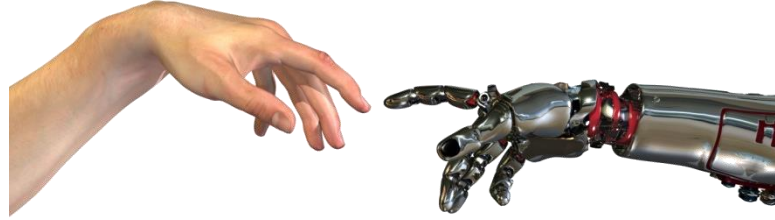


HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
İŞLETME FAKÜLTESİ
İŞLETME ENFORMATİĞİ BÖLÜMÜ



**ROBOTİK VE
ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR**

Yrd. Doç. Dr. Turan ŞİŞMAN

2017 - İSTANBUL

➤ Robotik

- ✓ Etimoloji
- ✓ Kilometre Taşları
- ✓ Tanımlar ve Yasalar

➤ Robot Teorisi

- ✓ Robot Kinematiği
- ✓ Robot Dinamiği
- ✓ Robot Kontrolü

➤ Endüstriyel Robotlar

- ✓ Satış Miktarları
- ✓ Robot Piyasası
- ✓ Gelecek...



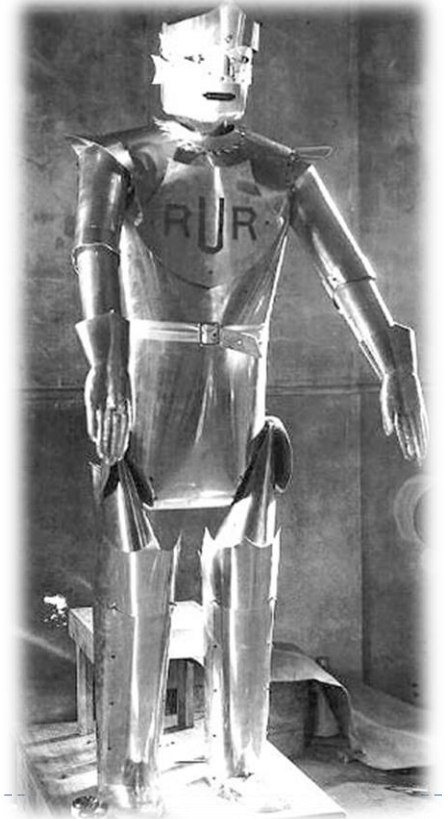
Etimoloji

- Çek, Slovak ve Polonya dilleri;
“roboti”; köle işçi, angarya iş,
- Eski Slav kilisesi;
“Rabota”; servis yapan,
- Indo-Avrupa dilleri kökü;
“Orbh”,
- Almanca uzantısı;
“Arbeiter”; işçi.



Etimoloji

- Karel Čapek (1920) “Rossum's Universal Robots - Rossumovi Univerzální Roboti” isimli **tiyatro oyunu**,
- Tamamen mekanik bir sistem yerine **insansı yapıda biyoteknolojik** bir ürün...



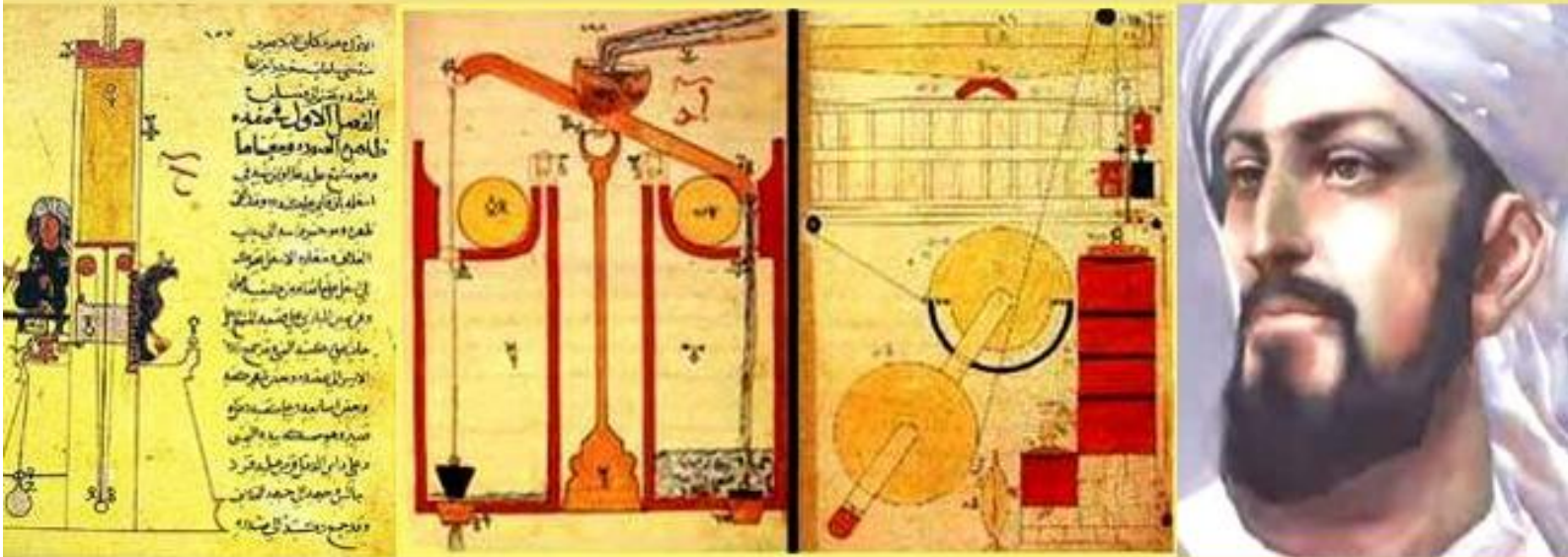
Kilometre Taşları

- İlk kavramlar MÖ 3000 yılları,
- Eski Mısır, eski Yunan ve Anadolu medeniyetlerinde **otomatik su saatleri** benzeri makinelerin geliştirilmesi,
- Leonardo da Vinci'nin yürüyen mekanik aslanı,
- **Cizreli Eb-Ül-İz Cezeri**, (MS 12 yy) robot teknolojisi öneri ve uygulamaları...



Kilometre Taşları

Dünyada İlk Defa Robot Yapan Cizre'li Bir Alim: Ebu'l-İzz El-Cezeri



Kilometre Taşları

1921

Karel Čapek yazdığı "Rossum'un Evrensel Robotları" isimli eserde Çekçe "zorunlu hizmet" anlamına gelen "robot" kelimesini ilk defa kullandı.

1926

İlk elektro adam Televox mekanik gözleri ve yüksek sesle çarpan kalbiyle boy gösterdi.

1928-1939

Uzaktan kumanda veya sesle kontrol edilebilen, konuşabilen, başını ve ellerini hareket ettirebilen ilk insansı robot modelleri tasarlandı (Eric, Gakutensoku ve Elektro).

1942

Robotik kelimesi ilk defa Isaac Asimov'un bilim kurgu robot serisi hikâyelerinden Runaround'da kullanıldı. İnsanla robot arasındaki ahlaki ve hukuki ilişkinin temelini oluşturan "Üç Robot Yasası" oluşturuldu.

1948-1949

İlk otonom, üç tekerlekli robotlar Elmer ve Elsie üretildi.

1954

Programlanabilen ilk robot kol sanayide kullanılmak üzere tasarlandı.

1961

İlk endüstriyel robot olan UNIMATE General Motors'un otomobil fabrikasına kuruldu.

1970

Yapay zekâya sahip ilk hareketli robot Shakey üretildi.

1986

Robotlar eğitim amaçlı kullanılmaya başlandı (LEGO).

