

# Robotik Sistemler: Özellikleri, İlgili Mesleklerin Geleceği ve Yükseköğretimde Robotik Programlar

Mehmet Fatih Karaca<sup>1</sup>

## Özet

Robotik sistemler programlanabilen, belirli görevleri otonom veya yarı otonom olarak yerine getirebilen, mekanik, elektronik ve yazılımdan oluşan, otomasyon ve yapay zekâ unsurlarını bir araya getiren sistemlerdir. Yalnızca üretim süreçlerinde değil; hayatın birçok alanında kullanılır hale gelen robotik sistemler, endüstriyel üretimden sağlık hizmetlerine, tarımdan uzay araştırmalarına kadar oldukça geniş uygulama alanlarına sahiptir. Bu çalışmada robotik sistemlerin genel tanıtımı, robotik sistemler mesleğinin mevcut ve gelecekteki olası durumları ile yükseköğretim kurumlarındaki lisans ve ön lisans düzeyindeki robotik programlarının incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, robotik sistemlerin genel özellikleri, bileşenleri, kullanım alanları, avantajları ve gelişmeler ele alınmıştır.

## 1. Giriş

İhtiyaç ve gereksinimlerin artmasına karşın kaynakların azalması, farklı üretim teknolojilerinin kullanılmasını gerekli hale getirmiş; teknolojinin hızlı gelişmesiyle beraber kas gücüne dayalı üretim faaliyetleri yerini makineleşmeye bırakmıştır. Bunun neticesinde de daha önceleri insan eliyle yapılan işlemler bugün robotlarla gerçekleştirilir olmuştur.

Endüstri 4.0 üretim ve imalat süreçlerinde dijitalleşme, otomasyon ve veri alışverişini temel alan sanayi devrimidir. Endüstri 4.0 ile bilişim teknolojileri ile endüstrinin bir araya getirilmesi amaçlanmış olsa da esasında bu devrimin altında yatan motivasyon az işçiyle kaliteli ürün elde etme ve insanın beden gücünden değil; beyin gücünden faydalanma isteğidir. Endüstri 4.0

1 Dr. Öğr. Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Erbaa Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, ORCID: 0000-0002-7612-1437, mehmetfatih.karaca@gop.edu.tr

ile verimli, hatasız, yenilikçi ve düşük maliyetli ürünlerin üretilebilmesi sağlanmış; akıllı fabrika kavramı ortaya çıkmıştır. Akıllı fabrika, üretimde dijital teknolojilerin kullanıldığı, sürecin dijital teknolojilerle entegre edildiği, üretimde yer alan tüm cihaz, makine ve ekipmanların birbirlerine bağlanarak haberleştiği bir üretim modelidir. Bunu tesis etmenin yolu da üretimde robotik sistemlere yer vermektir.

Robot sistemleri, üretim görevlerini yerine getirmek ve üretim verimliliğini optimize etmek amacıyla kullanılmaktadır. Günümüzde ise yalnızca üretim süreçlerinde değil; hayatın birçok alanında robotik sistemleri görmek mümkündür.

Robotik sistemler teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin birleşimiyle ortaya çıkan, günümüz üretim süreçlerinde otomasyon ve yapay zekâ unsurlarını bir araya getirerek yenilikçi çözümler olarak ortaya çıkan önemli bir konu haline almıştır. Bu sürecin basit makinelerle başladığı; günümüzde ise karmaşık algoritmalar, sensörler ve aktüatörler kullanılarak yüksek düzeyde otonomi ve etkileşim yeteneğine sahip robotların geliştirilmesiyle devam ettiği görülmektedir.

Robotik sistemler, endüstriyel üretimden sağlık hizmetlerine, tarımdan uzay araştırmalarına kadar oldukça geniş uygulama alanlarına sahiptir. Bu sistemlerin sağladığı avantajlar, verimliliğin artırılması ve maliyetlerin düşürülmesi gibi ekonomik faydaların ötesinde insan yaşam kalitesini iyileştirmesine de katkılar sağlamaktadır.

