu verimlilik potansiyelinden faydalanmaktadır. Firmalar, olabildiğince çok sayıda ve katma değeri düşük operasyonel süreci robotlara vererek yeni iş yapış modellerine ve müşteri kazanımına odaklanmayı tercih etmektedir.

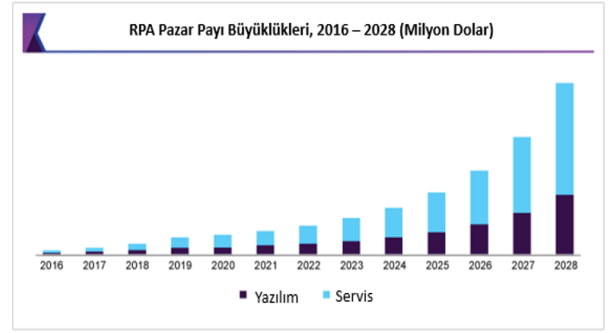
Gartner'ın 2020'nin Eylül ayında yayınladığı RPA pazar payı araştırmasında küresel ölçekte 2019'un bir önceki yılına kıyasla %62.93 büyüme gerçekleştiği görülmektedir (bkz. Tablo 1). Tablo 1'de 2019 yılına ait veriler gerçek verileri yansıtırken, 2020 ve 2021 yılları öngörülen verileri yansıtmaktadır. Araştırmada COVID-19 krizinin yarattığı pazar baskısına rağmen RPA'nın çift haneli rakamlarda büyümesini sürdürdüğünü ve 2024'e kadar da bu şekilde devam edeceği beklentisinin altı çiziliyor.

Tablo 1. Küresel Ölçekte RPA Yazılım Geliri Tahminleri

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

Kaynak: (Gartner, 2020)

2016-2028 yılları arasında RPA yazılımlarının ve servislerinin büyüme oranlarını öngören bir araştırma, 2021 yılının Nisan ayında Grand View Research tarafından yayınlanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen veriler Gartner araştırmasını desteklemektedir. Araştırma sonuçlarına göre 2020'de 1,57 milyar dolar olan pazar büyüklüğünün 2028 yılına kadar %32.8 büyümesi beklenmektedir (bkz. Şekil 1). Çalışma 2021 yılında gerçekleştiği için 2022-2028 yılları arasındaki veriler tahmini verilerdir. 2021 yılında RPA pazar geliri 1.89 milyar dolar iken 2028 yılında 13.74 milyar dolar olması beklenmektedir.



Şekil 1. Yazılım ve Servis Bazında RPA Pazar Payı Büyüklükleri (Grand View Research, 2021)

Pandemi döneminde değişen alışkanlıklar ve iş yaşamı düşünüldüğünde otomasyona yönelimin artacağı, işletmelerin daha az maliyet, zaman kaybı ve insan gücü ile olan bu çalışma modelini tercih etmesi beklenmektedir. Sektörlerin dijitalleşmesi ve teknolojinin de gelişmesiyle RPA kendine yeni uygulama alanları yaratırken mevcut uygulama alanlarını da genişletmiştir. RPA'nın küresel ölçekte uygulama alanlarına bağlı dağılımı Şekil 2'de gösterilmektedir. Bu uygulama alanları ve sektörlerden bazıları şu şekildedir:

- Bankacılık ve finans,
- Sigortacılık,
- Sağlık ve ilaç,
- Bilgi teknolojileri,
- Haberleşme ve telekomünikasyon,
- Perakende,
- İnsan kaynakları,
- Kamu hizmetleri,
- Gayrimenkul,
- Ulaşım ve lojistik,
- İmalat,
- Enerji sektörleri.



Şekil 2. RPA'nın Küresel Ölçekte Uygulama Alanlarına Göre Dağılımı (Grand View Research, 2021)

2.2. Neden RPA?

- RPA, mevcut BT sistemlerine göre daha az zaman, sermaye ve altyapı ile uyarlanabilir
- Operasyonel görev ve süreçlerin çevikliğini, verimliliğini, düzenlemelere ve standartlara uygunluğunu artırır
- Hata ve risk payını minimuma indirir

- 7/24 çalışabilir
- Özellikle büyük hacimli işlerde kayda değer şekilde maliyet ve iş gücü tasarrufu sağlar
- Kaynakların katma değerli işlere ayrılmasına olanak tanır ve verimlilik artışı sağlar
- Uygun olan süreçlerde operasyonel maliyeti %20 ile %75 oranları arasında düşürebilir
- Diğer yazılım geliştirme aşamalarına göre iş süreçlerinin otomasyonunu kolaylıkla sağlar
- Daha iyi müşteri hizmeti için süreçlerde katkı sunar
- Kullanıcının tecrübeye ve bilgi birikimine dayalı işlerde deneyimini artırır
- Operasyonel süreçlerde pozitif yönlü ivme kazandırır
- Kurumsal sistemlerde kesintisiz entegrasyon sağlar
- Hızlı karar vermede kolaylık sağlar
- Denetim kolaylığı sağlar

Şekil 3'te RPA'nın başlıca faydaları görülmektedir.

