

## Robotik Süreç Otomasyonu Nedir?

Covid-19 pandemisiyle hızlanan ve son dönemin trend konularından olan dijital dönüşüm, hem kişileri hem de işletmeleri dördüncü sanayi devriminin getirdiği yetkinlik setlerini kazanmaya zorlamıştır. İş gücünün katma değerli işlere yönelmesi ve tekrara dayalı yüksek hacimli işleri robotların yapmasını destekleyen dijital dönemin yapı taşlarından biri de süreçlerin otomatize edilmesidir. Bu konuda karşımıza robotik süreç otomasyonu yani RPA teknolojisi çıkmaktadır. RPA; tekrara dayalı, yüksek hacimli, kural bazlı iş ve süreçlerin otomatize edilmesini sağlayan teknoloji olarak tanımlanabilir. Buradaki süreçlerin önceden tanımlanmış bir tetikleyicisi olmalıdır. RPA, insanların iş yapış şeklini taklit eder. Ancak insan müdahalesi olmadan çalışır. RPA teknolojisinde fiziksel robotların aksine 7/24 çalışabilen sanal yani yazılımsal robotlar söz konusudur. Süreç otomasyonu ile daha hızlı ve verimli süreçler tasarlanabilir.

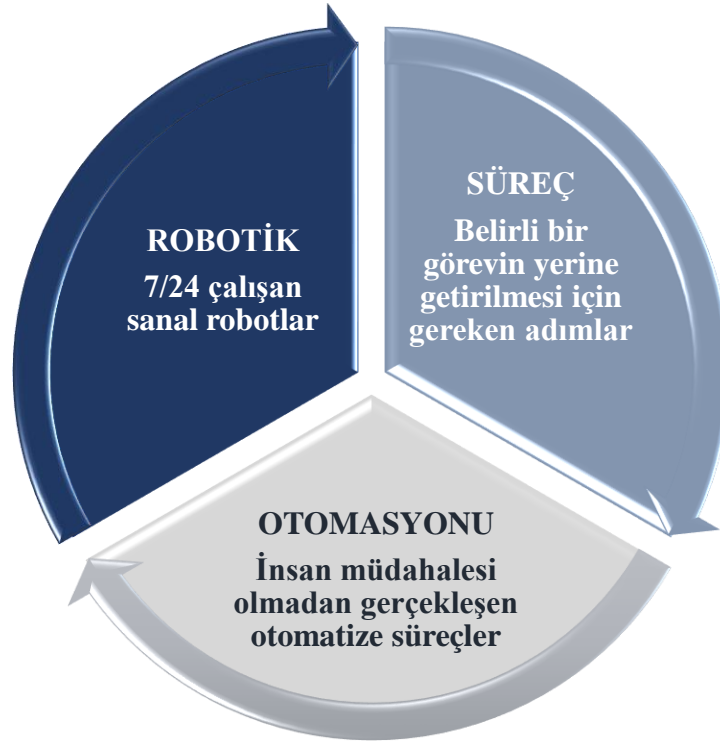


Fig1. RPA kavramının tanımlanması.

### RPA Teknolojisinin Avantajları

7/24 çalışan sanal robotlar kullanılır.

Ürün sürükleyici teknolojiyle tasarlanmıştır.

Yazılım bilgisine gerek kalmadan kullanılabilir.

Üretkenliği artırır.

Katma değersiz işleri robotların yapar.

Çalışanların iş tatmini artar.

Daha şeffaf süreçler tasarlanabilir.

İşlerin doğru yapılma oranı artar.

İnsan unsuruna bağlı hatalar elimine edilir.

İnsan gücüne nazaran yazılım lisansı maliyet olarak daha ucuzdur.

Süreçlerin izlenebilirliği artar.

Esneklik ve ölçeklendirilebilirlik kazandırır.

Süreçlere müdahale edilmeden çalışabilir.

İş yapış kalitesi artar.

İnsan gücüne göre iş yapış süresi kısalır.



Fig2. RPA teknolojisinin avantajları.

### **RPA Teknolojisi Hangi Süreçlerde Kullanılabilir?**



Fig3. RPA kullanılan süreçlerin ortak özellikleri.

Birbirinden çok farklı iş kollarında RPA kullanılabilir. RPA teknolojisinin kullanılabileceği sektörler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Ar-ge

Pazarlama

Satış

İmalat sektörü

İnşaat

Sağlık

Telekomünikasyon

Bankacılık

Sigortacılık

Finans

Mağazacılık

Bilişim teknolojileri

İnsan Kaynakları

Devlet sektörü

Kasinolar ve Kumarhaneler

Eğitim kurumları (Lise, Üniversite)

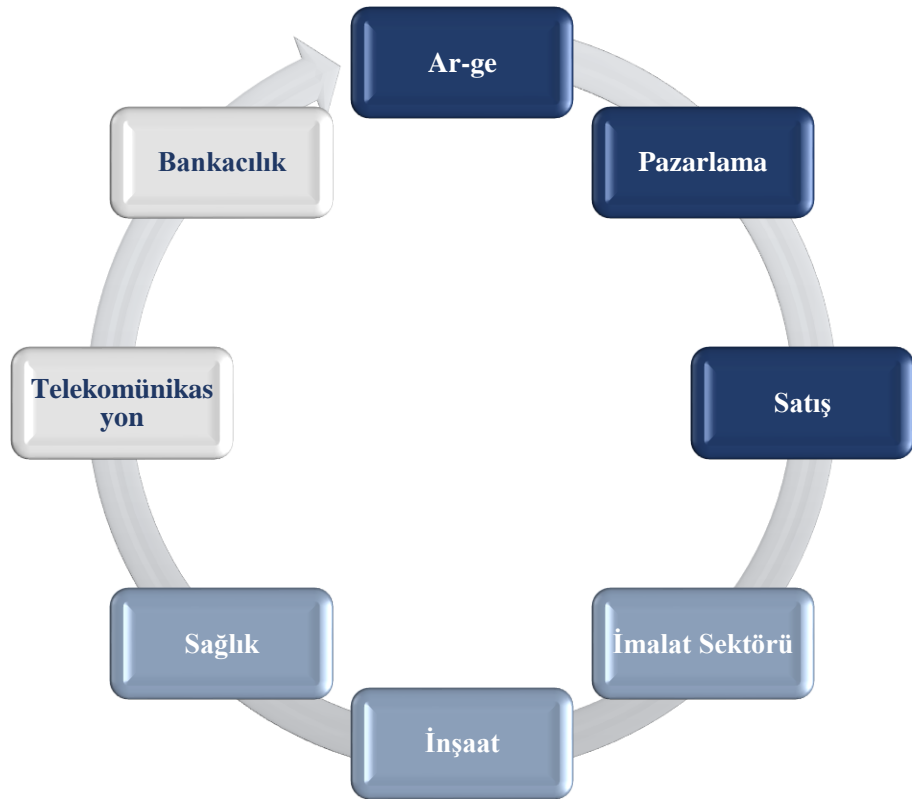


Fig4. RPA teknolojisinin kullanılabileceği sektörler.

Görülebileceği gibi RPA teknolojisi hemen hemen her sektörde kullanılabilmektedir.

Farklı disiplinlerde kullanılabilen bu teknoloji farklı süreçlerde de optimizasyon sağlar. Aşağıda hangi süreçlerin otomatize edilebileceği verilmiştir:

Tedarik Zinciri Yönetimi

Stok Yönetimi

Satış Sonrası Destek

Mail Süreçleri

Muhasebe İşlemleri

Satış ve Satış Analitiği

Hatırlatıcı Oluşturma

Süreç İzleme

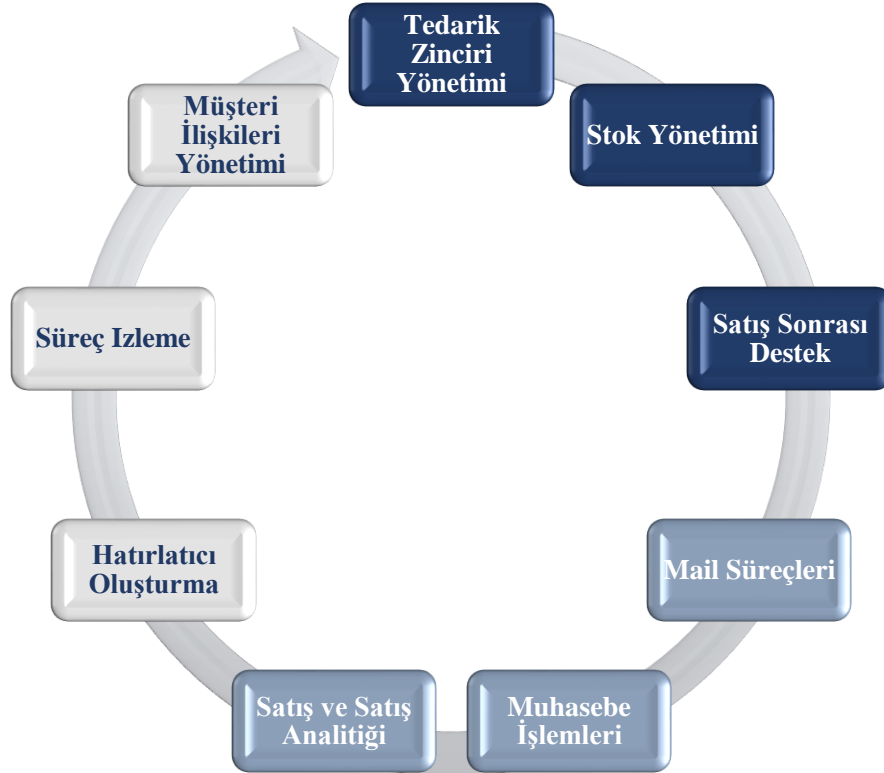


Fig5. RPA teknolojisinin kullanılabileceği süreçler.