1997

İlk Robotik Dünya Futbol Kupası RoboCup Japonya'da gerçekleştirildi.

1998

İlk biyonik kol geliştirildi.

1998-1999

Kullanıcısının davranışlarına göre karakteri biçimlenen ilk robot oyuncaklar AIBO ve Furby üretildi.

2000

Honda yürüyen, konuşan, dans eden, şarkı söyleyen yeni nesil insansı robot ASIMO serisinin ilkinin üretti.

2002

İlk robot süpürge Roomba evlerde kullanılmaya başlandı.

2007

Masa tenisi oynayan insansı robot TOPIO tasarlandı.

2012

Gezgin uzay robotu *Curiosity* Mars'a inerek incelemelerine başladı. Dünyanın ilk etkileşimli üretim robotu Baxter geliştirildi.

2014

Saatte yaklaşık 6 metre hızla koşan ve en hızlı dört ayaklı robot olan Cheetah geliştirildi.





Tanımlar

- Amerika Robot Enstitüsü (1979):
“*Çeşitli işleri yapabilmek için programlanmış hareketlerle malzeme, parça, alet veya özel cihazları taşımak için tasarlanmış çok işlevli, tekrar programlanabilir düzenek.*”
- Genel olarak; “*Canlılara benzer işlevleri olan ve davranış biçimleri sergileyen makinelerdir.*”
- Temel özellikleri; işlevsel olarak *kendi kendilerine yeter* (otonom) ve *programlanabilir* veya *öğrenebilir* olmaları sayılabilir.

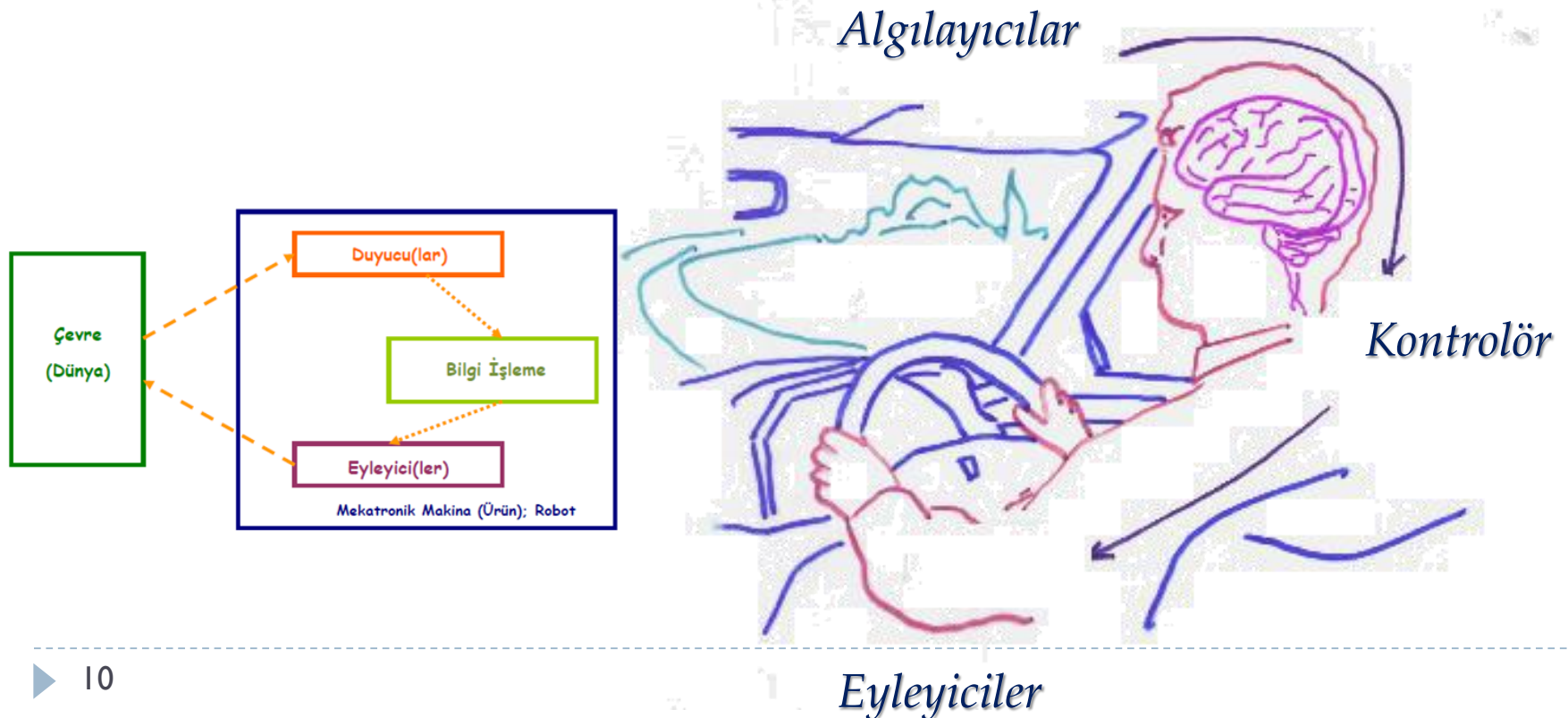
Robotların Üç Yasası (Isaac Asimow)

- Bir robot bir insana zarar veremez veya kayıtsız kalarak bir **insanın zarar görmesine neden** olamaz.
- Birinci yasa ile çatışmamak şartı ile bir robot insanlar tarafından verilen **emirlere uymak zorunda**dır.
- Birinci ve İkinci yasa ile çatışmamak şartı ile bir robot **kendi varlığını korumalı**dır.



Robotların Temel İşlevleri

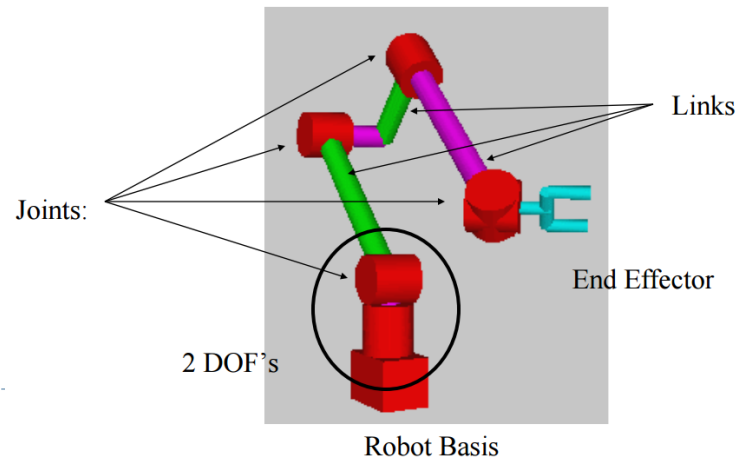
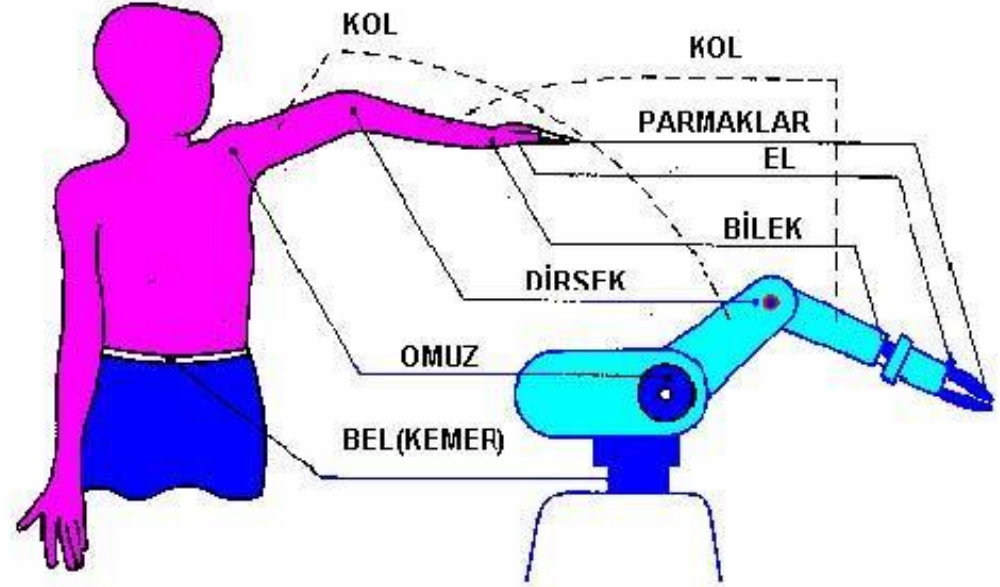
- Çevrelerini **algı**larlar,
- Algılanan çevre ile ilgili **karar alabilir**ler,
- Çevrelerini **değiştirebilir**ler.