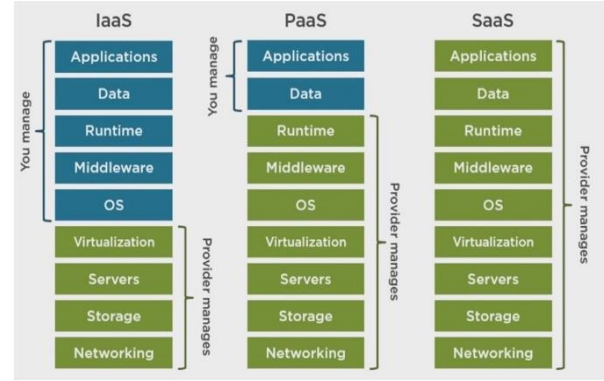


Şekil 3. RPA'nın Faydaları

3. RPA SİSTEMİ

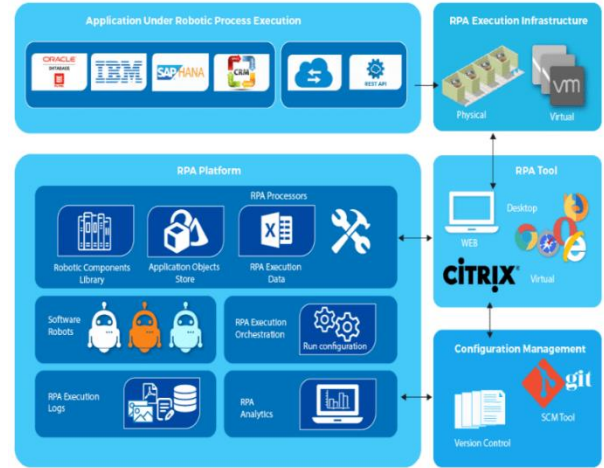
3.1. RPA Mimarisi Nedir?

Uygulamalarda veri tabanı ile bağlantılı çalışan sistemlerde işlemler yapılırken veriye erişim, verinin nasıl kullanılacağı ve kullanıcı tarafından nasıl görüntüleneceği yönünde mimarilerden yararlanılmaktadır (URL-6). Ölçeklenebilen, esnek ve çevik bir iş modeli oluşturmak ve iş akışını optimize etmek için ise masaüstü uygulamaların yanı sıra bulut mimari tercih edilmektedir (URL-7). Yaygın olarak kullanılan genel bulut servis modelleri (public cloud services) ise şunlardır: Servis Olarak Altyapı (Infrastructure As A Service - IaaS), Servis Olarak Platform (Platform As A Service - PaaS), Servis Olarak Yazılım (Software As A Service - SaaS) (URL-8). Bu sistemlere ilişkin açıklayıcı görsel Şekil 4'de gösterilmektedir.



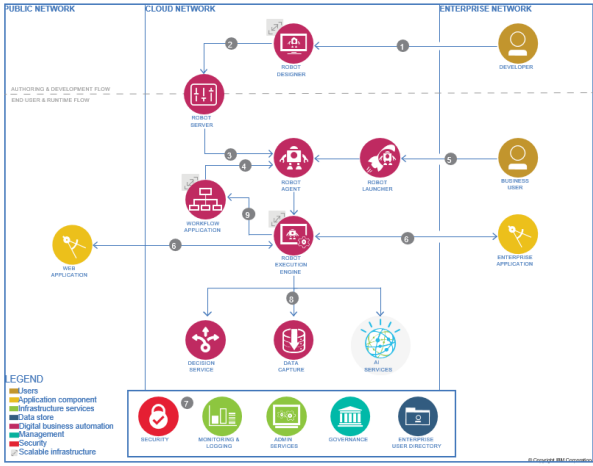
Şekil 4. Genel Bulut Servis Modelleri Gösterimi (URL-8)

Tetikleyici ve kural tabanlı bir otomasyon hizmeti olan Robotik Süreç Otomasyonu ise masaüstü ve bulut tabanlı (URL-9) çalışabilen bir yazılım robotudur. RPA mimarisi farklı bileşenler, araçlar ve platformların birlikte çalışmasıyla iş akışı otomasyonunu sağlayan teknoloji bütünüdür. Çeşitli uygulama katmanları ve araçların kullanıldığı bir RPA çözümüne ait mimari görseli Şekil 5'te gösterilmektedir.