### **HİPER OTOMASYON NEDİR?**

Hiperotomasyon günümüzde ön plan çıkan bir numaralı iş stratejisi haline gelmektedir. 2019 yılında Gartner firması ilk kez bu kavramı kullanmıştır. Hiperotomasyon karmaşık ve yükü fazla olan süreçlerin basitleştirilmesi ve şeffaf bir şekile yönetilmesine izin verir. Hiper otomasyon,

uçtan uca tüm süreçleri otomatize eder. Bunu yaparken içinde barındırdığı bir çok teknolojinin gücünden yararlanır. Hiper otomasyon teknolojisi aşağıdaki teknolojilerin birleşimiyle gerçekleşir:

Yapay Zeka

Makine Öğrenmesi

Bilişsel Teknolojiler

İleri Analitik

Süreç Madenciliği

İş Süreç Yönetimi (BPM)

Akıllı İş Süreç Yönetimi Suitleri (iBPMS)

Servis Olarak Entegre Platform (iPaaS)

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA):

Olay Odaklı Yazılım Mimarisi

Kodsuz/Düşük Kodlu Yazılım Tasarımı

Lokal Entegrasyon

Karar, Süreç ve Görev Otomasyonu Araçları

Yapay Zeka		Makine Öğrenmesi	
Bilişsel Teknolojiler	İleri Analitik	Süreç Madenciliği	
İş Süreç Yönetimi (BPM)			
Akıllı İş Süreç Yönetimi Suitleri (iBPMS)			
Servis Olarak Entegre Platform (iPaaS)			
Robotik Süreç Otomasyonu (RPA):			
Olay Odaklı Yazılım Mimarisi		Kodsuz/Düşük Kodlu Yazılım Tasarımı	
Lokal Entegrasyon		Karar, Süreç ve Görev Otomasyonu Araçları	

Fig6. Hiper otomasyon kavramını bileşenleri.

Covid-19 pandemisiyle değişen iş yapış şekilleri ve merkeziyetsiz dağıtık çalışma modelleriyle hiper otomasyon önem kazanmıştır. Tekrara dayalı süreçlerin otomasyonu çalışanların iş yükü azalmıştır. İşletmelere sürdürülebilir rekabet avantajı kazandırmıştır. Hiper otomasyon, yapay zeka ve makine öğrenmesi teknolojisiyle geçmişteki süreçlerden öğrenebilir. OCR ile belgeleri, faturaları okuyabilir. Doğal dil işleme ile okuduğu verileri anlamlandırabilir. Süreçle ilgili desenler yaratabilir. Bütün bu teknolojiler sayesinde zaman içinde performansı gelişir. RPA, hiper otomasyon için güçlü bir temel oluşturur. Ancak bu temelin üstüne konulan yapay zeka ve iş mantığı (business logic) araçları ile uçtan uca otomasyon gerçekleştirilmiştir. Hiper otomasyon, iş gücünün dijitalleşmesinde gelecek günlerde daha çok konuşulacaktır.

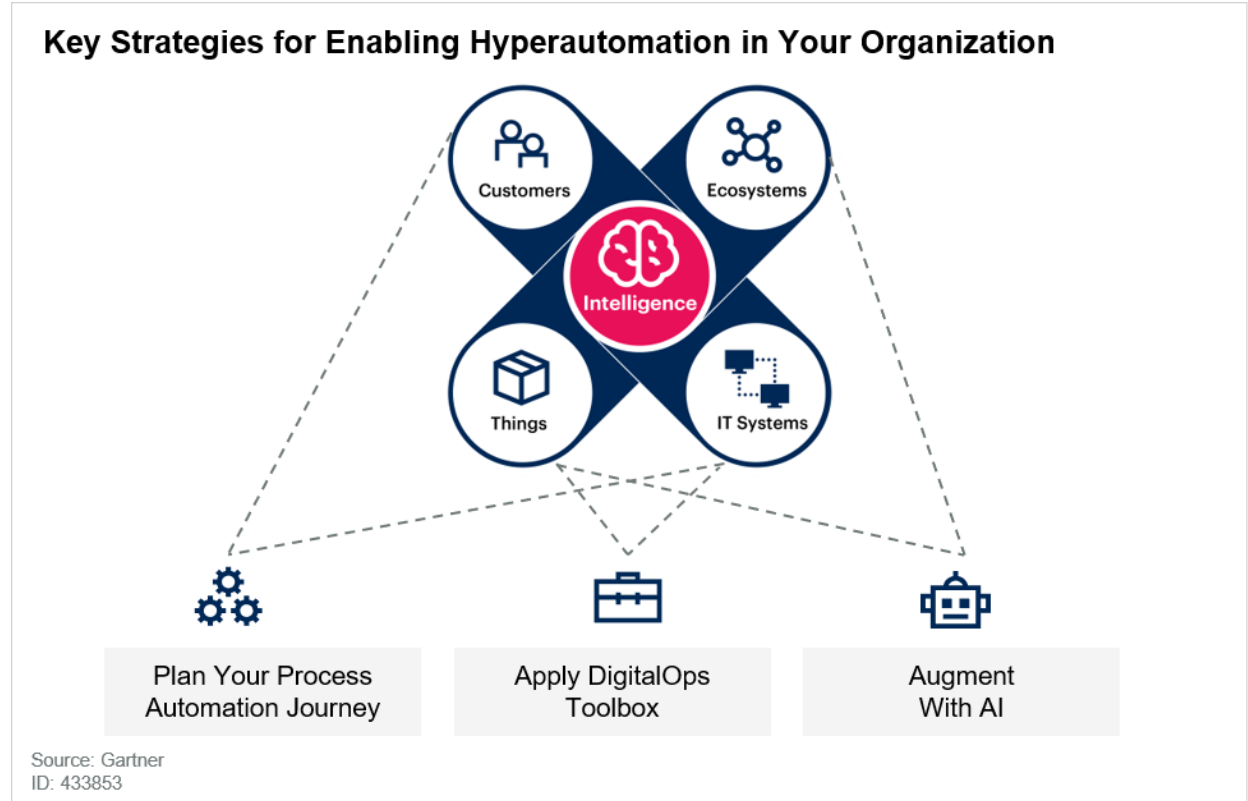


Fig7. Hiper otomasyon için kilit stratejiler. (Ref. <https://kunin.io/from-digital-transformation-to-hyper-automation/>).

Hiper otomasyon, insan ve RPA teknolojisini harmanlar. Böylece şeffaf, düşük maliyetli ve hızlı süreçler oluşturur.

## ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONUNUN GELİŞİMİ

RPA, günümüzde oyunu değiştiren teknolojilerdendir. Kökeni 1990 yılına dayanmaktadır. İlk olarak kullanıcı arayüzü testleri için oluşturulmuştur. Bir ihtiyaca cevap vermek için ortaya çıkmıştır. Ancak hızla sektörde kullanılmaya başlanmıştır. İlk başlarda web sayfalarında bilgi alma işlemi olan veri kazıma da kullanılmıştır. 2010 yılında ise büyük kurumsal firmalar tarafından benimsenmiştir. Süreçlerin otomasyonunda kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise bünyesine kattığı yapay zeka ve ileri analitik araçları ile dijital dönüşümün vazgeçilmez aracıdır. Tekrara dayalı, hacmi fazla süreçleri otomatize ederek çalışanların iş tatminini artırır.

