



İş Süreçlerinin Otomasyonunda Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Yazılım Seçimi İçin Karar Destek Sistemi

Decision Support System for Software Selection with AHP Method in Business Process Automation

Özge DOĞUÇ

İstanbul Medipol Üniversitesi
Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü
İstanbul, Türkiye
odoguc@medipol.edu.tr
ORCID: 0000-0002-5971-9218

Onur KARDEŞ

İstanbul Medipol Üniversitesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
İstanbul, Türkiye
onur.kardes@beykent.edu.tr
ORCID: 0000-0002-5342-9316

Kevser ŞAHİNBAŞ

İstanbul Medipol Üniversitesi Yönetim
Bilişim Sistemleri Bölümü
İstanbul, Türkiye
ksahinbas@medipol.edu.tr
ORCID: 0000-0002-8076-3678

Öz

İş süreçlerinin otomasyonu, şirketler için hızlanma, standartlaşma ve süreç iyileştirme gibi kazanımlar sunar. Robotik süreç otomasyonu (RPA) son 5 yılda gerek kullanım kolaylığı gerekse hızlı entegrasyon sağlaması nedeniyle dünyada ve ülkemizde çok sayıda şirket tarafından kullanılmaya başladı. Şirketler RPA teknolojisine geçiş öncesinde belirli öncelikler ve kriterler doğrultusunda seçim yapmakta olmalarına rağmen, RPA'dan elde edilen sonuçlar çoğu zaman beklentileri karşılamamaktadır. Bunun temel nedenleri arasında, RPA teknolojisinin getirilerinin yanlış tanıtılması, RPA'nın hedef dışı alanlarda kullanılması gibi faktörler sayılabilir. Bu çalışma, AHP yöntemiyle, şirketlere RPA yazılımı seçimi için uygulamalı bir çerçeve sunmaktadır. Bu çalışmada, en popüler 4 RPA yazılımı ile uygulama yapılmış ve AHP ile bulunan sonuçlar yorumlanmıştır.

Anahtar sözcükler: İş süreci otomasyonu, süreç yönetimi, bilgi teknolojileri, karar destek sistemleri, AHP

Abstract

Automation of business processes offers gains such as speed, process standardization and process improvement for companies. Robotic process automation (RPA) has been getting attention from companies in Turkey and around the world due to its ease of use and rapid integration. For their RPA

transformation, companies pick RPA solutions that fit their priorities and business strategies. However, benefits obtained from RPA often do not meet expectations. Some of the reasons for this gap are using RPA in off-target areas within the company and misrepresentation of the benefits of RPA technology. This study aims to assist companies by discussing a decision support system to select RPA software through an applied framework with the AHP method. In this study, an application of the framework is done with the 4 most popular RPA software, and the results obtained with AHP are discussed.

Keywords: Business process automation, process management, information technologies, decision support systems, AHP

1. Giriş

Robotik süreç otomasyonu anlamına gelen RPA teknolojisi, bilgisayar görüşü, yapay zeka ve optik karakter tanıma (OCR) gibi teknolojileri bir araya getirerek, insanların klavye ve fare ile bilgisayar üzerinde yaptıkları süreçleri tekrarlayabilen yazılım robotlarını hayatımıza katmıştır. RPA robotları, çalıştıkları bilgisayarlarda uygulamaları açma ve kapama, web sitelerine girme ve sayfalarda ilerleme, ekrandan yazı okuma gibi birçok iş sürecinde kullanılan adımları gerçekleştirebilirler. Kendilerine tanımlanan iş süreçlerini insana göre çok daha yüksek hızda ve doğrulukla tamamlarlar ve bu sayede şirketlere önemli kazanımlar sağlarlar [1].