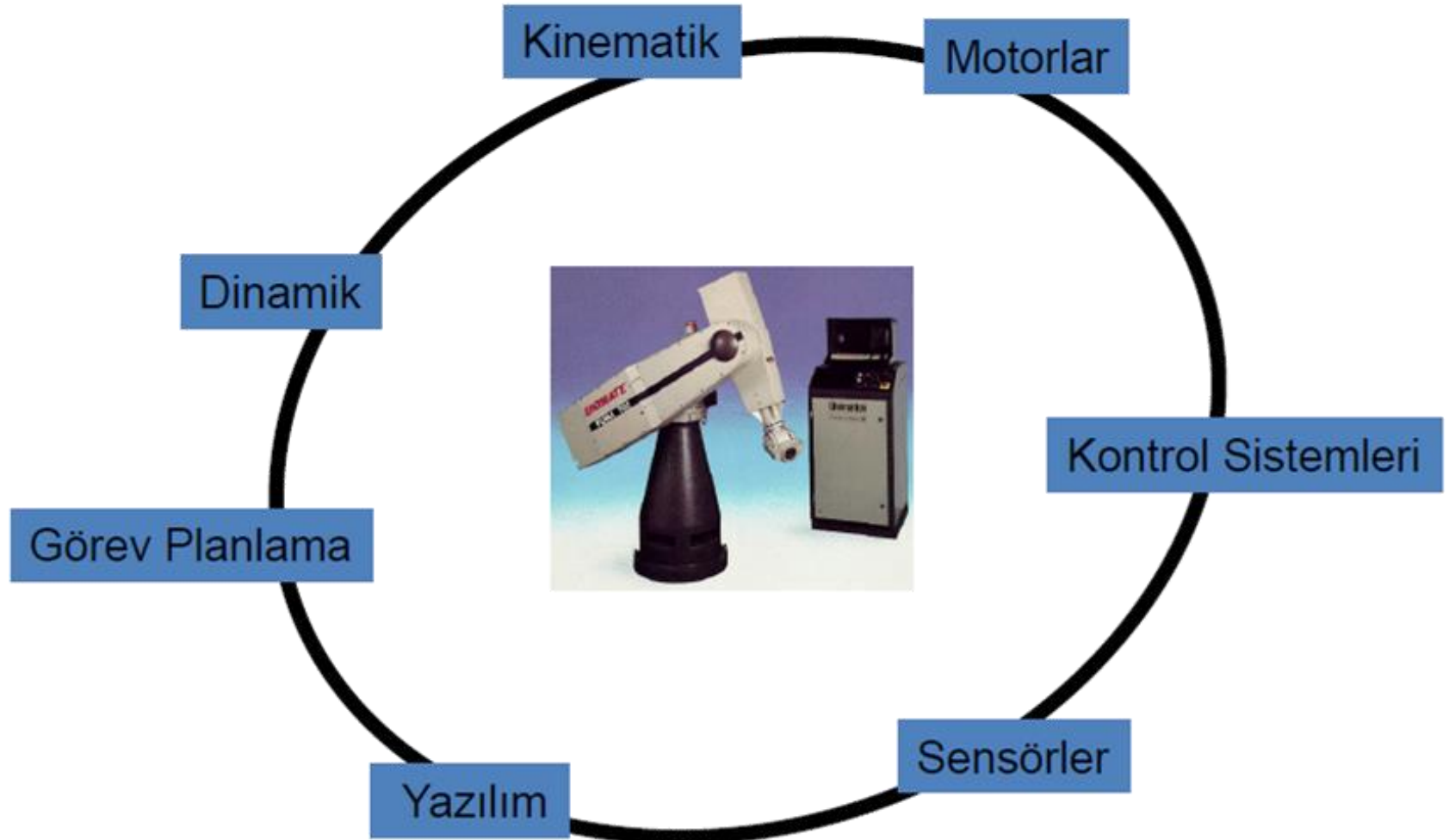
ROBOT TEORİSİ

Robot Bileşenleri

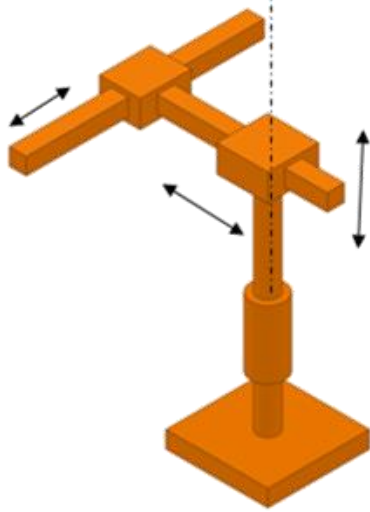
- Temel (Base)
- Manipülatör
- Kontrolör
- Robot Eli
- Güç Kaynağı