Şekil 5. RPA çözüm mimarisi (URL-10)

Bu mimari ile içeriğe anında erişim, iş uygulamalarıyla bağlantı, yönetim ve uyumluluğun sağlanması konusunda kolaylıklar sağlanmaktadır. RPA mimarisinde yaygın olarak SaaS kullanılsa da ihtiyaçlara göre kullanım tercihleri hibrit olarak güncellenebilmektedir. Örnek bir RPA sürecine ait mimari Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 6. Referans RPA Mimarisi (URL-11)

RPA mimarisi üç temel bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler bir sonraki başlıkta anlatılmaktadır.

3.2. RPA Nasıl Çalışır?

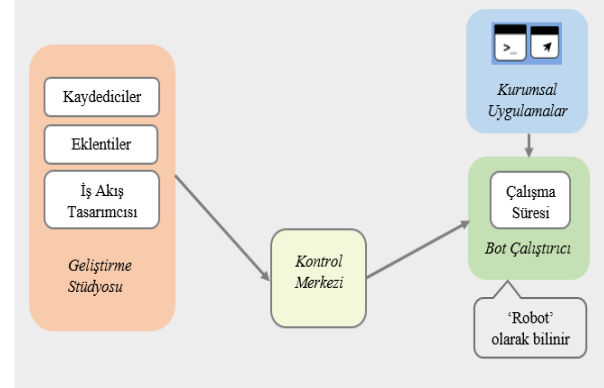
RPA yazılımları genellikle iş süreçlerinin oluşturulduğu bir geliştirme ortamı, o işleri gerçekleştiren sanal işçiler yani robotlar ve bu işlerin kontrol edildiği bir kontrol panelinden oluşur.

Geliştirme ortamı, iş süreçlerini adım adım oluşturmaya ve ölçeklenebilir düzeyde görevleri tanımlamaya izin verir. Masaüstü / bulut tabanlı çalışır ve robotik süreçleri kodlamak için kullanılır.

Robotlar, önceden tanımlanmış görevleri yerine getirmek için uygulamalarla entegre olarak çalışan ve geliştirme ortamında oluşturulan bot'ların çalıştırıldığı uygulamadır. Bot'lar görev yürütmenin her adımında kapsamlı günlükler (log kayıtları) tutar. Bunlar denetleme ve izleme gibi analiz çalışmalarında yardımcı olur. Robotlar, Attended (İnsan Müdahaleli), Unattended (İnsan Müdahalesi Olmayan) ve Hibrit olmak üzere üç çeşittir (URL-12). Attended robotlar küçük hacimli ve tekrarlayan ön ofis (front office) işlerinde bireysel kullanıcıya yardımcı olan ve kullanıcıyla etkileşimli çalışan robotlardır. Unattended robotlar kullanıcının etkileşimine ihtiyaç duymadan genellikle arka ofis (back office) gibi uzun süreçlerin otomasyonunda kullanılan robotlardır. Bir süreci baştan sona çalıştırabilecek şekilde kodlanmışlardır. Hibrit robotlar ise yapay zeka aracılığıyla tek bir çözümde attended ve unattended robotların kullanıldığı robot türüdür.

Kontrol paneli, kontrol odası veya orkestratör / bot denetleyicisi (orchestrator / bot controller) gibi farklı adlandırmalara sahip ve tüm sistemin kontrol merkezi olan yapıdır. Bot türleri, sürüm versiyonları, uygulamaların ve sunucuların kimlik bilgileri gibi çeşitli bilgileri tutan bir depo görevi görmektedir. Ayrıca bot kodlarının yönetildiği ve aktivitelerinin denetlenip analiz sonuçlarının gösterildiği paneldir. Geliştirme ortamında oluşturulan robot komut dosyaları, doğruluğu kontrol edildikten sonra robot

sunucusu üzerinde tutulur. İş gerçekleştiren birim veya geliştirici tarafından robot tetiklendiğinde çalışmaya başlar. RPA bileşenlerini gösteren şema ise Şekil 7'de gösterilmektedir.