RPA teknolojisinin kullanımı özellikle son 5 yılda dünyada ve ülkemizde ivme kazanmaktadır. Ancak, RPA için doğru süreçleri belirleme ve seçme söz konusu olduğunda, bazı operasyonlar otomasyona daha uygunken bazıları uygun olmadığı için şirketler süreç seçiminde genellikle zorlanmaktadır [2]. Şirketler için otomasyon yazılımlarını içselleştirmek ve başlangıç için doğru süreci seçmek, uygulamadan önce çok fazla planlamayı gerektirir. Ancak, genel bir kural olarak, el yordamli, tekrarlayan ve kural tabanlı süreçler RPA uygulaması için daha uygundur. Ayrıca şirketler altı Sigma DMAIC proje uygulamasına benzer bir uygulamadan ne beklediğini (ve ne beklenmediğini) belirtmeleri gerekir. (örn. RPA işlem hızını en az 5 kat artıracaktır.) Basitçe söylemek gerekirse, bir RPA uygulaması için bir işletmenin "otomasyon için doğru süreci seçebilecekleri" kriterleri tanımlaması gerekir.

RPA uygulaması, teknoloji dönüşümünün ortasında olan çoğu işletme için önemli bir kültürel değişimdir. Ek olarak, teknolojiyle ilgili karışık piyasa algıları nedeniyle bir önyargı da mevcuttur. Engellere rağmen, bir işletme RPA için doğru süreçleri seçerek sorunsuz bir dönüşüm sağlayabilir ve RPA'dan maksimum fayda sağlayabilir. Bu hedefe yönelik olarak, bir işletmenin RPA'yı benimsemek için adım adım bir yaklaşım uygulaması gerekir.

Bu çalışma, AHP yöntemiyle, şirketlere iş süreçleri otomasyonu yazılımı seçimi için uygulamalı bir çerçeve sunmaktadır. İş süreci otomasyonu şirketlere hız, doğruluk, çalışan maliyeti gibi kazançlar sunmakla birlikte, otomasyon yazılımlarının öne çıkan farklı yetkinlikleri bulunmaktadır. Örneğin bir otomasyon yazılımı önyüz otomasyonuna odaklanırken, başka bir yazılım komut ve entegrasyon ile arka yüz otomasyonu yapabilmektedir. Ayrıca bu yazılımlar OCR, NLP, bilgisayar görüşü gibi farklı teknolojiler kullanmaktadır. Dolayısıyla, şirketler otomasyon yazılımı seçerken otomasyon alanı, kullanılan teknolojiler gibi kriterleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu çalışmada sunulan çerçeve, şirketlerin ihtiyaçları doğrultusunda iş süreci otomasyon yazılımı seçimine katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

2. RPA Yazılımları

RPA terimi ilk olarak 2012 yılında kullanılmıştır [3]. Şirketlerin otomasyon sayesinde önemli tasarruflar ilan etmeye başladığı 2014 ve 2015 yıllarında popülerlik kazanmaya başlamıştır. RPA için arka ofis otomasyonu pazarı 2016 başlarında daha önemli hale geldi, ancak bu süre zarfında hala nispeten küçük ölçekliydi [4]. Horses for Sources Research [5] ve Everest Group [6] araştırmasına göre hem RPA hizmetlerini hem de RPA yazılımını içeren küresel RPA pazarı 2016'dan 2017'ye yaklaşık 64 kat arttı. HfS Research, 2017'den 2018'e kadar pazarda %42'lik bir artış ve 2018'den 2021'e kadar %94 civarında bir artış beklediğini bildirdi [5]

Diğer tüm otomasyonlarda olduğu gibi, RPA daha önce insanlar tarafından yapılan, elektronik tablolar, Müşteri İlişkileri Yönetimi (CRM) sistemleri veya Kurumsal Kaynak Planlaması

(ERP) gibi farklı sistemler arasında etkileşim kurmayı gerektiren görevlerin robotik bir yazılım kullanarak tamamlanmasını hedefler [7]. Kısacası, RPA belirli bir dizi çıktı değeri ile iyi tanımlanmış ve yapılandırılmış verileri içeren kural tabanlı, mantıksal süreçleri otomatikleştirmek için araçlar sağlar [7]. Bu tür görevler, çok fazla dikkate gerek kalmadan girdilerin bir taraftan diğer taraftaki çıktılara taşınmasına atıfta bulunarak "döner sandalye" olarak etiketlenebilir [4]. Uygun bir süreç ve iyi tanımlanmış bir çalışma mantığı verilirse robot, kalite, zaman ve maliyet açısından insanlardan daha iyi performans gösterebilir [4] RPA'nın amacı, sadece süreçleri otomatikleştirmede insanlara yardımcı olmak değildir; bunun yerine, insanları tamamen değiştirmeyi amaçlar[4]. Excel gibi uygulamalar insanlara hesaplamalarda yardımcı olurken, yine de insan katılımını gerektirir. RPA'da, hesaplamalar çoğunlukla sahne arkasında robot tarafından yapılır ve yalnızca bir insan tarafından girdi ve çıktı alınır.