Robot Bilimi



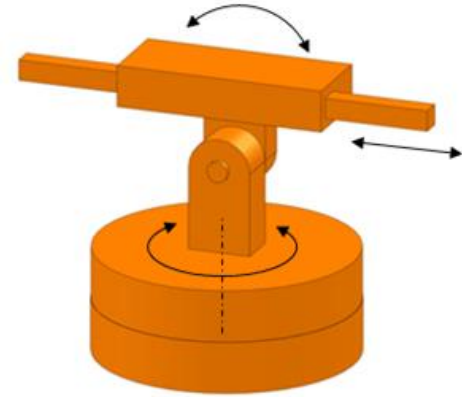
Robot Tipleri



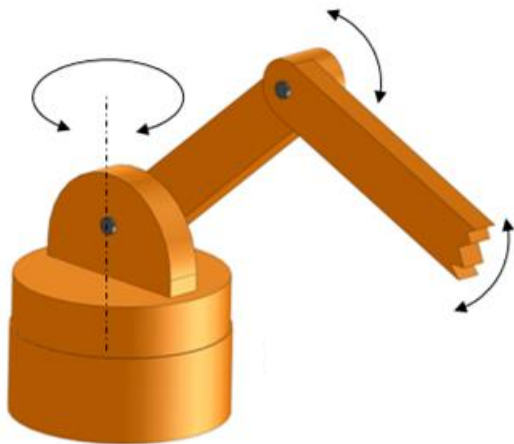
Kartezyen



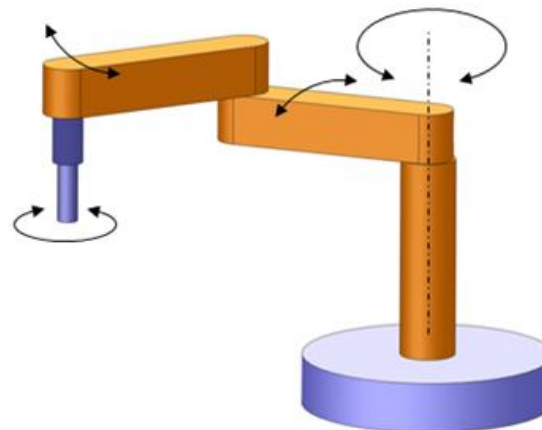
Silindirik



Küresel



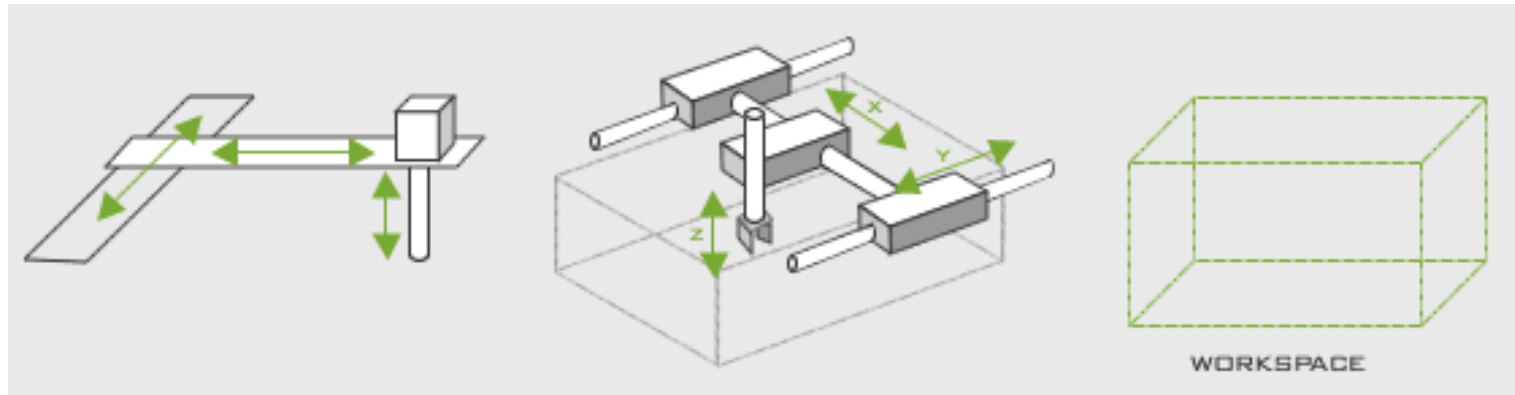
Eklemlı



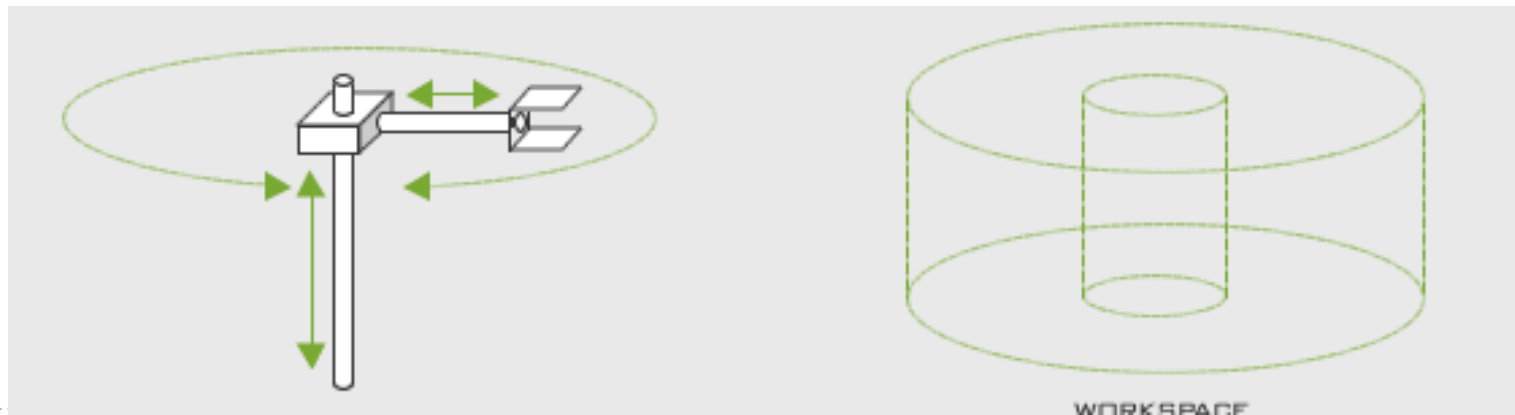
SCARA

Robot Tipleri

➤ Kartezyen Koordinat Robotlar



➤ Silindirik Koordinat Robotlar

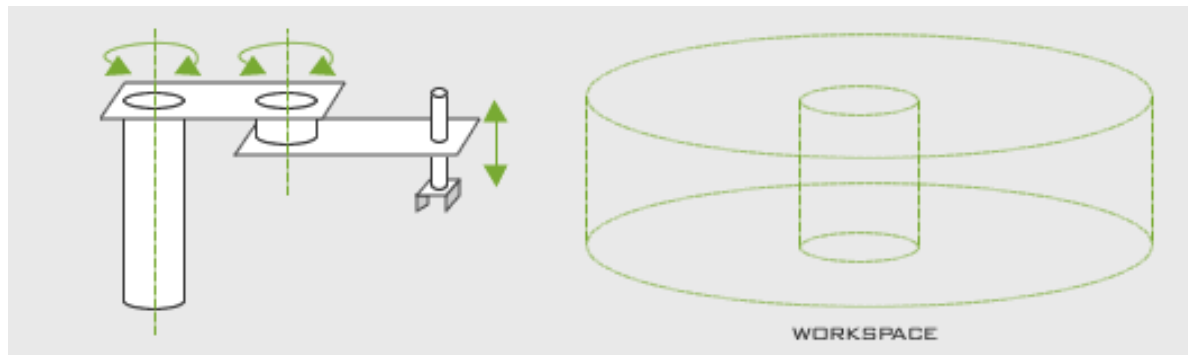


Robot Tipleri

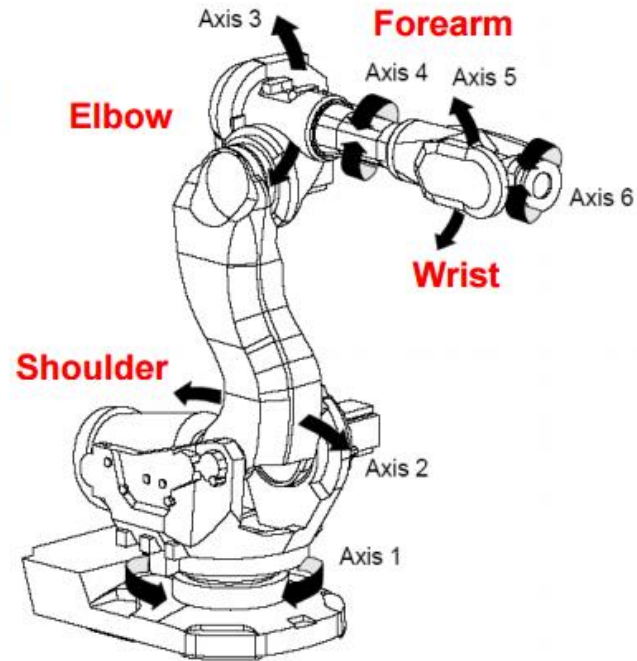
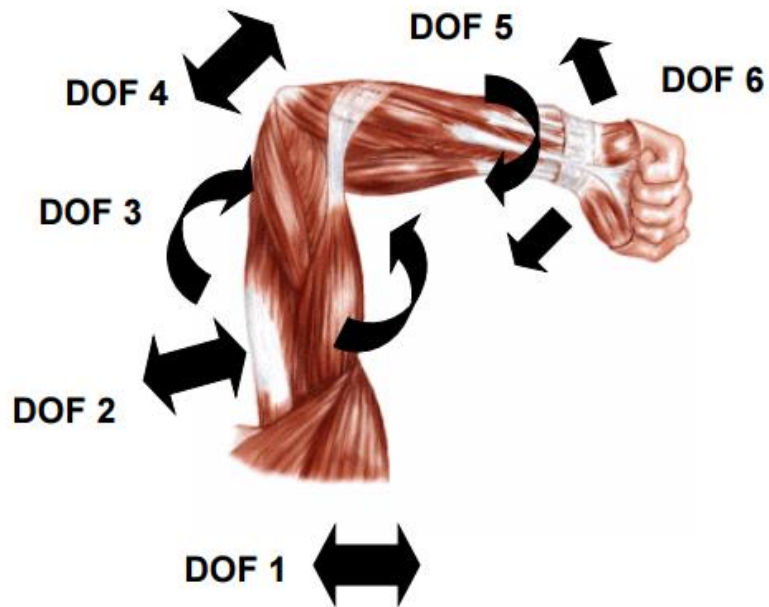
➤ Küresel Koordinat Robotlar