Robotik sistemlerin gelişimi sadece teknolojik ilerlemelerle sınırlı değildir. Bu alanda karşılaşılan etik ve toplumsal sorunlar, robotların insan iş gücünün yerini alması, mahremiyet, güvenlik ve bağımlılık gibi konular, derinlemesine ele alınması gereken hususlardandır. Örneğin; otomasyon sistemlerinin iş gücü üzerindeki etkileri ve işsizlik riskleri, toplumda geniş yankı ve kaygı uyandırmaktadır. Ayrıca, robotların karar verme süreçlerinde şeffaflık ve hesap verebilirlikleri hem mühendislik hem de etik açısından kritik öneme sahiptir. Bu bakımdan robotik sistemlerin yalnızca teknolojik bir başarı olarak görülmemesi gerektiği; aynı zamanda toplumsal bir dönüşüme neden olacak bir araç olabilme potansiyeli barındırdığı vurgulanmalıdır.

Alan yazında robotik sistemlerin çeşitli açılardan incelendiği, çalışmalarda ağırlıklı olarak robotik sistemlerin belirli bir amaç, alan veya sektör için tasarımı ve kullanımı konularına odaklanıldığı görülmektedir.

Akbaba ve Gündoğdu (2023), telepresence robotları incelediği çalışmada günlük işlemlere uyarlanmaya çalışılan telepresence robotların yaygınlaşmaya başladığını, telepresence robotlar aracılığıyla yaşlı bireylerin iletişim

kabiliyetlerinin geliştiğini ve evde geçirdikleri zamanın kalitesinin arttığını, engelli bireylerin bakımlarını kolaylaştırdığını, evde daha uzun zaman geçirmek durumunda kalan bu bireylerin sosyalleşme süreçlerine olumlu etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Sivri (2023), yaptığı araştırmada kütüphanelerdeki robotik sistemlerin kullanım örneklerini incelemiş; robotik sistemlerin kütüphanelerde birçok görevi yerine getirebileceğini, robotların görev almasıyla aranan kitaba erişimde kütüphaneciye olan ihtiyacın azalacağını, konuşma yeteneğine ulaşan robotların kullanıcıların taleplerini alarak önerilerde bulunabileceğini ifade etmiştir. Işık vd. (2021), hayvancılıkta robotik sistemlerin kullanımlarını incelemiş; tam otonom akıllı çiftlikler açısından yapay zekâ ve robotik biliminin birlikte kullanılmasının önemine değinmişlerdir. Görçün (2018), robotik sistemlerin lojistik süreçlerdeki işlevlerini incelediği çalışmada çok uzak olmayan yakın bir gelecekte lojistik alanında robotik sistemlerin hayati ve vazgeçilmez bir konuma geleceği değerlendirmesinde bulunmuştur. Kural ve Atuş (2010), ürolojide robotik cerrahi uygulamalarını derledikleri çalışmada 2010 yılı itibariyle robotların cerrahi teknolojiye dahil olmasının yeni bir gelişme olduğunu, ancak cerrahideki kullanım alanlarının hızla arttığını bildirmişlerdir. Özfırat (2009) çalışmada madencilikte robotik sistemlerin kullanımını araştırmış; yeraltındaki risk barındıran bölgelerde robotik sistemlerin kullanıldığına ve madencilik alanında yeraltı üretim noktalarında operatörsüz robotik sistemlerin iş güvenliğini artırması açısından önemli olduğuna vurgu yapmıştır. Peçe vd. (2020) araştırmasında 2 tekerlekli kendini dengeleyebilen robotik sistem tasarımı ve kontrol yöntemleri üzerine odaklanmış, tasarlanan robotik sistemin kendini dengeye getirebildiği sonucuna ulaşmıştır.

## 2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada robotik sistemlerin genel tanıtımı, robotik sistemlerle ilgili mesleklerin geleceği ve yükseköğretim kurumlarındaki robotik programların incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Konuyu incelemek amacıyla çalışma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır;

- Robotik sistem nedir?
  - o Robotik sistemlerin bileşenleri nelerdir?
  - o Robotik sistemlerin kullanım alanları nelerdir?
  - o Robotik sistemlerin avantajları nelerdir?
  - o Robotik sistemlerdeki gelişmeler nelerdir?
- Robotik sistemlerle ilgili mesleklerin mevcut ve gelecekteki olası durumları nelerdir?