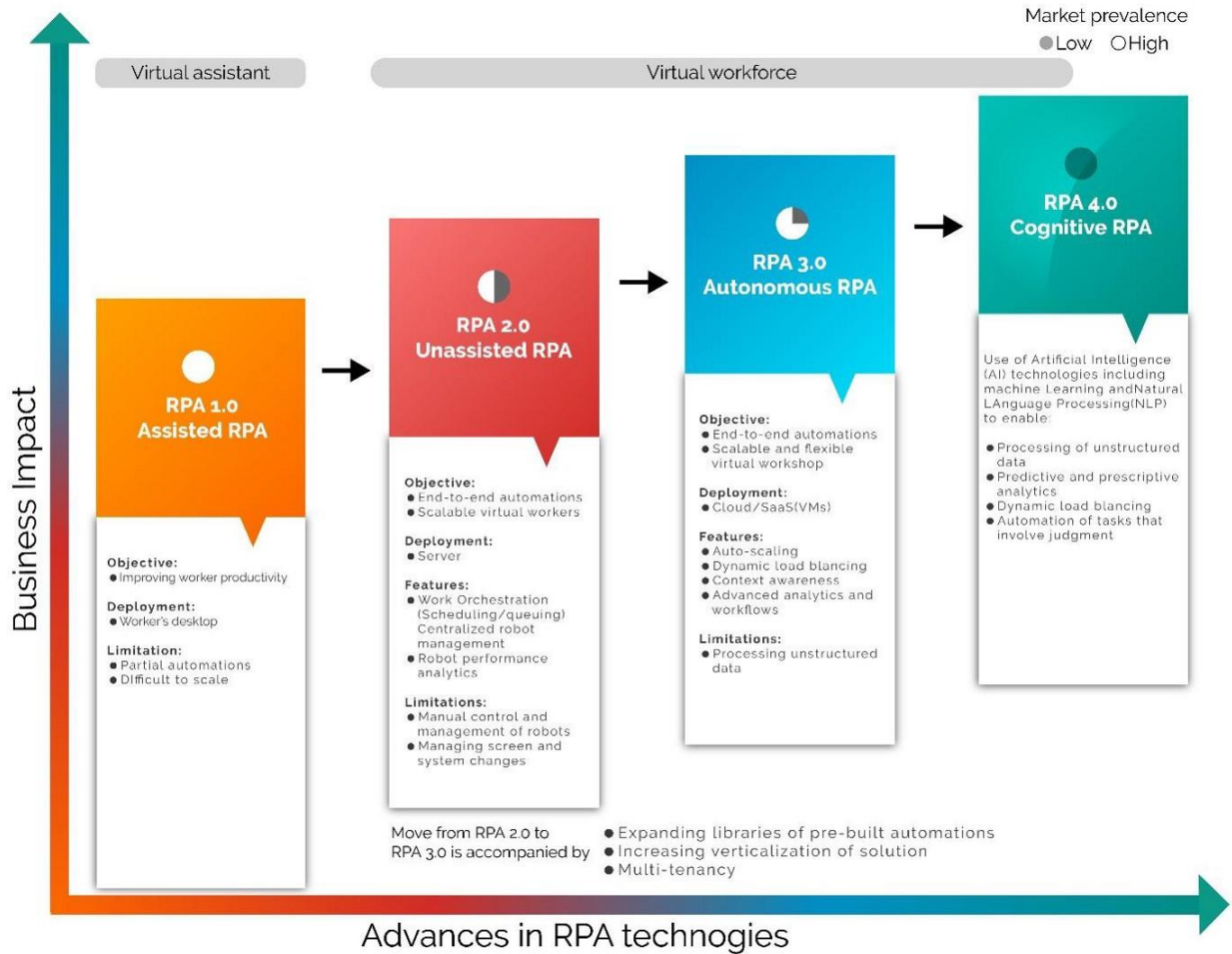


Fig8. RPA teknolojisinin zaman içindeki gelişimi (Ref.<https://medium.com/@AIMDekTech/evolution-of-robotic-process-automation-the-path-to-cognitive-rpa-c3bd52c8b865>).

Robotik süreç otomasyonunun zaman içindeki gelişimi dört ana kategoriye ayrılabilir. RPA 1.0, bu teknolojinin ilk aşamasıdır. Süreçleri kısmen otomatize etmiştir. Ölçeklenebilir değildir. Bu teknolojiye yaşanan gelişmelerle RPA 2.0 devrine geçilmiştir. Önceleri çalışanların bilgisayarında



alışan robotlar sunuclarda çalışmaya başlamıştır. Uçtan uca otomasyon başarılıdır. leklenebilen sanal robotlar süreçlerde görev almaya başlamıştır. Ancak RPA 2.0, insan müdahalesi ile kontrol edilip yönetildiği için limitasyonlara sahiptir. Geliştirilen kütüphaneler, birden fazla kullanıcı tanımlanabilmesi gibi gelişmeler RPA 3.0 çağını başlatmıştır. Kendini otomatik olarak lekleyebilen uçtan uca otomasyona geçilmiştir. Bulut üzerinde robotlar çalışmaya başlamıştır. Böylelikle otomasyon daha esnek hale gelmiştir. Robotlar bağlamı tanımaya başlamıştır. İş yükünü kendi kendine dengeleyebilmiştir. İleri analitik, RPA teknolojisinde kullanılmaya başlanmıştır. Ancak yapılandırılmamış verinin işlenmesinde robotlar yetersiz kalmıştır. Günümüzde ise RPA altın çağını yaşamaktadır. Bu dönem bilişsel RPA ağı olarak adlandırılmaktadır. Makine ğrenmesi, doğal dil işleme ve görüntü işleme gibi yapay zeka teknolojileri RPA'da kullanılmaktadır. Yapılandırılmamış veri de işlenebilmektedir. Tahmin edici ve reetelendirici analitiğe başvurulmaktadır. Böylece RPA, tüm limitasyonlarını ortadan kaldırmıştır. Kendi kendine öğrenen ve optimizasyon yapabilen robotlarla süreçler otomatize edilmektedir.

Günümüzde dördüncü sanayi devrimi ağı yaşanmaktadır. Bu devrimi destekleyen ve ileri götüren teknolojilerden biri de RPA'dır. Bu pazar son yıllarda hızla büyümektedir. Rpa yazılımlarını iş süreçlerine dahil eden firmaların sayısı hızla artmaktadır. Bu sayıyı Covid-19 pandemisi de artırmıştır. İşletmelerin rekabet avantajını korumasını sağlamıştır. 2030 yılında pazar payının 23.9 milyar doları aşacağı öngörülmektedir.

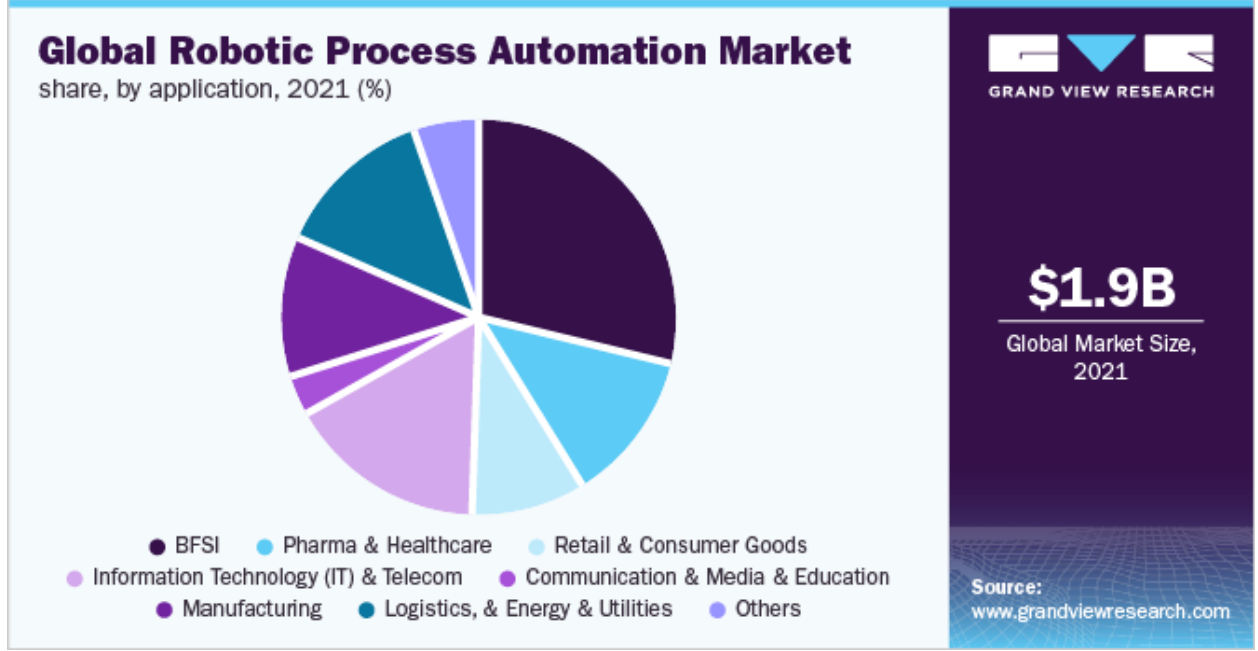


Fig9. RPA teknolojisinin pazarda payı ve sektörel olarak kullanımı (Ref. [www.grandviewresearch.com](http://www.grandviewresearch.com)).

Süreç otomasyonunda RPA'dan hiper otomasyona geçiş vardır. Otomasyonun geleceği; analitik, otomasyon ve yapay zekadadır. Robotlar ileri analitikle dinami kgeri bildirim döngülerini yakalayabilir. Gelen sinyalleri yakalayabilir. Bunlara yanıt verebilir. Otomasyonla, insan müdahalesini süreçlerden elimine eder. Yakaladığı sinyali iyileştirebilir. Optimizasyon yapar. En kısa ve verimli yolu seçerek süreci yürütür. Yapay zeka ile proaktif yaklaşım sergiler. İşletmeleri kendi kendinme öğrenen kurumlara çevirir. Daha zeki robotlarla karmaşık süreçler uçtan uca otomatize edilir.