➤ SCARA Robotlar

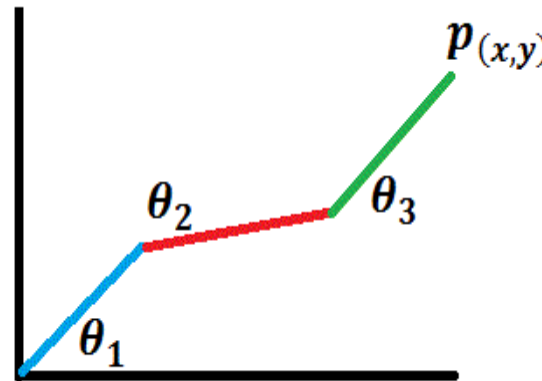
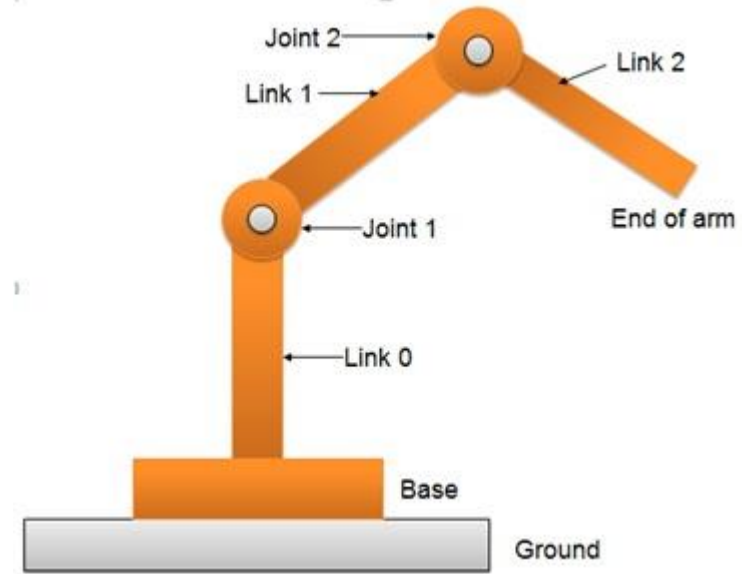
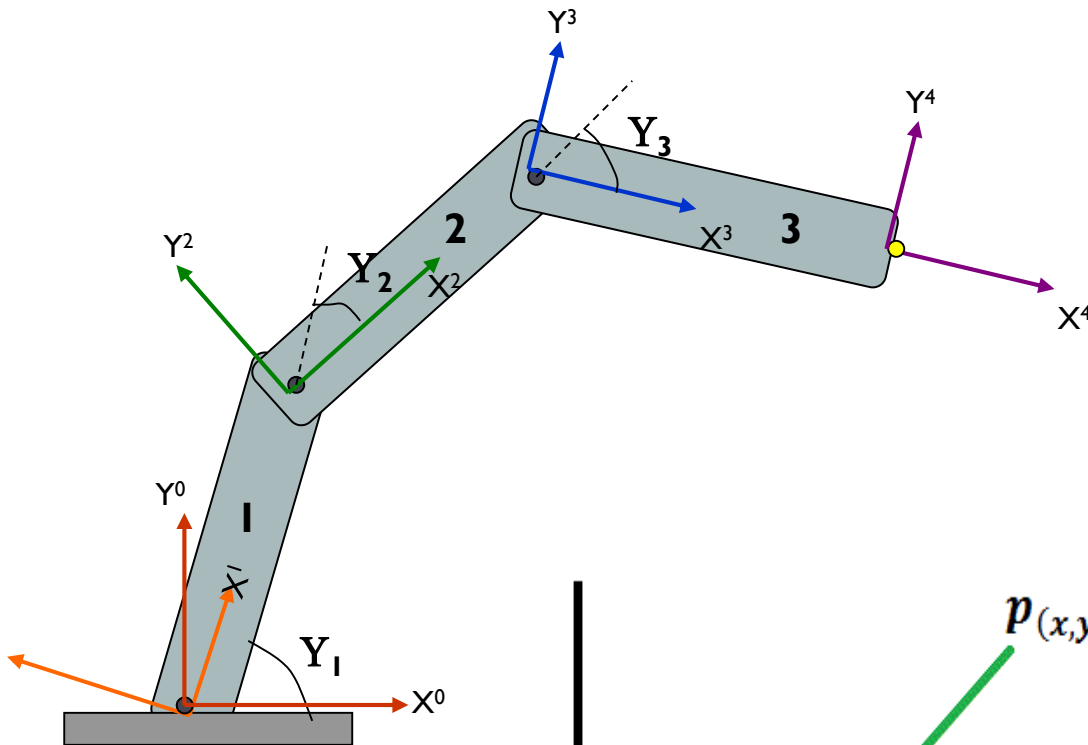