RPA'nın sağladığı faydalardan en ilginç, RPA'nın altında yatan sistemde değişiklik ya da düzenlemeye gerek duymamasıdır[7]. Bununla birlikte bir robotun yaptığı her eylem kolayca kaydedilebilir ve denetlenebilir ve dolayısıyla uyumsuzluk riski minimumdur [4]. Borç hesapları, alacak hesapları, seyahat giderleri, ana veri yönetimi, faturalandırma, çalışan kayıtlarının tutulması gibi iş süreçlerinde RPA robotları yoğun şekilde kullanılmaktadır [4], [7], [8]. Buna ek olarak, birçok çalışma RPA uygulamasının ana alanlarını borç hesapları, alacak hesapları, seyahat ve giderler, sabit kıymetler ve insan kaynakları yönetimi olarak listeler [9], [10]. Bu süreçlerin çoğu, müşterinin doğrudan dahil olmadığı hizmetler için arka ofis veya destek süreçleridir. Capgemini çalışması ayrıca RPA başarısı için ana önlemlerin maliyet azaltma, süreç hızını artırma, hata azaltma ve uyumluluğu artırma olduğunu ortaya koymuştur.

Son yıllarda, teknolojideki devrimler, iş kaybı ve mevcut çalışma koşullarının değişmesi korkusuna yol açmıştır [11]. Chijindu ve Inyama, özellikle gelişmekte olan ülkelerde artan robot kullanımının deneyimli ve eğitimli iş gücünün üzerindeki olumsuz etkilerine değinmiştir [12]. Robotların kullanımıyla birlikte değişen ihtiyaçlar, çalışanların farklı yetenekler kazanmalarını ve dolayısıyla buna uygun iş eğitimlerinin sağlanmasını gerektirmektedir. Bu durum, şirketlerin yeni eleman alımlarında ve mevcut çalışanların istihdamında yeni stratejiler geliştirmesinin yolunu açmıştır. Ancak yine de çalışan sayısını azaltılması ve mevcut işgücünü koruyarak verimliliğin artırılması şirketlerin RPA'ya geçişlerinde önemli kriterler olmaya devam etmektedir. [13], [14]

RPA'nın uygulanması ile klasik iş otomasyonu arasında iki temel fark vardır [15]. İlk olarak, RPA'nın programlanması birkaç haftalık eğitimle öğrenilebilir; dolayısıyla kapsamlı bir programlama deneyimine gerek yoktur [13]. İkinci olarak, RPA "dıştan içe" bir yaklaşımla bir süreci otomatikleştirir; bu nedenle bilgisayarı, altta yatan bilgisayar sistemlerini değiştirmek zorunda olmadan, kullanıcı arabirimi düzeyinde otomasyon sağlar [13]. Yüksek yatırım getirisinin hızlı bir şekilde elde edilmesinin yanı sıra, RPA uygulamasının temel hedefleri;

maliyet düşürme, kalite artışı ve daha hızlı süreçlerdir [14]. Ek olarak, RPA'nın uygulama süresi, üst düzey süreç tasarımıyla sağlanan faydalara kadar ortalama sekiz hafta civarındadır. Hızlı uygulama, düşük maliyet ve üretkenlikteki hızlı artış nedeniyle RPA, standart bilgi teknolojileri projelerinin kazanım paradoksuna yakalanmadan, şirketlere hızlı ROİ (return on investment – yatırımın geri dönüşü) sağlar.