Şekil 7. RPA Bileşenleri (URL-13)

3.3. RPA Sürecinin İşleyişi

3.3.1. Sürecin Uygunluk Kriterleri

RPA sürecinin başlayabilmesi için öncelikle sürecin otomasyona uygunluğunun kontrol edilmesi gerekmektedir. RPA kural tabanlı ve tekrar eden işlerin otomasyonunda verimli çalışmaktadır ancak bu her işin robotlar tarafından yapılabileceği anlamına gelmemektedir. Bu sebeple yapılan çalışmalar sonucunda hangi süreçlerin otomasyona uygun olduğunu tespit edebilmek için aşağıdaki soruları içeren bir uygunluk matrisi ile sorgulama yapılmasına karar verilmiştir. Burada örnek bir banka kuruluşunda yer alan RPA Uzmanlık Merkezi çalışanlarının belirlediği kriterlere yer verilmiştir. Sürece dair planlamalar uygunluğun verilmesinin ardından müşteri veya ilgili birimler ile görüşülerek detaylıca analiz edilir ve uygulama aşamaları sırasıyla uygulanır.

- Süreç adı
- Erişilen sistemler ve ekranlar
- Süreç adımları
- Aylık işlem adedi
- İşlem süresi
- Sürecin tamamı dijital ortamda tamamlanıyor mu?
- Kural tabanlı mı?
- Mevcutta işleyen bir süreç mi?
- Sürecin işleyişinde birden fazla sistem kullanılıyor mu?
- Süreçte kullanılan verinin tamamı yapılandırılmış ve temizlenmiş mi veya potansiyel içeriyor mu?
- Süreçte captcha'lar veya "ben robot değilim" kontrolleri var mı?
- Süreçteki sistemlerin tamamı bir sonraki çeyrekte değiştirilmeden kalacak mı?

3.3.2. Sürecin Uygulanma Aşamaları

RPA sürecinin işleyişinde dört temel adımdan söz edilebilir. İlk adım, otomasyon amaç ve hedeflerinin belirlendiği, gerekliliklerin çıkarıldığı, çalışmanın süresinin ve kazanımlarının hesaplandığı aşamaları içeren planlama aşamasıdır. İkinci olarak mevcut otomasyon seviyelerinin, işin karmaşıklığının belirlendiği, sektör / fonksiyon / süreç önceliklendirmesinin yapıldığı, maliyet analizinin hesaplandığı ve otomasyonun işe olan etkilerinin değerlendirildiği hesaplama ve uygunluk aşaması bulunmaktadır. Ardından servis sağlayıcıların kapasitelerinin değerlendirildiği, uygulama programı üzerinde kararın verildiği uygulama modelinin seçilmesi aşaması gelmektedir. Son aşamada ise ön analiz (Proof of Concept-PoC) inisiyatifinin belirlendiği, devam eden süreçte PoC başarı oranlarının gözlemlendiği, operasyonel verimliliğin ve kazanımların Tam Zamanlı Eşdeğer cinsinden (FTE-Full-Time Equivalent) hesaplandığı canlıya geçiş süreci bulunmaktadır. Bu aşamalar sonrası tüm adımlar uygunsa otomasyon süreci başarılı bir şekilde hayata geçirilmiş olmaktadır. Ortalama bir RPA sürecinin geliştirilme aşamasında PoC süresi yaklaşık 2-4 hafta arasında olurken tüm sürecin uygulanmaya konulması 6-8 hafta aralığında gerçekleşmektedir (URL-14).

3.4. RPA Roller ve Sorumlulukları

Otomasyon süreçlerinin doğru ve verimli şekilde yürütülebilmesi adına bazı rol ve sorumluluklar atanmıştır. Bu roller temelde süreç tasarımcısı (process designer), otomasyon mimarı (automation architect) ve ürün yöneticisi (production manager) olmak üzere üç tanedir. Ancak otomasyonun başarılı bir şekilde uygulanması ve yönetilebilmesi için kapsamlı bir ekip oluşturulması önerilmektedir. İşin kapsamına göre proje yöneticisi, iş ve süreç analisti, süreç denetleyicisi, çözüm geliştiricisi, danışman gibi birçok rol otomasyon ekibine dahil edilebilir.

Süreç tasarımcısı mevcut süreci gerçekleştiren kişilerle iletişime geçerek süreci doğru şekilde anlayan kişidir. Süreç tasarımcısının süreci kurumsallaştırma ve bu sürece dair hesap verebilme sorumlulukları bulunmaktadır.

Otomasyon mimarı RPA araçlarını kullanarak otomasyon sürecini tasarlayan kişidir. Geliştirici düzeyinde deneyimin bulunması ise bu role sahip kişilerde avantaj sağlamaktadır.