Robot Mekanik



Robot Mekaniği

➤ Robot Kinematiği



diketahui

θ_1

θ_2

θ_3

ditanya

forward

ditanya

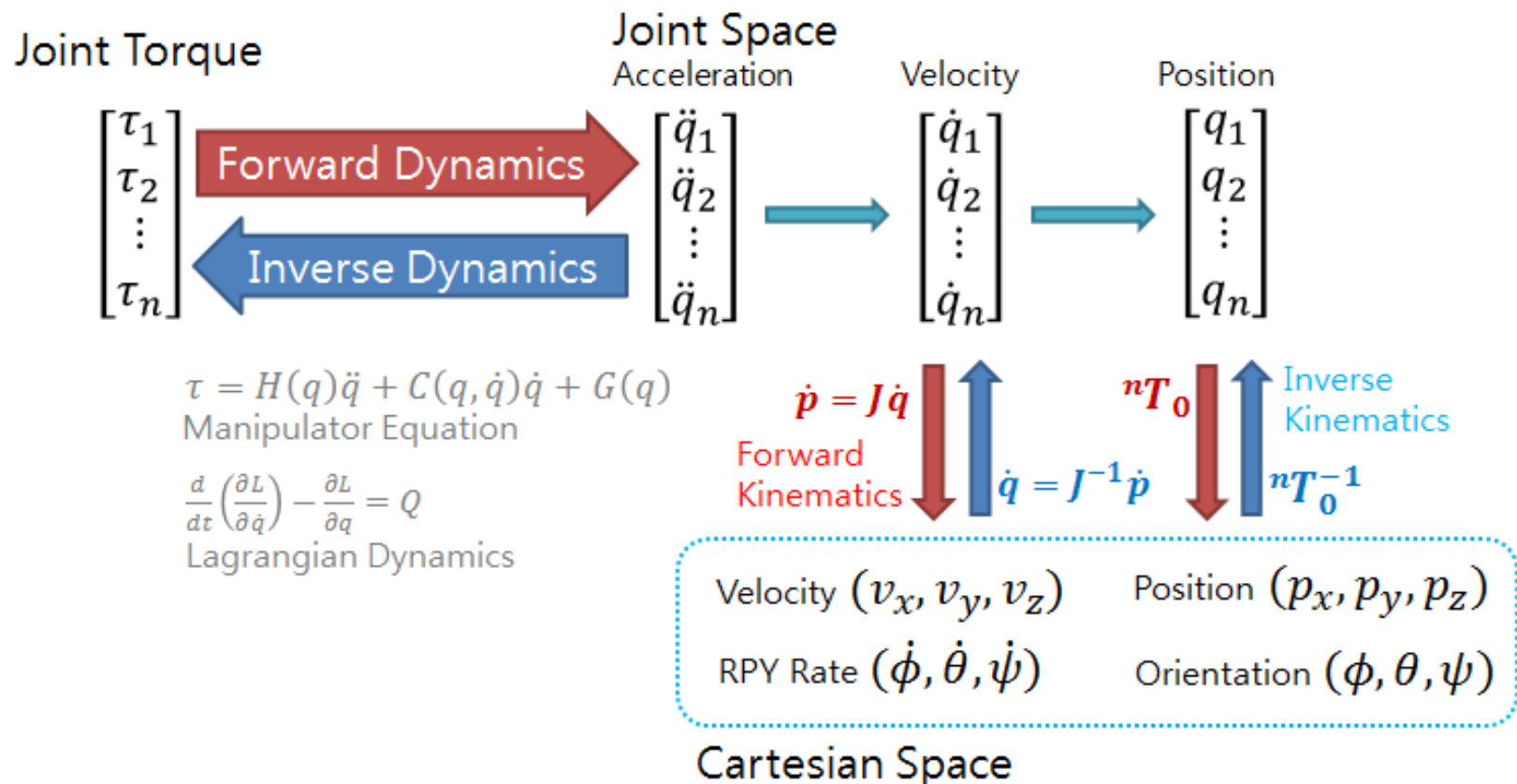
$p(x,y)$

diketahui

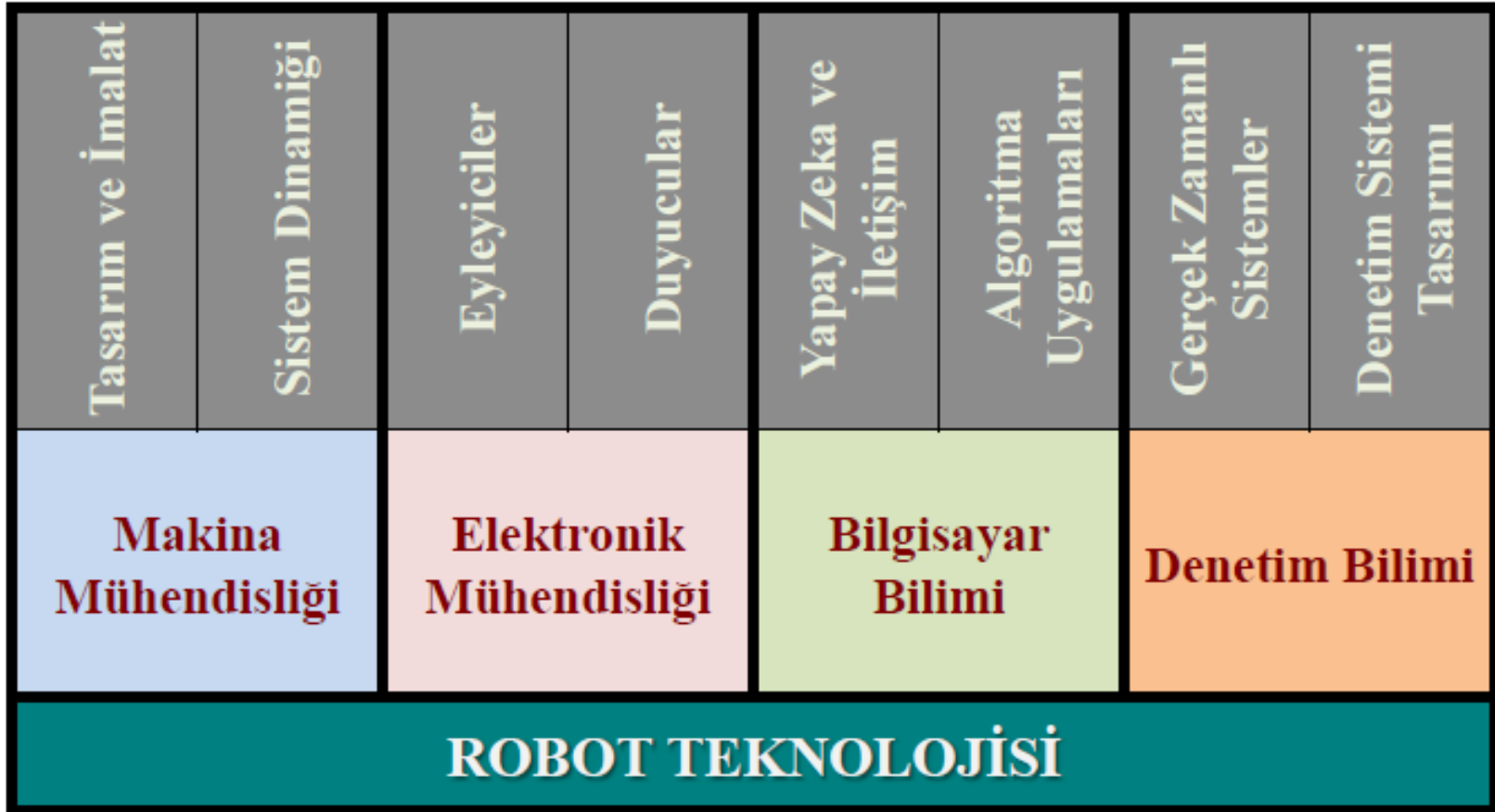
inverse

Robot Mekaniği

➤ Robot Dinamiği



ROBOT TEKNOLOJİLERİ



ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR

Robotik uygulamaları ve Uzmanlık Alanları

Tekstil Mühendisliği

Üretim Mühendisliği

Savunma Sanayii

Akademik Konular

Endüstriyel AR-GE

Oyuncak Endüstrisi

Uzay Uygulamaları

Robotik Mühendisliği

Endüstriyel Robotlar

Otomotiv Mühendisliği

Endüstriyel Otomasyon

Beyaz Eşya Endüstrisi

Tıp Uygulamaları

Havacılık Endüstrisi

Robotlar Niçin Kullanılır?

➤ Üretim maliyetinin düşürülmesi

- ✓ Robotun bir saatlik maliyeti \$ 5 iken çalışanın \$ 20 (Yan ödemeler, sosyal sigorta, tatili, izin vb.),
- ✓ Yemek ve kahve molası ve kişisel ihtiyaçlar,
- ✓ Dikkatsizlik, yorgunluk vb. sebepler...
- ✓ Bir robotun yatırım maliyeti ortalama 1-2 yıl içerisinde geri döndürülür.

Robotlar Niçin Kullanılır?