3. AHP Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ilk olarak 1968'de Myers ve Alpert tarafından tanıtılmış ve 1977'de Saaty tarafından karar verme problemlerini çözmek için geliştirilmiştir [18], [19]. AHP, karar vericilerin deneyimlerini, yargılarını ve tercihlerini göz önünde bulundurarak kriterleri değerlendirebilen, karar desteği için tasarlanmış çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemidir. Karar verici, karar sürecine hem nesnel hem de öznel düşünceleri dahil edebilir. AHP, karmaşık problemleri çözmek için 3 seviyeli bir hiyerarşik yapı kullanır. Hiyerarşinin en üstüne amaç, alt seviyelerin altına ise alt kriterler yerleştirilmiştir. En altta karar seçenekleri var. İkili karşılaştırmaların tutarlı olması için kriter sayısının doğru belirlenmesi ve her bir kriterin doğru tanımlanması gerekir. Kriterler ortak özelliklerine göre sınıflandırılmalıdır.

AHP Adımları

Adım 1: Problem tanımlanır.

Karar için gerekli kriterler ve kriter öncelikleri belirlenir.

Adım 2: Hiyerarşik bir yapı kurulur.

Hiyerarşik yapının en üstünde amaç bulunur. Bunun hemen altında ana kriterler ve alt kriterler yer almaktadır. Hiyerarşinin en altına ise alternatifler yerleştirilir. Bu sayede en az 3 katmanlı hiyerarşi oluşturulur. Problemin karmaşıklığına ve ayrıntı derecesine bağlı olarak katmanların sayısı artırılabilir. Her bir katmandaki kriter ve seçenekler birbirinden bağımsız olmalıdır.

Adım 3: İkili karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Karşılaştırma matrisi, temel ve alt kriterlerin birebir karşılaştırıldığı ve ikili önceliklerin 1'den 9'a kadar belirlenen katsayılarla gösterildiği bir tablodur. Karşılaştırma matrisinde köşegen katsayıları 1 ile ifade edilir ve her bir matris elemanı a_{ij} i ve j kriterlerinin karşılaştırmasını gösterir. Burada $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ olarak hesaplanır. Karar matrisleri, aşağıda Saaty tarafından önerilen 1-9 karşılaştırma ölçekleri kullanılarak oluşturulur. [16]

Çizelge-1: Saaty tarafından önerilen karşılaştırma ölçekleri [16]

Önem	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	Her iki seçenek de eşit derecede önemlidir.
2	Zayıf	
3	Biraz Önemli	Bir kriter diğerinden biraz daha önemli olarak kabul edilir
4	Makul Artı	
5	Çok Önemli	Bir kriter diğerinden çok daha önemli kabul edilir.
6	Güçlü Artı	
7	Çok Çok Önemli	Bir kriter, diğer kriterlere göre çok daha önemli kabul edilir.
8	Çok güçlü artı	
9	Son Derece Önemli	Çeşitli bilgilere dayalı olarak bir kriter diğerine göre son derece önemlidir.

Adım 4: İkili karşılaştırma matrisleri normalleştirilir.

Matristeki her eleman, sütun toplamına bölünerek normalleştirilir. Normalleştirilmiş matrisin her sütununun toplamı 1'dir.

Adım 5: Öncelik vektörü hesaplanır.

Öncelik vektörünü oluşturmak için öncelikle her bir kriterin önem ağırlıkları hesaplanır. Bu amaçla, normalleştirilmiş matrisin her satırının toplamı, matrisin boyutuna bölünerek ortalaması alınır.

Adım 6: Tutarlılık oranı hesaplanır.

İkili karşılaştırmalar yapıldıktan ve öncelikleri belirlendikten sonra karşılaştırma matrislerinin tutarlılığı hesaplanır. İkili karşılaştırma yargısı sonucunda oluşan bir A matrisinin tutarlı olup olmadığını belirlemek için "Tutarlılık İndeksi-CI" adı verilen katsayı hesaplanmalıdır. CI katsayısı aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Bu eşitlikte,

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{w_i} \right)$$

ve

$$w_i = \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

şeklinde ifade edilir. Tutarlılığı değerlendirmek için "Random Index (RI)" değerleri kullanılır. 10 boyuta (kriterlere) kadar olan karşılaştırma matrisleri için tanımlanan RI değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge-2: RI değerleri

Kriter sayısı (n)	RCI
1	0
2	0
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Sonraki adımda, CI ve RI değerleri kullanılarak bir "tutarlılık oranı" (consistency ratio-CR) hesaplanır.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

CR 0.10'dan küçükse karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğuna karar verilir.