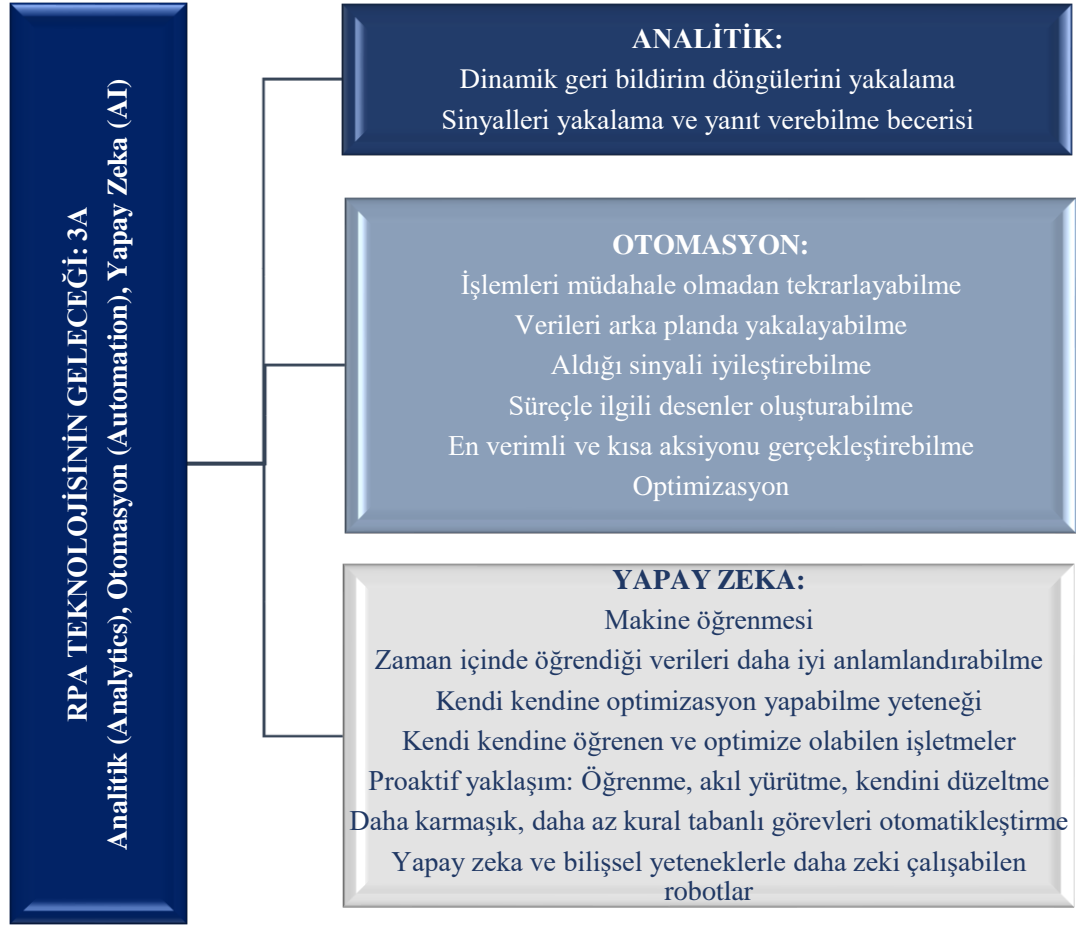


Fig10. RPA teknolojisinin geleceği: 3A (Ref. <https://www.ibm.com/cloud/blog/the-future-of-robotic-process-automation>).

### ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU YAŞAM DÖNGÜSÜ

İşletmelerin süreçlerini otomatize etmeye karar vermesiyle RPA yaşam döngüsü başlar. Ancak her süreç otomasyona uygun değildir. İlk önce süreç tanımlanır. Sonrasında süreç keşfi ve analizi yapılır. Burada tamam ya da devam kararı verilir. Süreç otomasyona uygunsa RPA modeli geliştirilir. Test edilir ve yayınlanır. Buradan sonra robotlar süreçlerde çalışmaya başlar. Her daim izleme ve kontrol devam eder. Ancak RPA süreci bitmeyen bir döngüdür. Gereken her durumda süreç keşfi adımına geri dönülebilir.

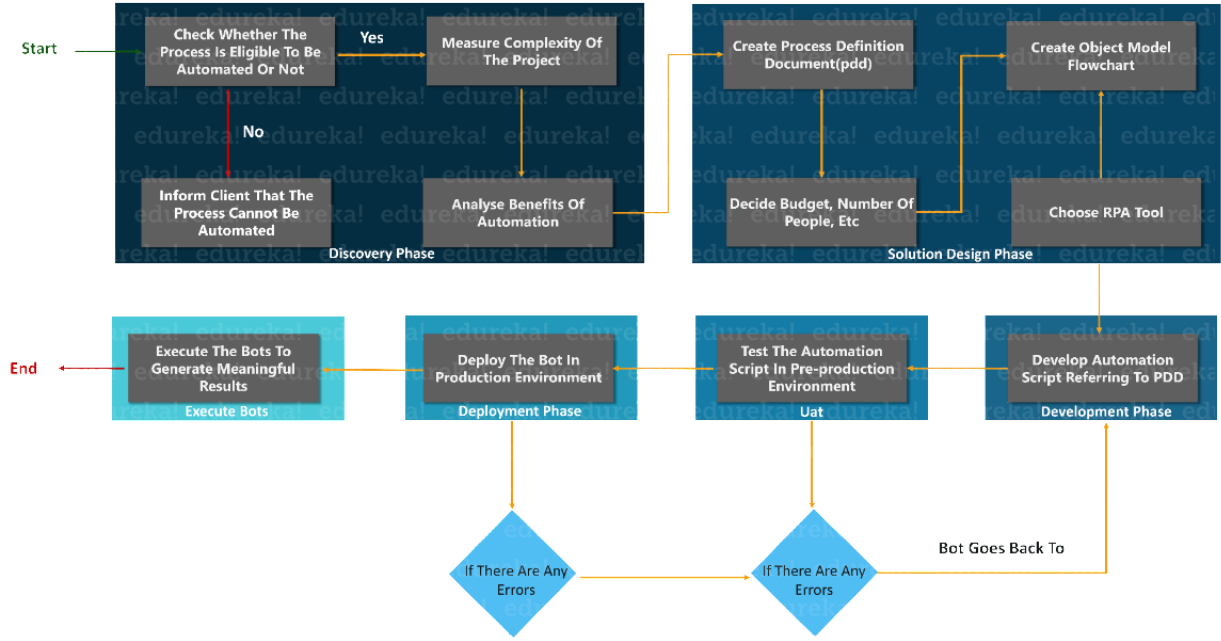
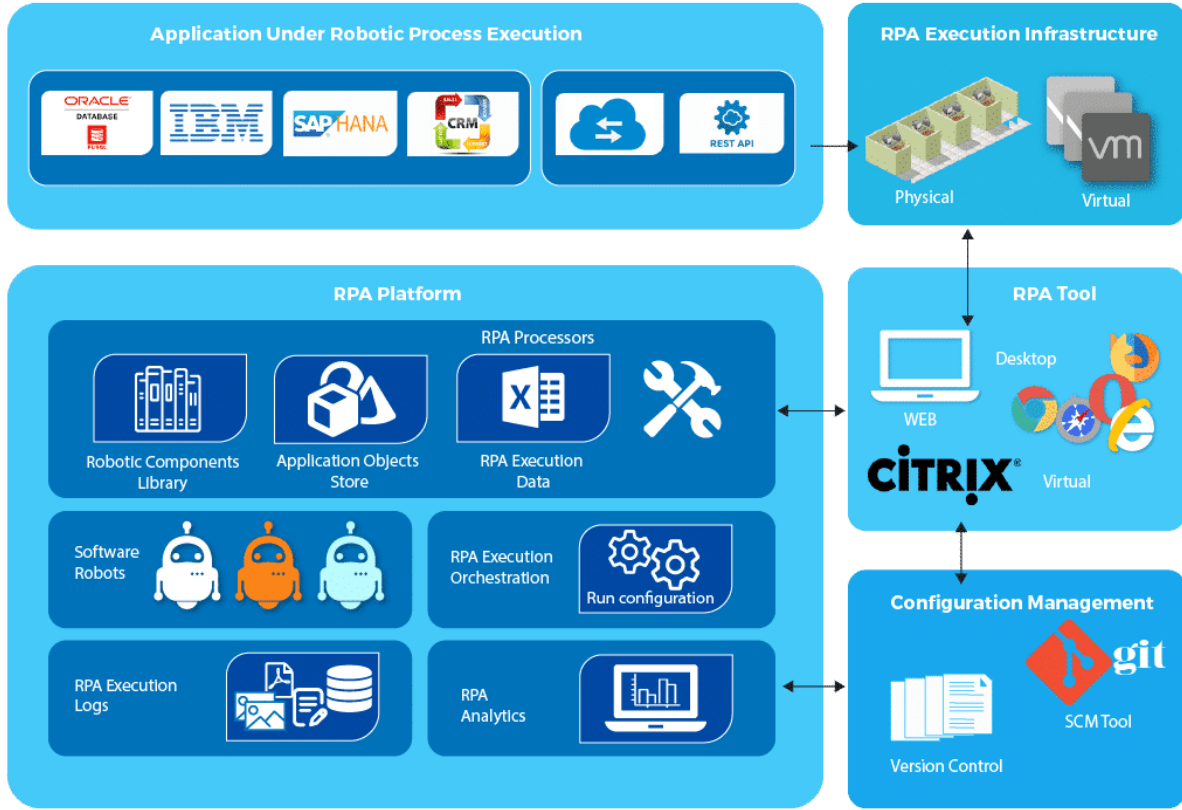


Fig11.RPA ürün döngüsü (Ref. <https://www.edureka.co/blog/rpa-lifecycle>).