- Yükseköğretim kurumlarında bulunan robotik lisans ve ön lisans programları nelerdir?

### 3. Robotik Sistemler

Robotik sistemler programlanabilen, belirli görevleri otonom veya yarı otonom olarak yerine getirebilen, mekanik, elektronik ve yazılımdan oluşan sistemlerdir. Bu sistemler çevresiyle etkileşim kurarak bilgi toplayan, topladığı bilgileri işleyen, bunun neticesinde çeşitli işlemler gerçekleştirebilen makinelerdir.

Genellikle insanlar tarafından programlanan ve belirli kurallar çerçevesinde çalışabilen robotik sistemlerin yanı sıra yapay zekâ kullanarak öğrenme yeteneğine sahip robotik sistemler de bulunmaktadır.

Özellikle günümüzün en popüler teknolojik kavramlarından olan yapay zekâ ile gelişim gösteren robotik sistemlerin gelecekte hayatımızda daha çok yer alacağı, yalnızca üretim süreçlerinde değil günlük rutin işlemlerde de daha çok kullanılacağını söylemek mümkündür.

Robotik sistemlerin bileşenleri, buna bağlı olarak kullanım alanları farklılık göstermektedir. Bu bölümde robotik sistemlerin bileşenleri, kullanım alanları, avantajları ve robotik sistemlerdeki gelişmeler ele alınmıştır.

#### 3.1. Robotik Sistemlerin Bileşenleri

Robotik sistemler, karmaşık sistemler olmasına karşın temelde 5 bileşenden meydana gelmektedir; mekanik sistemler, algılama sistemleri, kontrol sistemi, güç kaynağı ve aktüatörler. Bu bileşenler robotların hareket etmesini, hareket ettiği çevreyi algılayabilmesini, kendisinden beklenen çeşitli görev ve işlevleri yerine getirmesini sağlayan bileşenlerdir.

- Mekanik sistemler, robotun fiziksel yapısını oluşturan gövde, kollar, bacaklar, eklemler ve hareket mekanizmaları parçalarından oluşmaktadır. Gövde, robotun ana yapısıdır ve diğer tüm bileşenleri destekler. Kollar, bacaklar, eklemler ve hareket mekanizmaları, robotun hareket etmesini sağlamanın yanı sıra hareket kabiliyet ve sınırlılıklarını belirleyen unsurlardır.
- Algılama sistemleri, robotun kamera, lidar, ultrasonik sensör, dokunma sensörü ve GPS gibi algılayıcılar vasıtasıyla çevresi hakkında bilgi toplayabilmesini sağlar. Bu veriler mesafe, ışık veya sıcaklık verileri olabilir.
- Kontrol sistemi yazılım ve donanımdan oluşur. Kontrol sisteminde robot hareketlerinin planlanması, karar verme süreçleri ile robot

davranışlarının ve hareketlerinin yönetilmesi gerçekleşir. Robotun beyni olarak isimlendirilen mikroişlemcide tüm işlemler kontrol edilir ve diğer bileşenlerle iletişim sağlanır. Sensörlerden gelen veriler işlenir; bu veriler robotun istenilen görevleri yerine getirmesini sağlayacak şekilde anlamlı hale getirilir.

- Güç kaynağı, robotun çalışması için gerekli olan enerjiyi sağlayan birimdir. Güç kaynağı olarak genellikle pil, güneş enerji paneli veya harici enerji sistemleri tercih edilmektedir. Güç kaynakları robotların mobil veya sabit olmasına göre farklılık göstermektedir. Mobil robotlarda pil veya batarya; sabit robotlarda ise güç kaynağı kullanılmaktadır.
- Aktüatörler mekanik, elektrikli, hidrolik veya pnömatik motorlarla mekanik yapı sistemine güç sağlayan ve hareket kazandıran cihazlardır.