Adım 7: Ağırlık vektörü oluşturulur.

İkili karşılaştırma matrisi kullanılarak, her kriter için ağırlık (öncelik) vektörleri oluşturulur.

Adım 8: Karar seçenekleri listelenir.

Kriterler için elde edilen öncelik vektörleri birleştirilerek tüm öncelik matrisi elde edilir. Sonuç vektörü, tüm öncelikler matrisi ile karar seçeneklerinin öncelik vektörü çarpılarak elde edilir. Problemin çözümü için, sonuç vektöründe ağırlığı en yüksek olan karar seçeneği, tercih edilir.

4. RPA Yazılımı Seçme Ölçütleri

Bu çalışmada, şirketlerin RPA yazılımı seçimlerinde dikkat edilmesi gereken başlıklar ele alınmıştır. Bu doğrultuda şirket çalışanlarıyla anket çalışması yapılmış ve başlıkların kendi aralarında önem sırası AHP yöntemiyle belirlenmiştir. Bu amaçla, Türkiye’de RPA yazılımı kullanan 28 şirketten 42 farklı yöneticiye danışılmış ve yöneticilere 4 farklı RPA yazılımının değerlendirilmesine yönelik 7 soruluk anket iletilmiştir. Anket soruları, Şekil 2’de verilen ana kriterlere göre düzenlenmiş ve katılımcıların RPA yazılımı seçimlerinde öne çıkan özellikleri sözcüklü değerlendirme ölçeği ile (1: Kesinlikle Katılmıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum) değerlendirmeleri istenmiştir. Bu çalışmada, toplam 294 sorunun cevapları doğrultusunda AHP çalışması sonuçları özetlenmiştir. Anket soruları Şekil 1’de verilmiştir.

1- RPA sayesinde şirketimizde çalışan sayısında azalma hedeflenmektedir.

2- RPA yazılımında metin anlamlandırma ve doküman işleme gibi özellikler şirketimiz için çok önemlidir.

3- RPA yazılımının kazanımını hesaplamak için gerekli raporlama altyapısı mevcuttur.

4- RPA yazılımının iş birimleri tarafından dahi kullanılabilmesi şirketimiz için çok önemlidir.

5- RPA yazılımının Türkçe dil desteği ve Türkçe dilinde eğitim materyalleri olmalıdır.

6- RPA yazılımının hata ayıklama ve istisna yönetimi özellikleri çok önemlidir.

7- RPA yazılımının lisans ve destek maliyetleri doğru çözümü seçmek en önemli faktördür.

Şekil-1: RPA anket soruları

İzlenen metod aşağıda verilmiştir:

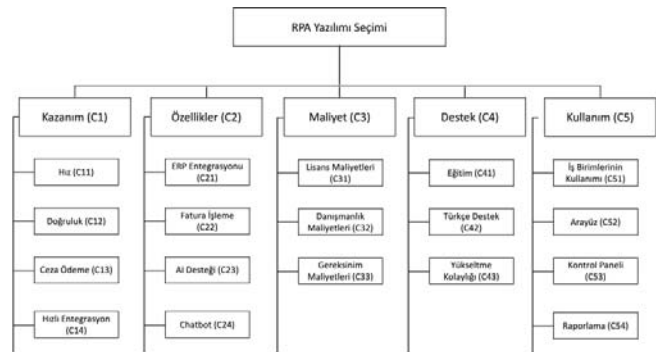
Adım 1: RPA yazılımı seçimini en çok etkileyen kriterler ve alt kriterler tanımlanır.

Adım 2: Kriterler arasında hiyerarşik bir yapı kurulur.