Ürün yöneticisi ise test edilip hayata geçirilen sürecin işleyişinin sorumluluğunu yürüten kişidir. Süreçlerin doğru zamanlarda çalıştırılıp çalıştırılmadığını kontrol eder ve varsa hataların bildirimini sağlar. Sürece dair iyileştirme önerilerini ise süreç tasarımcısına iletir. Sürece dair roller ve sorumluluklara ait görseller Şekil 8'de gösterilmektedir.



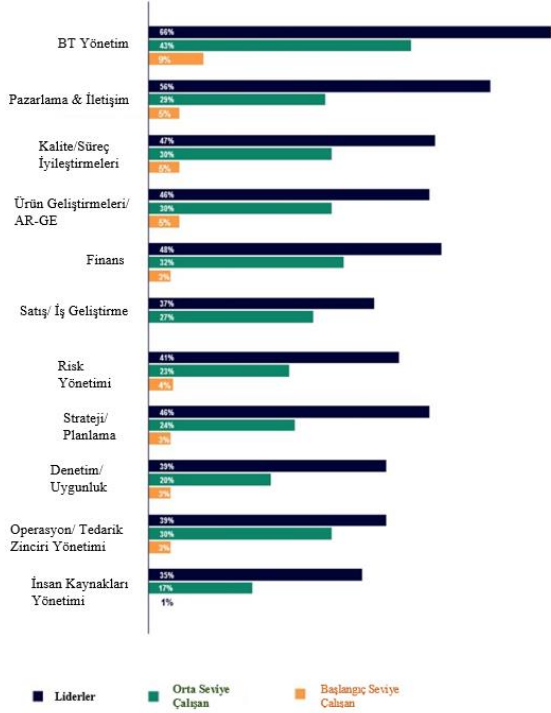
Şekil 8. Çekirdek bir RPA ekibine ait roller ve başlıca sorumluluklar (URL-15)

4. SEKTÖRLERDE RPA UYGULAMALARI NELERDİR?

RPA; yazılım robotlarını kullanarak web, masaüstü veya sanal (citrix) ortamlarda kural veya yazılım tabanlı görevleri gerçekleştirebilir. Bu görevlere örnek olarak aşağıdaki işlemler verilebilir:

- Excel tablolarından veri alıp işleme veya işlenen verileri excel formatında sunma
- PDF veya metin belgelerinden veri alma
- E-postaları ve eklerini açma, oluşturma, yönetme
- FTP (File Transfer Protocol-Dosya Transfer Protokolü) bağlantıları üzerinden dosya transferleri
- API yardımı ile uygulamalar ve sistemler arasında bağlantı kurma
- Periyodik raporlama
- İstatistikleri tutma, hesaplamalar yapma
- Klasör oluşturma, dosyaları kopyalayıp yapıştırma
- Arşivleme
- Uygulamaları başlatma, kullanıcı girişi yapma, formları doldurma
- İnternet ve veri tabanı aracılığı ile çeşitli işlemleri gerçekleştirme

Birçok sektör yukarıda sadece bir kısmı bahsedilen uygulamaları ve daha fazlasını RPA kullanarak otomatize etmekte ve yüksek verimlilik sağlamaktadır. Bu sektörlerin neler olduğu ve yönetici, orta seviye işte çalışan ve yeni başlayan pozisyonlarının temel alındığı kullanıcı seviyelerinde ne oranda RPA'den faydalandığını gösteren bilgiler Şekil 9'da gösterilmektedir.



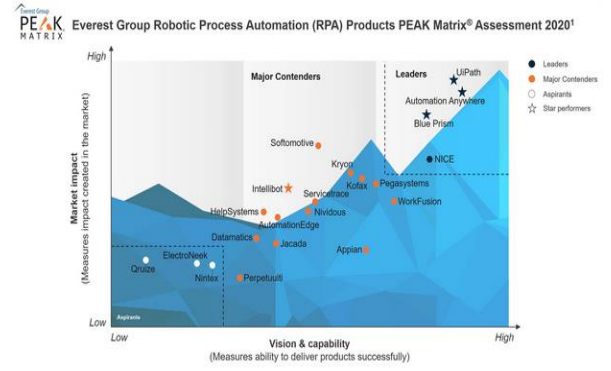
Şekil 9. RPA'nın sektörel kullanım ve kullanıcı seviyesi oranları (URL-16)

Kullanılan sektöre göre çeşitlilik kazanan fonksiyonlara sahip RPA için bazı sektörler ve belirli uygulamaları Şekil 10'da gösterilmektedir.