### 3.2. Robotik Sistemlerin Kullanım Alanları

Robotik sistemlerin günümüzde birçok sektörde çeşitli görevleri yapmak üzere kullanıldığı görülmektedir. Teknolojik gelişmelerle beraber robotik sistemlerin kullanımı da artmıştır. Dahası endüstride ilk kullanılmaya başlandığında rutin işlemleri gerçekleştiren robotlar artık robotik sistemlere dönüşmüştür. Bunun neticesinde daha karmaşık işlemleri gerçekleştirilebilen, yalnızca bir iş için değil başka işlemleri gerçekleştirmek üzere de programlanabilen, tek başına veya insanlarla iş birliği içinde ve yan yana çalışabilen kolaboratif robotlar (cobot) gerek üretimde gerekse diğer alanlarda daha görünür olmuştur. Dahası; önceleri yalnızca fabrikalardaki üretim süreçlerinde yer alan robotik sistemler artık günlük hayatta da kullanılmaya başlanmıştır.

Endüstri, sağlık, uzay ve askeri alanda; ev ve servis işlemlerinde robotik sistemlerin kullanımına rastlamak mümkündür. Örneğin; endüstride üretim süreçlerine ilişkin montajlama, kaynak yapma, boyama ve kalite kontrol işlemlerinde kullanılabilir. Sağlık sektöründe robotik sistemlerin kullanım örnekleri mevcuttur. Öyle ki; cerrahi işlemlerde kullanılan robotlar, robotik cerrahi isminde alan yazında kendine yer bulmuştur. Bunlarla birlikte uzay araştırmalarında da keşif ve araştırma yapmak amacıyla robotlar kullanılmaktadır. Askeri alanda arazi keşfi, bomba imhası ve güvenlik devriyesi gibi işlemlerde robotik sistemlerden faydalanılmaktadır. Evlerde kullanılan temizlik ve mutfak robotları ise yoğun, yorucu ve stresli iş temposuna sahip bireylerin hayatlarını kolaylaştırır niteliktedir. Ayrıca, yaşlı veya bakıma muhtaç bireylerin hizmetlerini sağlamak amacıyla da robotların kullanıldığı görülmektedir.

### 3.3. Robotik Sistemlerin Avantajları

Doğrudan ve dolaylı birçok avantajı olmasına karşın robotik sistemlerin genel olarak avantajları şu şekildedir;

- Verimlilik, üretkenlik ve kalite: İnsanların aksine robotların kesintisiz çalışabilmesi sayesinde üretkenlik ve üretim kapasitesi arttırılmış olur. Robotlar, özellikle tekrarlayan işlemlerde hızlı ve hatasız işlem yapma kabiliyetlerine sahiptirler. Böylece işlemlerde hata azalır; üretim işlemlerinde tutarlılık, verimlilik ve kalite artar.
- Güvenlik: Robotların tehlike barındıran işlemlerde insanların yerine kullanılmasıyla olası risklerin minimize edilmesi ve insan sağlığının korunması sağlanır. Ayrıca insan hayatı için tehlikeli olan yüksek ısı, radyasyon veya kimyasal riskler içeren ortamlarda da kullanılarak iş kazaları önlenmiş olunur.
- Esneklik: Robotları çeşitli görevleri ve süreçleri yerine getirip gerçekleştirmek için tasarlamak ve programlamak mümkündür. Çok amaçlı kullanıma uygun olan robotlar, farklı sektörlerde farklı görevleri gerçekleştirebilir.
- Maliyet: Robotik sistemler, insana olan ihtiyacı azaltacağı için maliyetlerin düşürülmesine de katkı sağlar. Bununla birlikte insana oranla daha düşük hata oranı ve uzun süre aynı hassasiyette çalışabilme kabiliyeti neticesinde üretim süreçlerinde malzeme israfını da minimize eder.

### 3.4. Robotik Sistemlerdeki Gelişmeler

Robotik sistemler makine, mekatronik, bilgisayar, yazılım, kontrol ve otomasyon mühendisliklerini bünyesinde barındırmaktadır. Bu alanlarda ve teknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak robotik sistemlerde de gelişme görülecektir.

Daha önceleri rutin işlemler için kullanılan robotik sistemlerin günümüzde farklı bir noktaya evrildiği; kullanım alanlarının günden güne genişlediği gözlenmektedir. Özellikle yapay zekâ alanındaki gelişmeler, makineler düşünebilir mi sorusuna yanıt verir niteliktedir.