Adım 3: Her bir kriter ve alt kriterin yerel ağırlığını elde etmek için AHP tekniğini kullanarak her seviye (kriter seviyesi ve alt kriter) için karşılaştırma matrisini belirlenir.

Adım 4: Yerel ağırlık normalleştirilerek global ağırlık belirlenir.

İlk adımda, RPA yazılımı seçiminde öne çıkan 5 ana kriter, Kazanım, Özellikler, Maliyet, Destek ve Kullanım, alt kategorilere ayrılmıştır. [6]



Şekil-2: RPA yazılımı seçiminden kullanılacak ana ve alt kriterler

AHP tekniği ile hiyerarşi oluşturulduktan sonraki adım, hiyerarşinin her seviyesindeki kriterlerin ağırlıklarını hesaplamaktır. Hiyerarşinin her bir düzeyi için tüm kriterlerin bir üst düzeydeki kritere göre bir dizi karşılaştırma matrisi oluşturulur. Karar vericilerin tercihleri, Çizelge 1’de gösterildiği gibi Saaty ölçeği kullanılarak belirlenmiştir. [16]

Karar vericiler tarafından sağlanan ana kriterler için ilk ikili karşılaştırma matrisi Çizelge 3'te sunulmuştur. Ayrıca, karar vericiler tarafından sunulan birinci ana kriter C1'in (Kazanım) alt kriterlerinin matrisi de Çizelge 4'te verilmiştir. (Adım 3). Neticede Çizelge 5, Çizelge 4'teki C1'e benzer şekilde ikili karşılaştırmalarla hesaplanan tüm ağırlık vektörlerini göstermektedir. (Adım 4) Sonuç olarak, her bir ikili karşılaştırma yargı matrisinin tutarlılık oranı (CR) ayrıca her matriste aşağıda gösterilmiştir. Her matrisin CR'sinin 0.1'den küçük olduğu görülebilir.

Çizelge-3: Ana kriterler için karşılaştırma matrisi

Kriter Numarası	C1	C2	C3	C4	C5	Ağırlıklar
C1	1	1/3	3	1/2	1/3	0,1239
C2	3	1	4	3	1/2	0,3001
C3	1/3	1/4	1	1/2	1/3	0,0746
C4	2	1/3	2	1	1/2	0,1567
C5	3	2	3	2	1	0,3447
					CR	0,0601

Çizelge-4: İlk kriter için karşılaştırma matrisi

Kriter Numarası	C11	C12	C13	C14	C15	Ağırlıklar
C11	1	3	1	1/5	1/3	0,13
C12	1/3	1	1/3	1/5	1/3	0,05
C13	1	3	1	1/5	1/3	0,13
C14	5	5	5	1	3	0,45
C15	3	3	3	1/3	1	0,24
					CR	0,06

5. AHP Yönteminin Uygulanması

Bu bölümde, Çizelge 3 ve Çizelge 4'teki ağırlıklar kullanılarak, her ana kriter ve alt kriterler için normalize edilmiş ağırlıklar hesaplanmış ve Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge-5: Normalize edilmiş ağırlık listesi

Kriter	Ağırlık	Alt Kriter	Ağırlık
Kazanım	0,45	Hız	0,28
		Doğruluk	0,12
		Ceza Ödeme	0,03
		Hızlı Entegrasyon	0,02
Özellikler	0,23	ERP Entegrasyonu	0,07
		Fatura İşleme	0,08
		AI Desteği	0,07
Maliyet	0,54	Chatbot	0,01
		Lisans Maliyetleri	0,26
		Danışmanlık Maliyetleri	0,20
		Gereksinim Maliyetleri	0,08

Destek	0,22	Eğitim	0,10
		Türkçe Destek	0,09
		Yükseltme Kolaylığı	0,03
Kullanım	0,28	İş Birimlerinin Kullanımı	0,04
		Arayüz	0,05
		Kontrol Paneli	0,11
		Raporlama	0,08

6. RPA Yazılımı Seçme Sonuçları

Bu bölümde, RPA sektöründe en çok kullanılan 3 global yazılım ile, ülkemizde üretilen bir yazılımın AHP yöntemiyle puanlaması yapılmıştır. Yazılımlar Y1..Y4 şeklinde numaralanmıştır.