➤ Üretim artışının sağlanması

- ✓ Robotlar daha hızlı çalışırlar.
- ✓ Bir araba boyaması robot tarafından **90 saniye**de yapılırken insan **15 dakika**da tamamlar.



Robotlar Niçin Kullanılır?

➤ Kalitenin artırılması

- ✓ Robotlarda pozisyon doğruluğu ve tekrarlanabilirliği insana göre daha yüksektir.
- ✓ Çalışma hızı, yüksek kalite üretim için avantajdır.



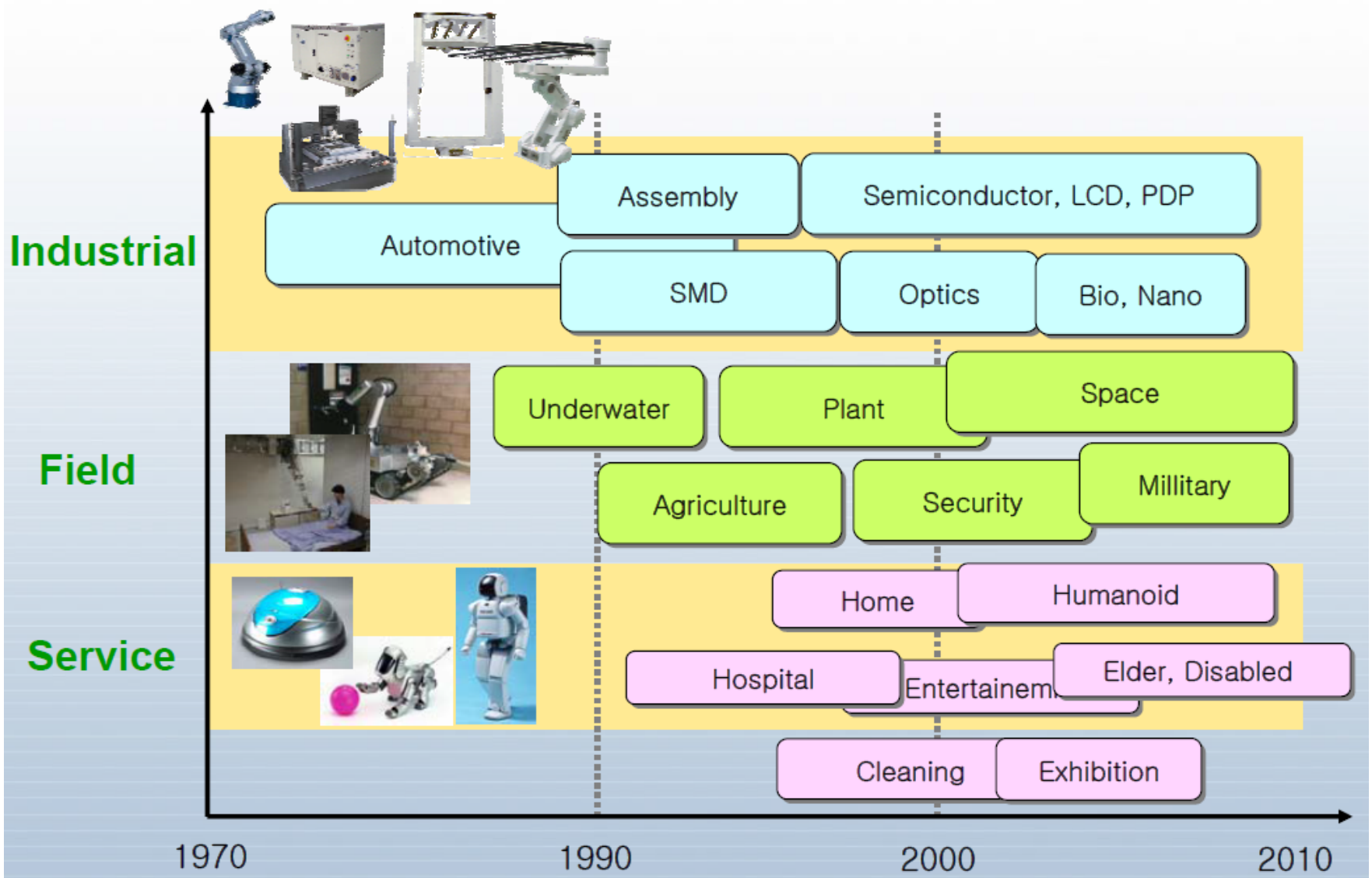
Robotlar Niçin Kullanılır?

➤ Tehlikeli ortamlarda çalışma

- ✓ İş sağlığı ve güvenliği yönüyle,
- ✓ Dökümhanelerde, kaynak yapılan yerlerde, analiz laboratuvarlarında,
- ✓ Su altı, uzay ve tehlikeli bölgelerde...