Çok uzak olmayan gelecekteki hedeflerden biri de robotların insan seviyesine yakın zekaya sahip olmasıdır. Yapay zekâ alanındaki gelişmeler, bu süreci hızlandıracak en önemli etkenlerdendir. Bunun neticesinde daha akıllı robotları daha sık görmek mümkün olabilir.

Geliştirilen derin öğrenme ve makine öğrenmesi algoritmalarının robotik sistemlere entegre edilmesiyle robotların çevrelerini daha iyi tanımaları ve anlamaları, yeni durumları fark edebilmeleri, anomalileri belirleyebilmeleri, buna uygun çıkarımlar yapabilmeleri ve karar verebilmeleri robotik sistemleri güçlü kılacak özelliklerdendir.

Doğal dil işleme alanındaki gelişmeler, kullanıma açılan yapay zekâ teknolojileri ve uygulamaları neticesinde robotların insanlarla etkileşime geçebilmelerinin yolu açılmış bulunmaktadır. Robotların insanları anlaması ve hatta insanların duygu durumlarını belirleyerek buna uygun tepkiler vermesi, günlük yaşantıda robotlara daha sık rastlanacağı ve onların sosyal beceriler kazanabileceğinin işaretleri olarak görülebilir.

Daha hassas sensörlerle donatılan ve görüntü işleme yöntemlerini kullanan robotlar, çevrelerini daha iyi tanıma imkanına kavuşmuş olacaklardır. Bunun bir sonucu olarak robotlar etrafındaki objeleri daha iyi tanıyıp tespit edebilecek; böylece yüksek başarılı ve daha güvenli işlemler gerçekleştirebileceklerdir.

Malzeme kalitesindeki iyileştirmeler, beraberinde robotları meydana getiren mekanik parçaların daha hafif ve dayanıklı olmasını sağlayacaktır. Öte yandan robotların modüler tasarlanarak farklı görevleri yerine getirecek şekilde üretilmeleri ve bu yeterliliklere sahip olmaları kullanımının yaygınlaşmasına katkı verecektir. Tüm bunların geliştirilmesi, iyileştirilmesi, düzenlenmesi ve tasarlanması, robotik sistemlerin bugün kullanıldığından daha geniş bir alanda kullanılmasını mümkün hale getirecektir.

#### 4. Robotik Sistemlerle İlgili Mesleklerin Geleceği

Teknolojik gelişmeler, dönemi içerisinde bazı mesleklere olan ihtiyacı ortadan kaldıracak gibi bazı yeni mesleklerin de ortaya çıkmasına neden olur. Robotik sistemlerdeki gelişmeler insan gücüne dayalı işlemlerin ortadan kalkmasına sebebiyet verebilir. Özellikle tekrarlayan işlemlerde insanların yerini robotların alacağını söylemek mümkündür. Fakat günümüzde robotların henüz bütün işlemleri tek başına gerçekleştirebilecek yeterliliklere sahip olmadığını belirtmek gerekir. Bu bakımdan rutin işlemlerde robotlar kullanılabilir olsa da daha karmaşık ve stratejik işlemlerin insanlar tarafından gerçekleştirileceği, robotların insana ihtiyacı tamamen ortadan kaldırmayacağı, ancak insanlarla iş birliği içerisinde çalışabilecek bir iş modelinin geliştirilebileceği veya yeni iş alanlarının ortaya çıkabileceği ifade edilebilir.

Robotik sistemlerin kullanımının yaygınlaşmasıyla gelecekte robot mühendisi, robotik teknisyeni, robotik eğitmeni, robotik uzmanı, robotik

etik uzmanı, yapay zekâ uzmanı, iş gücü analisti, otonom araç mühendisi, veri bilimci ve daha farklı mesleklerinin ortaya çıkabileceği, bu mesleklere olan ihtiyacın artacağı söylenebilir.

Robotik sistemlerin hayatımıza girmesi ve iş gücü piyasasında yaygınlaşmasıyla robotla ilgili mesleklerde dinamik bir süreç yaşanacağı, bu meslekleri yapmak isteyenlerin sürekli kendilerini geliştirmelerinin gerekeceği vurgulanmalıdır.