Çizelge 6'da katsayılar ve yazılımların puanları özetlenmiştir. Puanlar, her bir yazılımın Şekil-2'de verilen ana ve alt kriterlere uygunluğuna göre hesaplanmıştır. Çizelge 5'teki ağırlıklar ve Adım 6'da verilen tutarlılık formülleri kullanılarak önce Çizelge 6'daki W vektörü hesaplanmıştır. W vektörü ile normalize edilmiş ağırlık listesi matris çarpımı yapılmış ve sonuçlar W₁ sütununda verilmiştir.

Çizelge-6: Bütünleştirme Matrisi

W	Ka	Ö	M	D	Ku	W ₁	SIRA
0,1239	0,2384	0,2390	0,0812	0,1431	0,4932	0,299	Y1
0,3001	0,0893	0,2043	0,1854	0,2135	0,0689	0,143	Y2
0,0746	0,4582	0,6278	0,1738	0,4893	0,1593	0,389	Y3
0,1567	0,0931	0,0489	0,5073	0,1023	0,2789	0,176	Y4
0,3447							

*Ka: Kazanım, Ö: Özellikler, M: Maliyet, D: Destek, Ku: Kullanım

Çizelge-7: AHP Yöntemine Göre Yazılımların Sıralaması

AHP	
Y3	0,389
Y1	0,299
Y4	0,176
Y2	0,143

Sonraki adımda, AHP ile elde edilen sonuçların istatistiksel doğruluğunu test edebilmek için SPSS istatistik programı kullanılarak normallik testi yapılmış ve Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

Çizelge-8: Tanımlayıcı İstatistikler

	Değer	Standart Sapma
Ortalama	0,2274	0,048
95% Güven Aralığı		
Alt Sınır	0,0744	
Üst Sınır		
5% Kırpılmış Ortalama	0,3804	
Medyan	0,2254	
Varyans	0,2094	
AHP		
Std. Sapma	0,011	
Minimum	0,0961	
Maksimum	0,1433	
Aralık	0,3477	
Çeyrekler Arası Aralık	0,2043	
Çarpıklık	0,1796	
Basıklık	0,566	0,9227

Çizelge-9: Normallik Testleri

Kolmogorov-Smirnov*						Shapiro-Wilk					
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.						
AHP	0,239	4	.	0,900	4	0,191					

Lilliefors Anlamlılık Düzeltmesi

Çıkan normallik testi sonuçlarına göre Shapiro-Wilk kısmındaki (sig) değeri 0.05'ten büyük çıkmıştır. Bu noktada, Shapiro-Wilk'e ait olan, sonuçların normal dağılımında olduğu H_0 hipotezi kabul edilir. Buna göre, bu yöntemde %95 güvenle verilerin normal dağılıma uygun olduğu söylenebilir.

Çizelge-10: Pearson Korelasyonu Testi

		AHP
AHP	Pearson Correlation	1
	Sig. (2-tailed)	
	N	4

Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır. (Çift yönlü)

7. Sonuç

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) teknolojisi son 5 senedir dünyada ve ülkemizde binlerce şirket tarafından, maliyet, verimlilik ve hız kazanımları amacıyla kullanılmaktadır. Şirketler RPA teknolojisine geçiş öncesinde belirli öncelikler ve kriterler doğrultusunda seçim yapmakta olmalarına rağmen, RPA'dan elde edilen sonuçlar çoğu zaman beklentileri karşılamamaktadır [13]. Bunun temel nedenleri arasında, RPA teknolojisinin

getirilerinin yanlış tanıtılması, RPA'nın hedef dışı alanlarda kullanılması gibi faktörler sayılabilir.

Bu çalışma, AHP metodu kullanılarak, şirketler için RPA teknoloji sağlayıcıları arasında seçim yapma yapısını tanıtmaktadır. Bu doğrultuda 5 kriter ve 18 alt kriter belirlenmiş ve kriterler arasında hiyerarşik bir yapı oluşturulmuştur. Dünyada ve ülkemizde kullanılan 4 farklı RPA yazılımı ile bir uygulaması gösterilmiştir. Uygulamada, özelliklerinin sayısı ve maliyet alanlarında öne çıkan Y3, AHP yöntemine göre de en önde yer almıştır.