Şekil 10. Farklı sektörlere ait RPA uygulama alanları (URL-17)

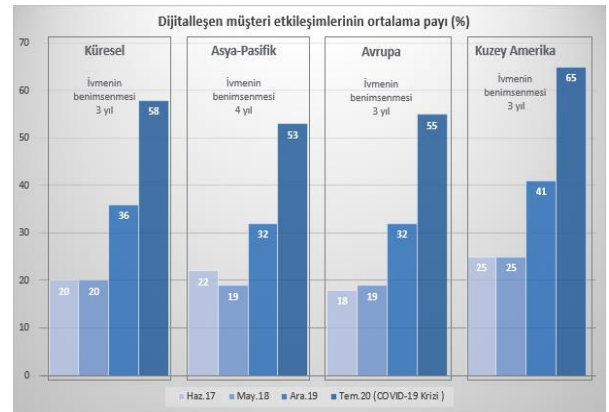
Tüm bu özelliklere sahip olan RPA yazılım ve servislerinin sektörde ilk tedarikçisi 2001 yılında kurulan Blue Prism şirkettir. Ardından 2003 yılında şirketler için uçtan uca otomasyon sunacağını söyleyen Automation Anywhere şirketi sektöre giriş yapmıştır. Kısa bir süre sonra, 2005 yılında kurulan ve mevcut şirket altyapısıyla kolay entegre edilebilen platformlar sunan UiPath şirketi hızlı bir büyüme yakalamıştır. Gelişen yenilikler ve pazarın büyümesiyle küresel ve yerel ölçekte birçok RPA şirketi kurulmuş veya RPA servisi sağlanmaya başlanmıştır. Everest Group araştırmasında RPA tedarikçilerinin ürünlerini teslim etmelerine ve pazardaki etkilerine bakarak şirketleri sıraladığı araştırma Şekil 11'de görüldüğü gibidir.



Şekil 11. RPA Şirketleri Pazar Payı Araştırması (URL- 18)

5. COVID-19 KRİZİ VE RPA

2020 yılı başlarında patlak veren salgının iş dünyasında ve süregelen çalışma alışkanlıklarında köklü değişikliklere yol açtığı ve birçok sektörün ciddi şekilde etkilendiği çeşitli araştırmalarda görülmektedir. Küresel anlamda yaşanan pandeminin etkilerine odaklanan bir araştırma McKinsey & Company tarafından Kasım 2020'de yayınlanmıştır. Yapılan araştırma, hem müşterilerin hem de şirketlerin çarpıcı şekilde dijital kanallara yönelmesi ile COVID-19 krizinin Şekil 12'de de görüleceği üzere dijitalleşmeyi 3-4 yıl arasında hızlandırdığını göstermektedir. 2020 yılında pandemi ile birlikte 2017-2019 yıllarına kıyasla artan dijitalleşme oranları tespit edilmiştir.



Şekil 12. Dijitalleşen müşteri etkileşimlerinin ortalama payı (%) (Mckinsey & Company, 2020)

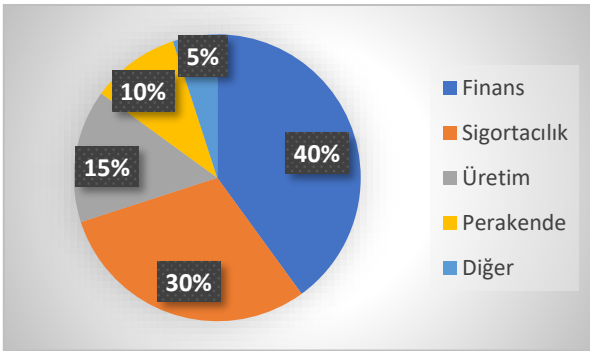
Salgının artan seyriyle mecburi uzaktan çalışmaya geçen şirketler, pandeminin getirdiği teknolojik ve finansal zorluklar, küresel kısıtlamalar gibi olumsuz koşullarla karşı karşıya kalmıştır. Şirketler hızlı aksiyon alabilecekleri, insanların iş yükünü azaltabilecekleri, yönetilebilir ve sürdürülebilir teknolojik yeniliklere yönelirler uzaktan çalışma altyapısına yapılan yatırımlar artmaktadır. Bu yatırımlardan biri de RPA teknolojisidir. Siderska (2021) tarafından yapılan ve 110 Polonya hizmet şirketini kapsayan anket çalışmasında, çalışanların %60'ı RPA çalışmaları sayesinde iş süreçlerinin sağlıklı bir şekilde devam

ettiğini iletmiştir. Yine ankete katılanların yaklaşık yarısı RPA araçları kullanımı sayesinde gerçekleştirilen sipariş ve işlem sayılarındaki artışı ifade etmişlerdir. Çalışmada RPA teknolojisinin kullanılabilirliğine yönelik özellikler ile işletmeler ve şirketler tarafından benimsenmesinin arttığı da ortaya konan unsurlardandır. Böylelikle Kregel'in RPA'nın zamanla benimsenmesinin artışı ile teknolojik olgunluğa ulaşacağı iddiası desteklenmektedir (Siderska, 2021).