## 5. Yükseköğretimde Robotik Programlar

Çalışmada robotik sistemlerin tanıtımlarının yanı sıra yükseköğretim lisans ve ön lisans düzeyindeki robotik programlarının genel durumlarının incelenmesi de gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla program sayıları ile kontenjan ve yerleşen öğrenci sayıları verileri sunulmuştur.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK) bünyesinde lisans ve ön lisans düzeyinde adında robotik geçen birer program bulunmaktadır. Lisans düzeyinde “Robotik ve Otonom Sistemleri Mühendisliği” programında (YÖK Program Atlası, 2024a); ön lisans düzeyinde ise “Robotik ve Yapay Zekâ” programında eğitim-öğretim faaliyeti yürütülmektedir (YÖK Program Atlası, 2024b).

### 5.1. Lisans Programları

Lisans düzeyindeki Robotik ve Otonom Sistemleri Mühendisliği programının bulunduğu üniversite, kontenjan ve yerleşen öğrenci sayıları Tablo 1’de verilmiştir. Lisans düzeyinde yalnızca İstanbul Teknik Üniversitesi’nde eğitim verilmekte olup, Türkçe ve İngilizce olarak yürütülen programın toplam kontenjan ve yerleşen öğrenci sayısı 82’dir.

*Tablo 1. Robotik ve Otonom Sistemleri Mühendisliği Lisans Programı (2024)*

Üniversite	Kontenjan	Yerleşen
İstanbul Teknik Üniversitesi (İngilizce)	41	41
İstanbul Teknik Üniversitesi	41	41

Yükseköğretim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Erol Özvar’ın “Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği” programının adını “Robotik ve Otonom Sistemler Mühendisliği” olarak değiştirilmesine yönelik çalışmalara başladığını bildirmesi sebebiyle her iki isimdeki program çalışmaya dahil edilmiştir (YÖK, 2024). Yıldız Teknik Üniversitesi’ndeki Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği programının henüz adının değişmediği, Tablo 2 incelendiğinde bu programda Türkçe ve İngilizce eğitim verildiği, doluluk oranının %100 olduğu görülmektedir.



*Tablo 2. Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği Lisans Programı (2024)*

Üniversite	Kontenjan	Yerleşen
Yıldız Teknik Üniversitesi (İngilizce)	57	57
Yıldız Teknik Üniversitesi	77	77

## 5.2. Ön Lisans Programları

Ön lisans düzeyindeki Robotik ve Yapay Zekâ programının bulunduğu üniversite, kontenjan ve yerleşen öğrenci sayılarına ait veriler Tablo 3'te sunulmuştur. Programa ilk olarak 2024 yılında öğrenci alınmaya başlanmıştır. 6 farklı üniversitede bulunan bu programdaki toplam kontenjan sayısı 203, doluluk oranı ise %100'dür. Ayrıca, Türkçe eğitim verilen bu programın tümü ücretsiz ve örgün olarak devlet üniversitelerinde faaliyet göstermektedir.

*Tablo 3. Robotik ve Yapay Zekâ Ön Lisans Programı (2024)*

Üniversite	Kontenjan	Yerleşen
Eskişehir Teknik Üniversitesi	32	32
Gaziantep Üniversitesi	40	40
Harran Üniversitesi	40	40
Kocaeli Üniversitesi	32	32
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	27	27
Trakya Üniversitesi	32	32

Robotik ve Otonom Sistemleri Mühendisliği ile Kontrol ve Otomasyon Mühendisliği lisans programlarının aksine, ön lisans düzeyindeki programların isimlerini henüz değiştirmedikleri; 2024 itibarıyla Kontrol ve Otomasyon Teknolojisi adında 28 programın bulunduğu; bunların 2 tanesinin vakıf üniversitesinde (Tablo 4), 1 tanesinin de KKTC uyruklu adaylar için (Tablo 5) olduğu tespit edilmiştir. Bunlar dışında yer alan 25 devlet üniversitesindeki tüm programlarda (Tablo 6) Türkçe dilinde örgün eğitim verildiği ve genel kontenjanlar itibarıyla programların tam olarak dolduğu belirlenmiştir.