Bu çalışmada tanıtılan yazılım seçim çerçevesi, şirketlerin otomasyon ihtiyaçları doğrultusunda doğru yazılımı ve doğru sağlayıcıyı seçmelerine yardımcı olmayı hedeflemektedir. Makalede, otomasyon yazılımı alanında RPA yazılımları örnek olarak kullanılmıştır. Bu çerçeve, önyüz, arkayüz, web ve mobil gibi farklı alanlardaki otomasyon ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla şirketler için bir karar destek yöntemi olarak kullanılabilir.

8. Kaynakça

- [1] Doguc O., "Robotik Süreç Otomasyonunun Finans Ve Muhasebe Alanlarında Uygulamaları," *Beykent Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Apr. 2021, doi: 10.20854/bujse.906795.
- [2] Datamatics, "Selecting the Right Processes for Robotic Process Automation," Mumbai, India, Sep. 2018. Accessed: Jul. 24, 2022. [Online]. Available: <https://www.datamatics.com/news-list/selecting-the-right-processes-for-robotic-process-automation>
- [3] Hindle J. L., *Robotic Process Automation: Benchmarking the Client Experience*. Knowledge Capital Partners, 2018.
- [4] Willcocks L. P., Lacity M., ve Craig A., "The IT function and robotic process automation," 2015. [Online]. Available: <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ehl:lserod:64519>
- [5] Fersht P. S., "The Robotic Process Automation market will reach 443 million this year," 2017. https://www.horsesforsources.com/RPA-market-size-HfS_061017
- [6] *Robotic Process Automation (RPA): Technology Vendor State of the Market Report*. Everest Global, 2017.
- [7] Willcocks P. L. ve Lacity M., *Service Automation - Robots and The Future of Work*, 1st ed., vol. 1. Ashford, United Kingdom: Steve Brookes Publishing, 2016.
- [8] Asatiani A. P., "Turning robotic process automation into commercial success," *OpusCapita. J. Inf. Technol. Teach. Cases*, vol. 6, no. 2, 2016.
- [9] Kroll C., Bujak A., Darius V., Enders W., ve Esser M., "Capgemini Consulting: Robotic Process Automation-Robots conquer business processes in back offices," 2016. [Online]. Available: <https://www.de.capgemini-consulting.com/resource-file-access/>
- [10] Pragnell N. ve Wright D., "Deloitte: The robots are coming," 2015. Accessed: Jul. 24, 2022. [Online]. Available: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/finance/deloitte-uk-finance-robots-are-coming.pdf>

- [11] Autor D. H., "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation," *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, no. 3, pp. 3–30, Aug. 2015, doi: 10.1257/jep.29.3.3.
- [12] Chijindu V. C. ve Inyama H. C., "Social implications of robots – An overview," *International Journal of the Physical Sciences*, vol. 7, no. 8, Feb. 2012, doi: 10.5897/IJPS11.1355.
- [13] van der Aalst W. M. P., Bichler M., ve Heinzl A., "Robotic Process Automation," *Business & Information Systems Engineering*, vol. 60, no. 4, pp. 269–272, Aug. 2018, doi: 10.1007/s12599-018-0542-4.
- [14] Anagnoste S., "Robotic Automation Process - The next major revolution in terms of back office operations improvement," *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, vol. 11, no. 1, pp. 676–686, Jul. 2017, doi: 10.1515/picbe-2017-0072.
- [15] Lacity M., Willcocks L., ve Craig A., "Robotic Process Automation at Telefónica O2," The Outsourcing Unit Working Research, 2015. Accessed: Jul. 24, 2022. [Online]. Available: <https://www.umsl.edu/~lacitym/TelefonicaOUWP022015FINAL.pdf>
- [16] Saaty T. L., *The Analytic Hierarchy Process*, 1st ed. New York: McGraw-Hill, 1980.