## ROBOTİK SÜREÇ OTOMASYONU ÜRÜN MİMARİSİ

Robotik süreç otomasyonu; kişisel masaüstü bilgisayarlarda, bulut üzerinde ve şirket içi sunucularda çalışabilen bir yazılımdır. RPA uygulama altyapısı üzerinde inşa edilmiştir. Farklı araç, platform ve katmanlar birlikte çalışır.



**RPA Solution Architecture**

Fig12. RPA ürün mimarisi (Ref. <https://intellipaat.com/blog/tutorial/rpa-tutorial/architecture-pattern-of-rpa/>).

RPA yazılımları üç temel bileşenden oluşur. Süreçler tasarım stüdyosunda geliştirilir. Modellenen süreci gerçekleştiren sanal robotlar vardır. Son olarak ise robotların yaptığı işlerin ve süreçlerin kontrol edildiği orkestratör vardır. Tasarım stüdyosunda adım adım süreçler modellenir. Burada tanımlanan görevleri sanal olarak robotlar yapar. Her yaptıkları süreç izlenebilir. Kayıtları loglarda tutulur. İlk başlarda robotlar insan müdahalesi ile çalışmıştır. Günümüzde uçtan uca müdahalesiz otomasyon istenmektedir. Orkestratörde, tüm süreç planlanır ve yönetilir. Kullanıcılar yetkilendirilir.

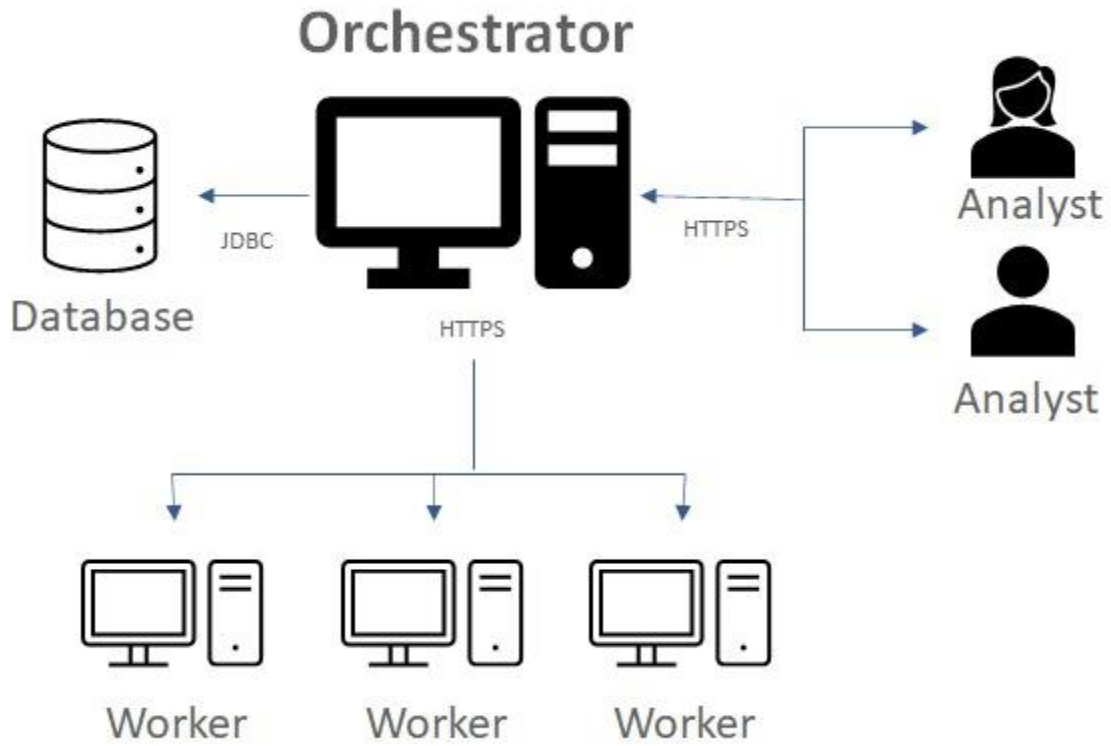


Fig13. RPA ürün mimarisi (Ref. <https://robusta.ai/>).

Geliştirilen süreç, tasarım stüdyosundan orkestratöre aktarılır. Sonrasında orkestratör hem kurumsal uygulamalarla (bulut, veri tabanı) ve robotlarla etkileşime geçer. Süreci en verimli şekilde yönetir. Yapay zeka ile RPA uygulaması planlanır. Tasarım stüdyosuna geçilir. İş akışları şeffaf olarak tasarlanır. Test edilir. Böylece süreçler demokratize edilir. En basitten karmaşığa tüm süreçler yönetilebilir. Orkestratörde otomasyon deploy edilir ve yönetilir. Robotlar uygulamalarla haberleşir. Süreçler, sanal robotlarla gerçekleştirilir. Uygulamalar(App) insan ve robot iş birliğini destekler. Analitik araçlar ve yapay zeka teknolojisiyle çıktılar ölçülür. İlgörüler elde edilir.

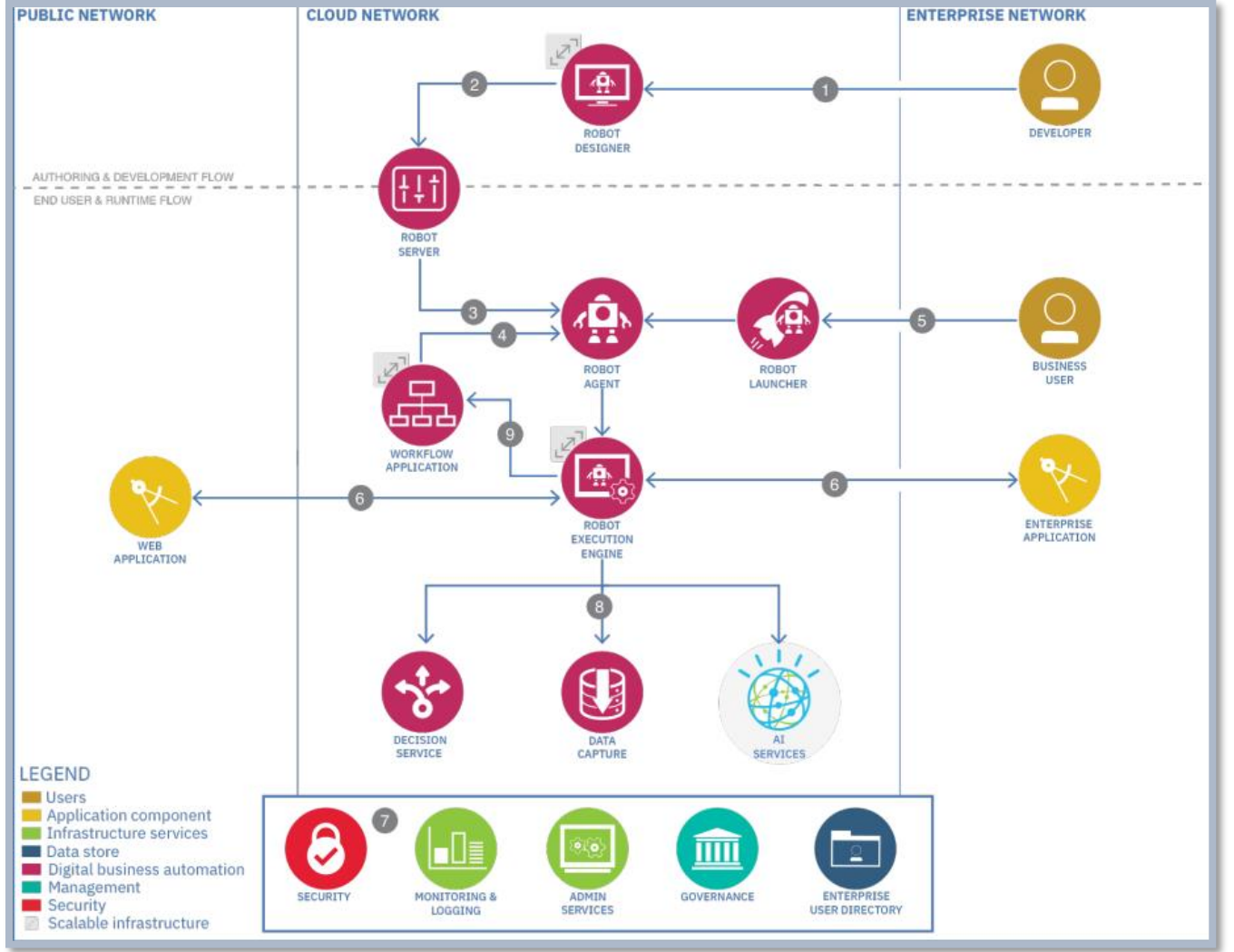


Fig14. RPA yazılım çalışma adımları (Ref.