*Tablo 4. Vakıf Üniversitelerindeki Kontrol ve Otomasyon Teknolojisi Ön Lisans Programı (2024)*

Üniversite	Kontenjan	Yerleşen
Başkent Üniversitesi (Burslu)	6	6
Başkent Üniversitesi (%50 indirimli)	8	8

**Tablo 5. KKTC Uyruklular İçin Kontrol ve Otomasyon Teknolojisi Ön Lisans Programı (2024)**

Üniversite	Kontenjan	Yerleşen
Kocaeli Üniversitesi	1	1

**Tablo 6. Devlet Üniversiteleri Kontrol ve Otomasyon Teknolojisi Ön Lisans Programı (2024)**

Üniversite	Kontenjan	Yerleşen
Akdeniz Üniversitesi	59	57
Artvin Çoruh Üniversitesi	42	42
Balıkesir Üniversitesi	37	37
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	32	32
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	42	42
Düzce Üniversitesi	37	37
Ege Üniversitesi	31	31
Gazi Üniversitesi	41	41
Gaziantep Üniversitesi	40	40
İskenderun Teknik Üniversitesi	52	51
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	62	62
Kayseri Üniversitesi	54	54
Kırıkkale Üniversitesi	54	52
Kırklareli Üniversitesi	32	32
Kocaeli Üniversitesi	54	53
Konya Teknik Üniversitesi	42	41
Manisa Celâl Bayar Üniversitesi	54	53
Marmara Üniversitesi	52	52
Mersin Üniversitesi	42	42
Necmettin Erbakan Üniversitesi	22	22
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi	32	31
Pamukkale Üniversitesi	42	42
Sinop Üniversitesi	32	31
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	42	42
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	37	36

## 6. Sonuç

Bu çalışmada robotik sistemler, bu sistemlerin bileşenleri, kullanım alanları, avantajları, robotik sistemlerdeki gelişmeler, robotik sistemler mesleğinin geleceği ile yükseköğretimdeki robotikle ilgili programların incelenmesi gerçekleştirilmiştir.

Her dönemde bazı mesleklerin ortadan kalktığı, bazı yeni mesleklerin ortaya çıktığı, bazı mesleklerin popüler olduğu, bazı mesleklere olan ilginin ise azaldığı görülebilmektedir. Konu, bu çalışmanın konusu olan robotik sistemler açısından değerlendirildiğinde robotik sistemlerin popüleritesinin arttığı söylenebilir. Robotik sistemler, bugün yalnızca üretim bantlarında görev yapan değil; günlük hayatta da kullanımına sıkça rastlanan makinalara dönüşmüştür. Örneğin, evlerde kullanılan temizlik robotları, insan hayatını kolaylaştıran ve zaman kazandıran özellikleri sayesinde birçok kişi tarafından tercih edilmektedir.

Kullanım alanı yalnızca evlerdeki bazı işlemlerin gerçekleştirilmesinden ibaret olmayan robotik sistemler, geniş kullanım alanına sahiptir. Bugün itibarıyla endüstride, sağlıkta, uzay araştırmalarında ve askeri işlemlerde kullanılıyor olsa da gelecekte robotik sistemlerin daha da yaygınlaşacağını söylemek mümkündür.

Robotik sistemlerin üretimde verimlilik, üretkenlik ve kaliteyi arttırmaları; insan sağlığı ve hayatının tehlikeye atacak durumlarda kullanılabilme potansiyelleri; birden fazla işi yapacak şekilde tasarlanmaları ve programlanabilmeleri; insana olan ihtiyacın ortadan kalkmasını sağlayacak nitelikte olmaları ve bunun da maliyetlerin düşürülmesini sağlaması gibi doğrudan veya dolaylı çeşitli avantajları bulunmaktadır.

Gerekmalzemekalitesi gerekse de yapay zekâ alanında yaşanacak gelişmeler, beraberinde robotik sistemlerin de gelişmesini sağlayacak etkenlerdendir. Robotların derin öğrenme ve makine öğrenmesi algoritmalarını kullanmalarının yanı sıra daha hassas ekipmanlarla donatılmaları, çevresiyle uyumlu robotların ortaya çıkmasına katkı sağlayabilir. Ayrıca; robotların doğal dil işleme tekniklerini kullanmaları, insan-robot etkileşiminin seviyesini belirlemesi ve robotların insan benzeri davranışlar sergileyebilen görünüme kavuşması açısından önemlidir.