6. BULGULAR VE SONUÇ

Dünyada yapay zeka, makine öğrenmesi, veri analizi, bilgisayarların kapasitesi, donanımsal gelişimi, internet altyapısı gibi altyapıların ve teknolojilerin gelişmesiyle kendi gelişimini hızla sürdüren RPA teknolojisine sağladığı ve sağlayabileceği faydalar iş dünyasının birçok sektöründe ilgi çekici ve heyecan verici gelişmelerden biri olarak takip edilmektedir. Henüz teknolojik olgunluğunu tamamlamamış ancak bu amaçla ilerleyen RPA'nın çalışma kapsamında Türkiye'deki bilinirliğinin sorgulanması sonucu elde edilen izlenimler ise şöyledir:

RPA, kısa vadede sektörünün öncüsü olmayı planlayan büyük şirketlerin veya az maliyetle hızla kar etmeyi düşünen küçük-orta ölçekli işletmelerin veya dijital dönüşümün bir parçası olmak isteyen ve ardından söz ettirmek isteyen yönetimlerin odağında olan bir teknoloji olarak öne çıkmaktadır. Hangi sektörlerin ne oranda tercih ettiğine yönelik yapılan dar kapsamlı anket çalışmasında elde edilen sonuçlar ise Şekil 13'te görüldüğü gibidir.



Şekil 13. Türkiye'de RPA'nın Sektörel Kullanım Oranları (%)

RPA, geleceğe yönelik yapılan öngörülerde büyümesi beklenen teknolojilerden biri olarak öne çıkmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu tarafından Ekim 2020'de yayınlanan İşlerin Geleceği Raporuna göre yapılan tahminlerde robot kullanımının artmasıyla 2025 yılında çalışan insan sayısı ile robot sayısı eşitlenecek denilmektedir (World Ekonomik Forum, 2020). Çalışan insanların ise yarısının uzaktan çalışmaya geçeceği öngörülmektedir. İnsanların gelecekte işlerini kaybedebileceği korkusuna da yanıt veren çalışma 2025 yılına kadar 85 milyon iş tanımının ortadan kalkarken 97 milyon

yeni iş tanımının ortaya çıkacağını belirtmektedir. Buradan anlaşılıyor ki robotlar ve otomasyon teknolojisi ile gelen teknolojik dönüşümde, insanların işlerini kaybetmek yerine artacak iş tanımlarına yönelik yeni yetkinlikler kazanarak kendilerini dönüştürmeleri beklenmektedir. Ortaya çıkacak yeni istihdam alanlarına hazırlanmak değişimin olumlu yönde gerçekleşmesine katkı sunacaktır. Sonuç olarak tüm bunlar gösteriyor ki doğru stratejiler ile geleceği daha inovatif, verimli ve insana değer veren teknolojilerle inşa etmek mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

Gartner (21 Eylül 2020). *Gartner Says Worldwide Robotic Process Automation Software Revenue to Reach Nearly \$2 Billion in 2021*. Mayıs 2021 tarihinde

<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> adresinden erişildi.

Grand View Research (Nisan 2021). *Robotic Process Automation Market Size, Share & Trends Analysis Report By Type, By Service, By Application, By Deployment, By Organization, By Region, And Segment Forecasts, 2021 - 2028*. (Report ID: GVR-1-68038-145-0).

<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/robotic-process-automation-rpa-market> adresinden erişildi.

Gürgöze, G. & Türkoğlu, İ. (2019). Kullanım Alanlarına Göre Robot Sistemlerinin Sınıflandırılması. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 31 (1), 53-66.

McKinsey & Company Anketi (5 Kasım 2020). *How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever*. Eylül 2021 tarihinde <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> adresinden erişildi.

Siderska, J. (2021). The Adoption of Robotic Process Automation Technology to Ensure Business Processes during the COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 13, 8020. <https://doi.org/10.3390/su13148020>.

van der Aalst, W. M. P., Bichler, M. & Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*, 60, 269–272. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>

World Economic Forum. (Ekim 2020). *The Future of Jobs Report October 2020*. Eylül 2021 tarihinde http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf adresinden erişildi.