<https://www.ibm.com/cloud/architecture/architectures/roboticProcessAutomationDomain/reference-architecture/>).

RPA yazılımının çalışma adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Geliştirici (developer), robot tasarım ortamında komut dosyası (script) oluşturur.

Komut dosyası; tamamlandıktan, test edildikten ve doğrulandıktan sonra bir robot sunucusunda yayınlanabilir.

Robotun yürütme motoru, bir olay veya zamanlayıcı ile tetiklenerek sunucuda başlatılabilir.

Bir robot uygulama motoru, robot ajan aracılığıyla bir iş akışı uygulamasından açık bir çağrı ile etkinleştirilebilir.

Kullanıcı, belirli bir görevi yürütmek için robot başlatıcısı aracılığıyla süreci tetikleyebilir.

Robot yürütme motoru, tipik olarak, kurumsal uygulamanın kullanıcı arabirimi aracılığıyla bir kurumsal uygulamadan veri okuyarak veya bir kurumsal uygulamaya veri yazarak görevlerini yürütür.

Otomatik görev yürütülürken, robot sunucusu, robotların zaman içindeki performansını ölçmek için gerekli analitiği sağlayan yürütme verilerini izler ve kaydeder. Robot sunucusu, robotların kurumsal uygulamalara erişmesini sağlayan kimlik bilgilerini de sağlar.

Robot yürütme motoru tarafından yürütülen otomatikleştirilmiş görevler, karar hizmetleri, veri yakalama ve sohbet robotları gibi yapay zeka hizmetleri gibi harici yetenekler kullanılarak daha güçlü hale getirilebilir ve daha geniş bir kullanım senaryoları yelpazesine hitap edebilir.

Otomatize edilmiş görev gerçekleşirken oluşan ileri süreç istisnaları oluşursa robotun yürütme motoru insan müdahalesi, ek değerlendirme ya da eskale etme için iş akış uygulaması başlatabilir.

## BPMN

İş Süreci Modeli ve Gösterimi olan BPMN, Object Management Group tarafından geliştirilen bir standarttır. Süreç modellemeyi görsellerin gücünden yararlanır. İş süreçlerini adım adım modeller. Analiz eder. Süreci izler. Bilgi akışını gösterir. Uluslararası bir standart olduğu için tüm kullanıcılar süreci anlayabilir.

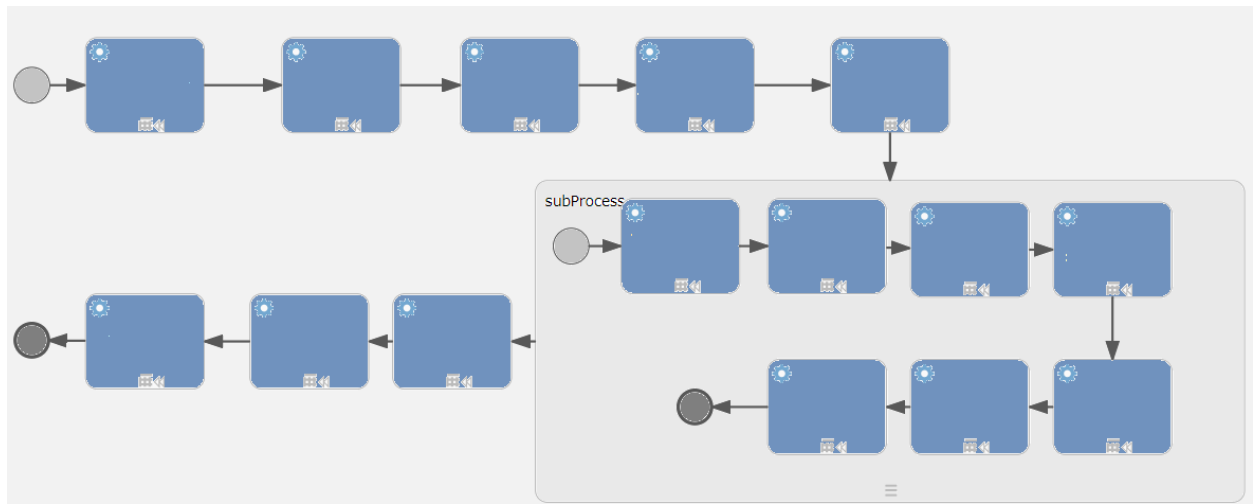


Fig15. BPMN diyagram örneği.

BPMN standardının faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir.



İşletmelerin yeni süreç oluşturma hızını artırır.

İşletme içi iletişim güçlenir. Koordinasyon gelişir.

Sorunlara daha hızlı aksiyon alınır.

Kurum içi verimlilik artar.

Süreç demokratizasyonunu sağlar.

Şeffaf süreçler tasarlanır.

Paydaşların memnuniyeti artar.

Revizyon, ekleme ve çıkarma gibi süreçler kolaylaşır.

İş süreçlerinin iyileşmesini sağlar.

Süreçle ilgili sorunları görselleştirir.

İyileştirilecek adımların belirlenmesini kolaylaştırır.

BPMN, beş temel araçtan oluşur:

Akış nesneleri (Flow objects)

Veri nesneleri (Data objects)

Bağlantı nesneleri (Connection objects)

Kulvarlar (Swimlanes)

Yapılar (Artifacts)

**Events**

	Start	Intermediate	End
<b>Event Types</b>			
Message			
Timer			
Error			
Cancel			
Compensation			
Rule			
Link			
Terminate			
Multiple			

**Connections**

**Sequence Flow**

Name, Condition, Code, or Message

**Message Flow**

Name or Message

**Association**

Name

**Gateways**

**Exclusive Decision/Merge (XOR)**

Data-Based or Event-Based

**Inclusive Decision/Merge (OR)**

**Complex Decision/Merge**

**Parallel Fork/Join (AND)**

**Artifacts**

**Data Object**

Name (State)

**Text Annotation**

Add Text Here

**Group**

**Activities**

**Task**

**Loop**

**Multiple Instance**

**Sub-Process (Collapsed)**

**Sub-Process (Expanded)**

**Compensation**

**Ad-Hoc**

**Swimlanes**

**Pool**

Name

**Lanes (within a Pool)**

Name Name Name

(Ref.[https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Complete BPMN Elements.htm](https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Complete_BPMN_Elements.htm)).

**Akış nesneleri**, iş akışlarını oluşturmada birbiriyle bağlanan elemanlardır. İş sürecinin nasıl davranacağını gösterir. Olay (event), aktivite (activity) ve geçit (gateway) akış nesnesi olarak kullanılır. Olay nesneleri; başlangıç, son ve ara olay nesnelerinden oluşur. Yuvarlak sembolüyle gösterilir.

	Start			Intermediate				End
		Event sub-pr.		Catching	Boundary		Throwing	
		Inter.	Non-inter.		Inter.	Non-Inter.		
None								
Message								
Timer								
Error								
Escalation								
Cancel								
Compensation								
Conditional								
Link								
Signal								
Terminate								
Multiple								
Multiple parallel								

Figure 2: Full set of BPMN events

Fig17. Olay (event) nesneleri (Ref. <https://blog.goodelearning.com/wp-content/uploads/2013/04/diagram-2.jpg>)

Etkinlikler(activity), gerçekleştirilen görevlerdir ve dikdörtgen sembolüyle gösterilir.