Robotik sistemler, üretimde ağırlıklı olarak sürekli tekrarlayan işlemlerde kullanılsalar da henüz bütün işlemleri tek başına yapacak düzeyde değildir. Bu sebeple en azından belirli bir zaman robotların insanlarla birlikte çalışması gerektiği söylenebilir. Ancak, robotik sistemlerin kabiliyetleri ve karar verme yetenekleri geliştiğinde durum farklılaşabilir. Öyle olduğunda

ise robot mühendisi, robotik teknisyeni, robotik eğitmeni, robotik uzmanı, robotik etik uzmanı mesleklerinin yanında şu andan öngörülemeyen yeni mesleklerin ortaya çıkması muhtemeldir.

Yükseköğretimde lisans düzeyinde Robotik ve Otonom Sistemleri Mühendisliği, ön lisans düzeyinde ise Robotik ve Yapay Zekâ programları bulunmaktadır. Adı 2024 yılında değişen ve İstanbul Teknik Üniversitesi'nde faaliyet gösteren Robotik ve Otonom Sistemleri Mühendisliği programında Türkçe ve İngilizce eğitim verilmektedir. 2024 yılında kurulan ve 6 farklı üniversitede öğrenci kabulü yapan ön lisans düzeyindeki Robotik ve Yapay Zekâ programında ise yalnızca Türkçe olarak eğitim-öğretim yürütülmektedir. Lisans ve ön lisans düzeyindeki tüm programların doluluk oranı %100'dür. Bu bilgiler ışığında, robotik programlarının açılması veya mevcutların revize edilmesi yönünde bir trend olduğu; üniversite adaylarının robotik programlarına olan ilgisinin yüksek olduğu ifade edilebilir.

## Kaynakça

- Akbaba, A. İ., & Gündoğdu, Ç. (2021). Bir servis robotu olarak telepresencc (Uzabulumum) robotlar. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 649-667. <https://doi.org/10.47097/piar.1026348>
- Görçün, Ö. F. (2018). Lojistikte teknoloji kullanımı ve robotik. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(24), 351-368. <https://doi.org/10.20875/makusobed.397373>
- Işık, A. H., Alakuş, F., & Eskicioğlu, Ö. C. (2021). Hayvancılıkta robotik sistemler ve yapay zekâ uygulamaları. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(6), 370-382. <https://doi.org/10.29130/dubited.1015406>
- Kural, A. R., & Atuş, F. (2010). Ürolojide robotik cerrahi uygulamaları. *Türk Üroloji Dergisi*, 36(3), 248-257. <https://urologyresearchandpractice.org/content/files/sayilar/10/buyuk/248-2571.pdf>
- Özfirat, M. K. (2009). Robotik sistemler ve madencilikte kullanımının araştırılması. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 2(4), 412-425. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubav/issue/21517/230897>
- Peçe, F., Yazar, E., & Karabay, S. (2020). PID ve bulanık mantık kontrol sistemleri ile iki tekerlekli kendini dengeleyebilen robotik sistem tasarımı. *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(1), 99-108. <https://dergipark.org.tr/en/pub/koufbd/issue/52411/669175>
- Sivri, E. (2023). Kütüphanelerde yapay zekâ'nın geleceği: Farklı alanlardaki potansiyel uygulamalar ve yeni kullanım alanları oluşturma. *Library Archive and Museum Research Journal*, 4(2), 175-184. <https://doi.org/10.59116/lamrc.1299783>
- YÖK (2024). <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2024/yapay-zeka-dijitallesme-buyuk-veri-yeni-programlar.aspx> (E.T.: 04.10.2024).
- YÖK Program Atlası (2024a). Lisans Tercih Sihirbazı. <https://yokatlas.yok.gov.tr/tercih-sihirbazi-t4.php> (E.T.: 02.10.2024).
- YÖK Program Atlası (2024b). Ön Lisans Tercih Sihirbazı. <https://yokatlas.yok.gov.tr/tercih-sihirbazi-t3.php> (E.T.: 02.10.2024).