URL-1: KPMG Türkiye, (2018). *Robotik Süreç Otomasyonu*. Eylül 2021 tarihinde <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/11/robotik-surec-otomasyonu.pdf> adresinden erişildi.

URL-2: Information Technology Gartner Glossary. *Robotic Process Automation Software*. Eylül 2021 tarihinde <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/robotic-process-automation-software> adresinden erişildi.

URL-3: Robomotion (04 Nisan 2021). *History of Robotic Process Automation (RPA)*. Eylül 2021 tarihinde <https://www.robomotion.io/blog/history-of-rpa/> adresinden erişildi.

URL-4: IBM Cloud Education (02 Temmuz 2020). *Natural Language Processing (NLP)*. Eylül 2021 tarihinde <https://www.ibm.com/cloud/learn/natural-language-processing> adresinden erişildi.

URL-5: UiPath. *Screen Scraping software for desktop and web*. Eylül 2021 tarihinde <https://www.uipath.com/solutions/technology/screen-scraping> adresinden erişildi.

URL-6: İTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığı (08 Eylül 2013). *Çok Katmanlı Mimari*. Eylül 2021 tarihinde <https://bidb.itu.edu.tr/seyir-defteri/blog/2013/09/08/%C3%A7ok-katmanli-mimari> adresinden erişildi.

URL-7: Intel. *Bulut Mimarisi Tasarımına Giriş*. Eylül 2021 tarihinde <https://www.intel.com.tr/content/www/tr/tr/cloud-computing/cloud-architecture.html> adresinden erişildi.

URL-8: Ünal, E. (31 Ocak 2018). *Bulut Mimarisinin Temelleri*. Eylül 2021 tarihinde <https://enginunal.medium.com/bulut-mimarisinin-temelleri-111489c61fd7> adresinden erişildi.

URL-9: Techslang. *What is RPA-as-a-Service?* Eylül 2021 tarihinde <https://www.techslang.com/definition/what-is-rpa-as-a-service/> adresinden erişildi.

URL-10: Naveen (güncellenme tarihi: 7 Haziran 2021). *RPA Architecture*. Eylül 2021 tarihinde [https://intellipaat.com/blog/tutorial/rpa-](https://intellipaat.com/blog/tutorial/rpa-tutorial/architecture-pattern-of-rpa/)

[tutorial/architecture-pattern-of-rpa/](https://intellipaat.com/blog/tutorial/rpa-tutorial/architecture-pattern-of-rpa/) adresinden erişildi.

URL-11: IBM Cloud Architecture. Mayıs 2021 tarihinde <https://www.ibm.com/cloud/architecture> adresinden erişildi.

URL-12: Şen, S., E. (17 Şubat 2020). *RPA Türleri: Attended, Unattended ve Hybrid RPA!* Eylül 2021 tarihinde <https://medium.com/@s.erdem/rpa-t%C3%BCrleri-attended-unattended-ve-hybrid-rpa-438908627d54> adresinden erişildi.

URL-13: Java T point. *Components of RPA*. Eylül 2021 tarihinde <https://www.javatpoint.com> adresinden erişildi.

URL-14: Aydın B. (29 Haziran 2020). *RPA Nedir? Robotic Process Automation (RPA)*. Eylül 2021 tarihinde <https://trexakademi.com/rpa-nedir-robotic-process-automation-rpa/> adresinden erişildi.

URL-15: Joseph Mellwyn. *Integra Global Solutions. The People Who Deliver And Manage Your Bots And Botforce*. Ekim 2021 tarihinde <https://www.globalintegra.com/blog/?p=2239> adresinden erişildi.

URL-16: PRP Business Solutions. *RPA Hangi Departmanlarda Gelişiyor? RPA'in Departmansal Gelişimi*. Eylül 2021 tarihinde <https://prpbs.com/makaleler/rpa-hangi-departmanlarda-gelisiyor.html> adresinden erişildi.

URL-17: Quindazzi M. *42 Functions for RPA in the Future of Work*. Eylül 2021 tarihinde <https://twitter.com/mikequindazzi/status/1061847062671736832> adresinden erişildi.

URL-18: UiPath. *Everest Group Robotic Process Automation Products PEAK Matrix® Assessment 2021*. Eylül 2021 tarihinde <https://www.uipath.com/resources/automation-analyst-reports/everest-group-peak-matrix-rpa> adresinden erişildi.