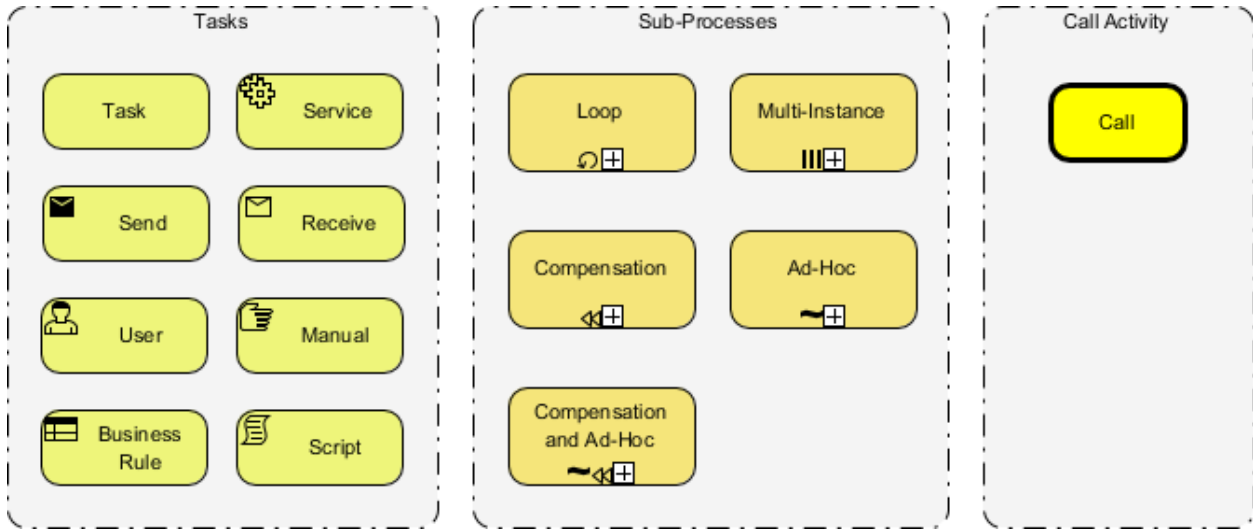


Fig17. Etkinlik (activity) nesneleri (Ref. <https://www.visual-paradigm.com/guide/bpmn/bpmn-activity-types-explained/>).

Geçitler (gateways), karar noktalarını içerebilir. Süreçte akışın hangi yola gideceğini gösterir. Eşkenar dörtgen ile gösterilir.

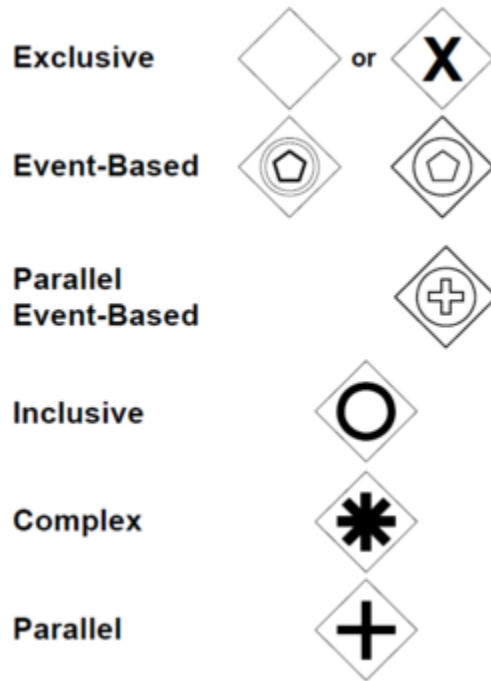


Fig18. Geçit nesneleri (Ref. [https://training-course-material.com/training/BPMN\\_2.0\\_Gateways](https://training-course-material.com/training/BPMN_2.0_Gateways)).

**Veri nesneleri**, iş süreci gerçekleşirken kullanılan ve üretilen verileri kapsar.

## Data

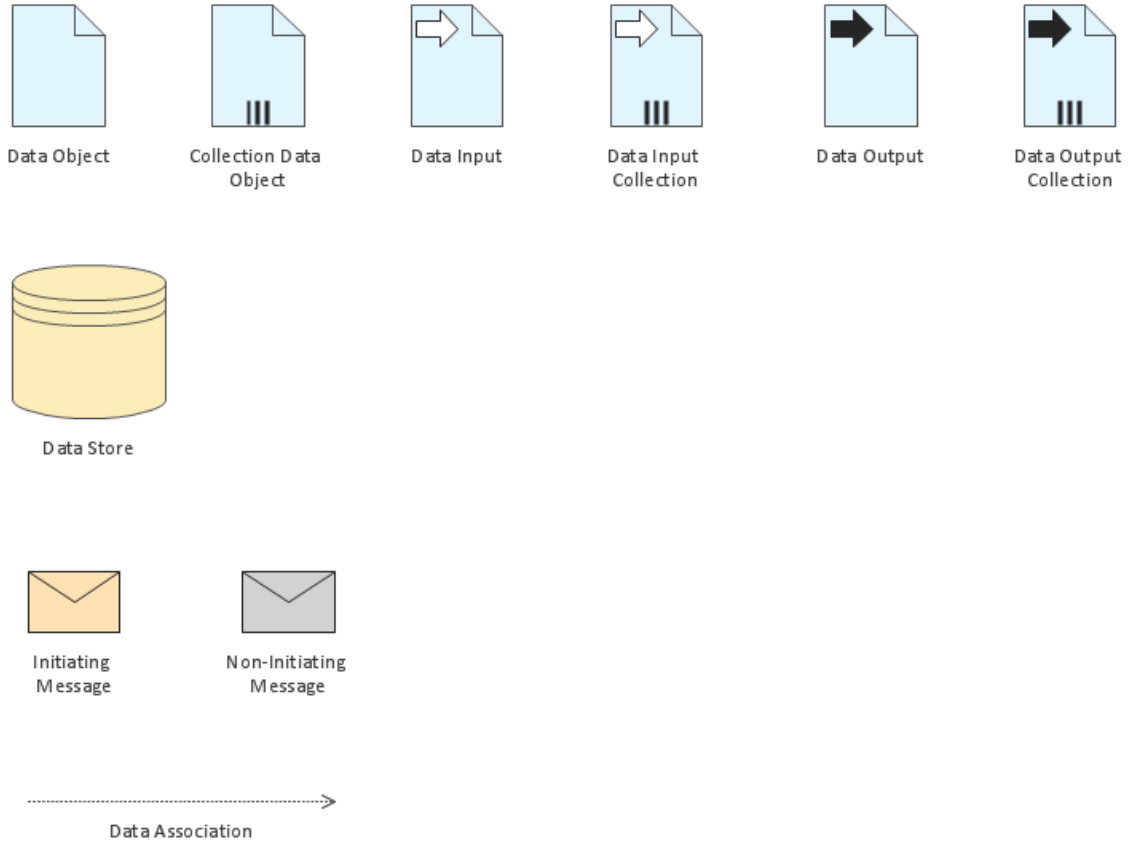


Fig19. Veri nesneleri (Ref. <https://conceptdraw.com/a1472c3/preview--Design%20elements%20-%20Data%20BPMN%202.0>).

**Bağlantı nesneleri**, akış elemanlarını birbirine bağlamada kullanılır. Nesnelerin birbiriyle iletişim kurmasını sağlar. Sürecin nasıl akacağını gösterir.

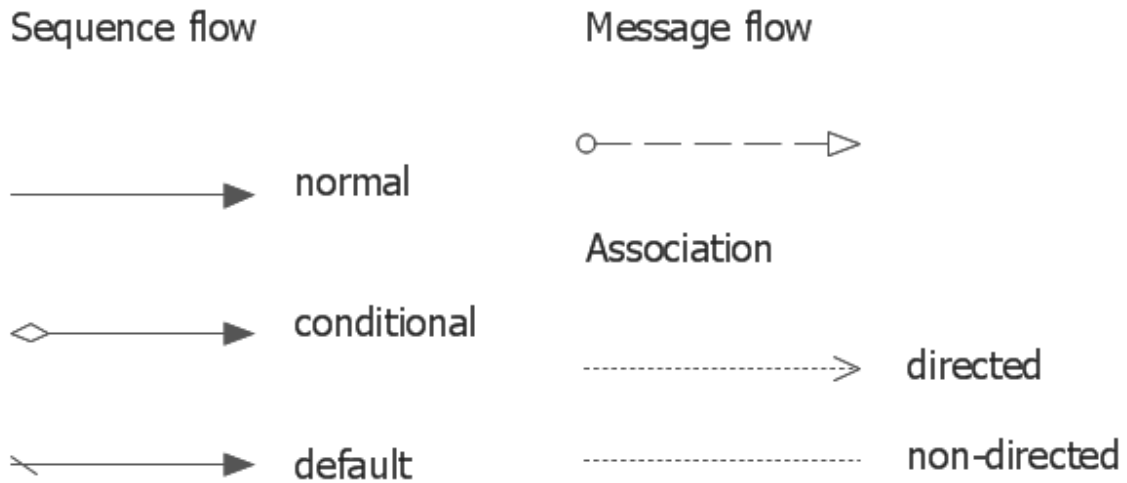


Fig20. Bağlantı nesneleri (Ref. <https://conceptdraw.com/a1469c3/preview--Design%20elements%20-%20Connections%20BPMN1.2>).

**Kulvarlar (Swimlanes)**, havuz (pool) ve kulvardan (lane) oluşur. Havuz, katılımcıları temsil eder. Uzun dikdörtgen şekliyle gösterilir. Kulvar, havuz içindeki alt kırılımdır. Sirket içi sistem, rol ya da bölümleri temsil edebilir. Şeritler ise etkinlikleri oluşturmada kullanılır.

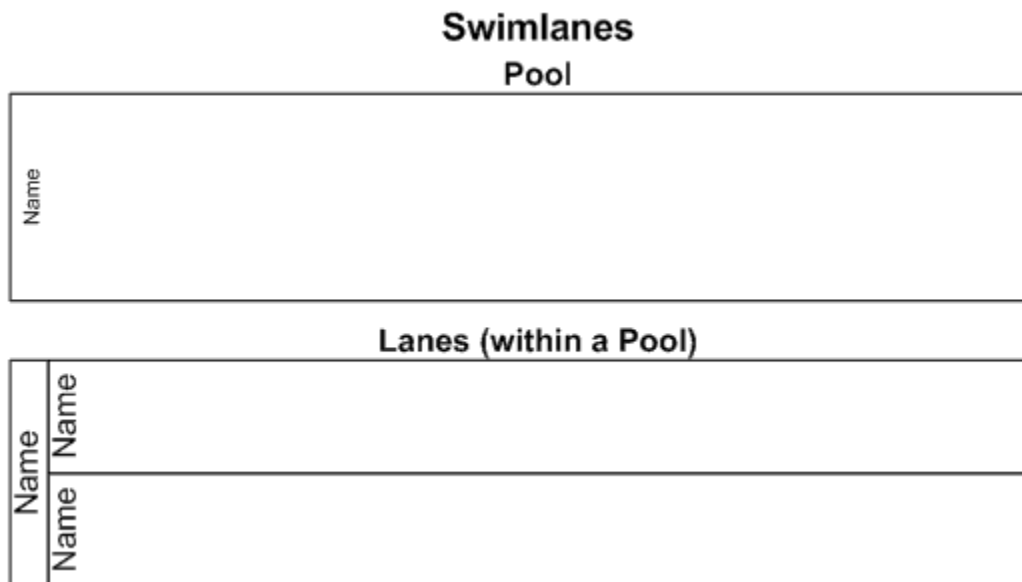


Fig21. Kulvar nesneleri (Ref. <https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Swimlanes2.htm>).

Yapıtlar (artifacts), gruplar ve metinler üzerine ek bilgi sunar.

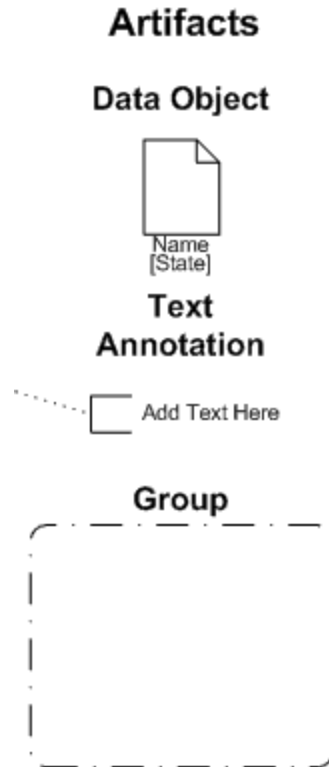


Fig22. Artifaktlar (Ref. <https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Artifacts.htm>).

RPA yazılımları BPMN standardını kullanır.

## KAYNAKLAR

<https://armsit.com/rpa/>

<https://www.automationanywhere.com/rpa/robotic-process-automation>

<https://www.automationanywhere.com/rpa/hyperautomation>

<https://blogs.sap.com/2020/07/21/how-sap-intelligent-rpa-helps-start-the-hyperautomation-journey-across-industries/>

<https://www.cio.com/article/227908/what-is-rpa-robotic-process-automation-explained.html>

<https://www.educba.com/benefits-of-rpa/>

<https://enterpriseproject.com/article/2019/5/rpa-robotic-process-automation-how-explain>

Flehsig, C., Lohmer, J., Lasch, R. (2019). Realizing the full potential of Robotic Process Automation through a combination with BPM. Logistics Management, 104-119.

<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/hyperautomation#:~:text=Hyperautomation%20is%20a%20business%2Ddriven,Machine%20learning>

<https://www.globenewswire.com/news-release/2022/01/06/2362208/0/en/Robotic-Process-Automation-Market-to-Hit-USD-23-9-Bn-by-2030.html>

<https://www.ibm.com/cloud/blog/the-future-of-robotic-process-automation>

<https://www.ibm.com/cloud/learn/hyperautomation>

<https://insights.btoes.com/what-is-hyper-automation>

<https://kristasoft.com/future-of-rpa/>

<https://medium.com/@AIMDekTech/evolution-of-robotic-process-automation-the-path-to-cognitive-rpa-c3bd52c8b865>

<https://www.mshowto.org/robotik-surec-otomasyonu-rpa-nedir-yerimizi-robotlar-mi-aliyor.html>

<https://www.nice.com/guide/rpa/what-is-the-future-of-rpa#:~:text=The%20future%20of%20RPA%20is%20smarter%20automations&text=Variously%20known%20as%20intelligent%20automation,%2C%20less%20rule%2Dbased%20tasks.>

<https://robusta.ai/blog/7-main-reasons-to-implement-robotic-process-rpa/>

[https://robusta.ai/?gclid=CjwKCAjwrqqSBhBbEiwAlQeqGhzwn-t2UYDbJy2MuXphPqL6kan725YZ-9GRXsmyFmZpTuTCD83XbhoCd7EQAvD\\_BwE](https://robusta.ai/?gclid=CjwKCAjwrqqSBhBbEiwAlQeqGhzwn-t2UYDbJy2MuXphPqL6kan725YZ-9GRXsmyFmZpTuTCD83XbhoCd7EQAvD_BwE)

<https://www.uipath.com/blog/rpa/the-evolution-of-rpa-past-present-and-future>

<https://webrazzi.com/2021/11/12/yerli-rpa-sirketi-robusta-cognitive-automation-7-milyon-dollar-degerleme-ile-yatirim-aldi/>

<https://seysane.medium.com/bpmne-giri%C5%9F-part-1-d23e0167dd81>

<https://www.microsoft.com/tr-tr/microsoft-365/business-insights-ideas/resources/the-guide-to-using-bpmn-in-your-business>

<https://www.kolaybpm.com/bpmne-giris/bpmn-2-0-elemanlari/>

[https://stringfixer.com/tr/Business\\_Process\\_Modeling\\_Notation](https://stringfixer.com/tr/Business_Process_Modeling_Notation)

[https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Complete\\_BPMN\\_Elements.htm](https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Complete_BPMN_Elements.htm)

[omg.org/bpmn/Samples/Elements/Artifacts.htm](https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Artifacts.htm)

<https://www.omg.org/bpmn/Samples/Elements/Swimlanes2.htm>

<https://conceptdraw.com/a1469c3/preview--Design%20elements%20-%20Connections%20BPMN1.2>

<https://conceptdraw.com/a1472c3/preview--Design%20elements%20-%20Data%20BPMN%202.0>

<https://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/business-process-design-elements-data>

[https://training-course-material.com/training/BPMN\\_2.0\\_Gateways](https://training-course-material.com/training/BPMN_2.0_Gateways)

<https://www.visual-paradigm.com/guide/bpmn/bpmn-activity-types-explained/>



<https://blog.goodelearning.com/wp-content/uploads/2013/04/diagram-2.jpg>

Özdem, H., Bora, M. P. (2022). Türkiye’de Robotik Süreç Otomasyonu. Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 1(1).

<https://www.javatpoint.com/uipath>

<https://intellipaat.com/blog/tutorial/rpa-tutorial/architecture-pattern-of-rpa/#:~:text=The%20architecture%20of%20Robotic%20Process,form%20a%20complete%20RPA%20tool.>

<https://mindmajix.com/rpa-architecture>

<https://www.paperwork.com.tr/blog/the-terminator>

<https://www.ibm.com/cloud/architecture/architectures/roboticProcessAutomationDomain/reference-architecture/>

<https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/hyperautomation#:~:text=Hyperautomation%20is%20a%20business%2Ddriven,Machine%20learning>

<https://www.automationanywhere.com/rpa/hyperautomation>

<https://www.ibm.com/cloud/learn/hyperautomation>

<https://www.techtarget.com/searchcio/definition/hyperautomation>

<https://kunin.io/from-digital-transformation-to-hyper-automation/>

<https://www.edureka.co/blog/rpa-lifecycle>

<https://www.ibm.com/cloud/blog/the-future-of-robotic-process-automation>

<https://medium.com/@AIMDekTech/evolution-of-robotic-process-automation-the-path-to-cognitive-rpa-c3bd52c8b865>

<https://www.uipath.com/blog/rpa/the-evolution-of-rpa-past-present-and-future>

<https://www.javatpoint.com/history-of-rpa#:~:text=Though%20the%20term%20'RPA'%20emerged,Arthur%20Samuel'%20developed%20Machine%20Learning.>

<https://www.faepa.br/kgyo.aspx?cname=autonomous+rpa&cid=66>

[www.grandviewresearch.com](http://www.grandviewresearch.com)