Uygulama Alanları



ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR

Endüstriyel Robotlar



Kaynak Robotları



Montaj Robotları

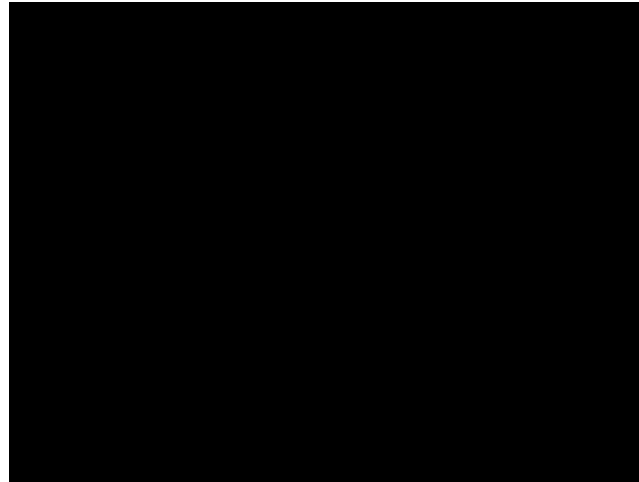


Boyama Robotları

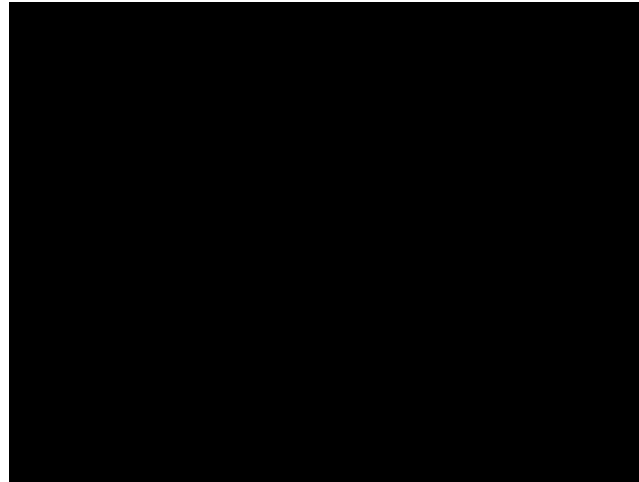


Transfer Robotları

Endüstriyel Robotlar



Endüstriyel Robotlar



ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR

Alan ve Keşif Robotları



Cerrahi Robotlar



Keşif Robotları



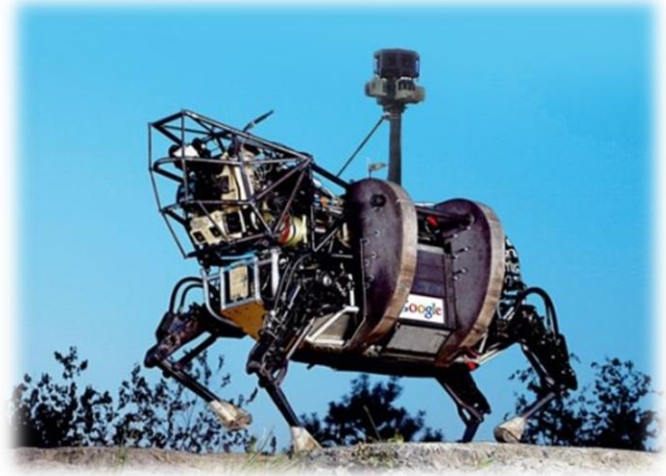
Su Altı Robotları



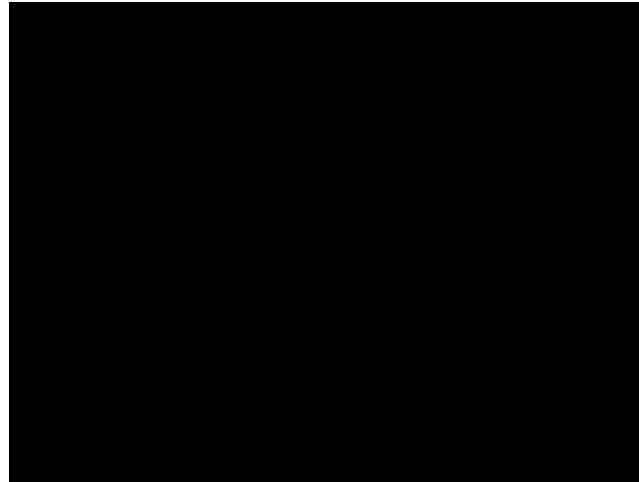
Güvenlik Robotları

ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR

Alan ve Savunma Robotları



Alan ve Savunma Robotları

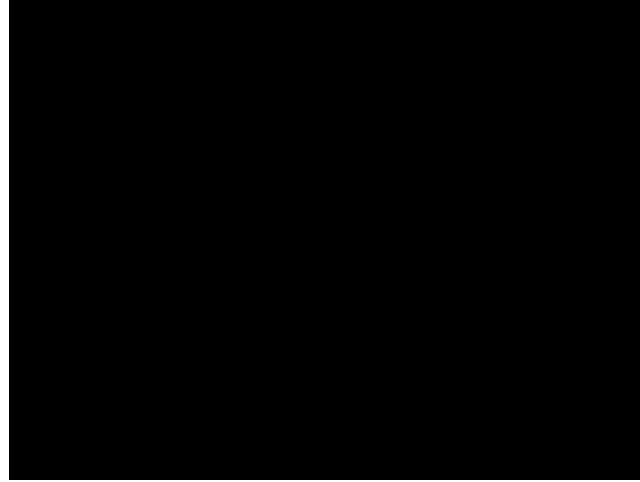


ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR

Hizmet ve Eğlence Robotları



Hizmet ve Eğlence Robotları

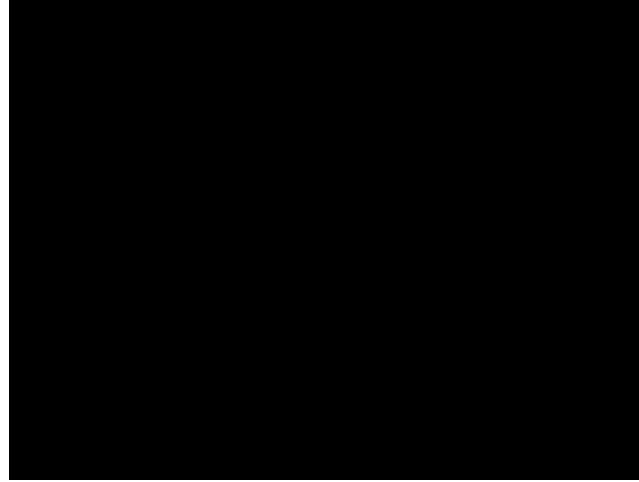


ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR

Hizmet ve Yardım Robotları



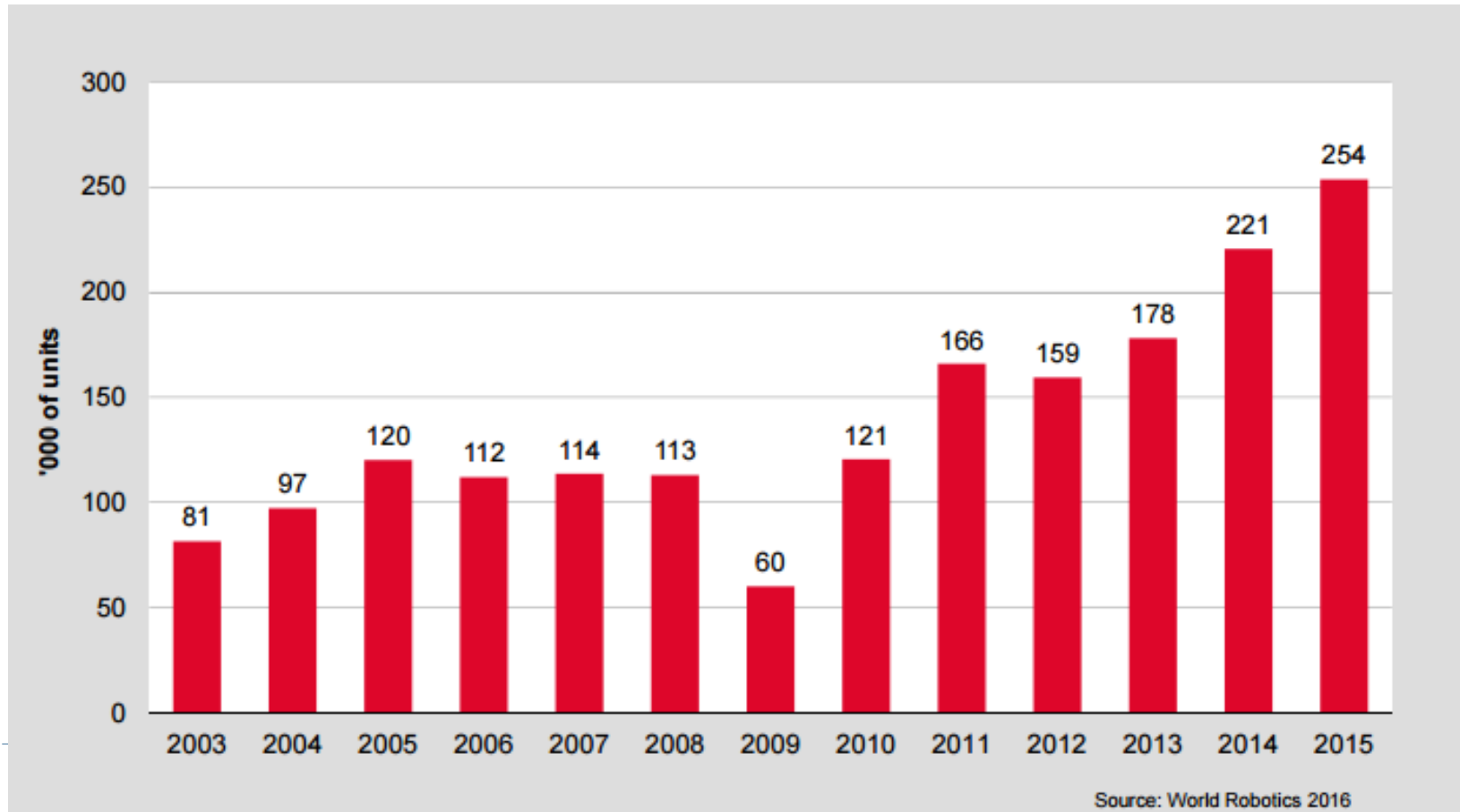
Hizmet ve Yardım Robotları



ROBOT PİYASASI

Robot İşçi Sayısı Artıyor!

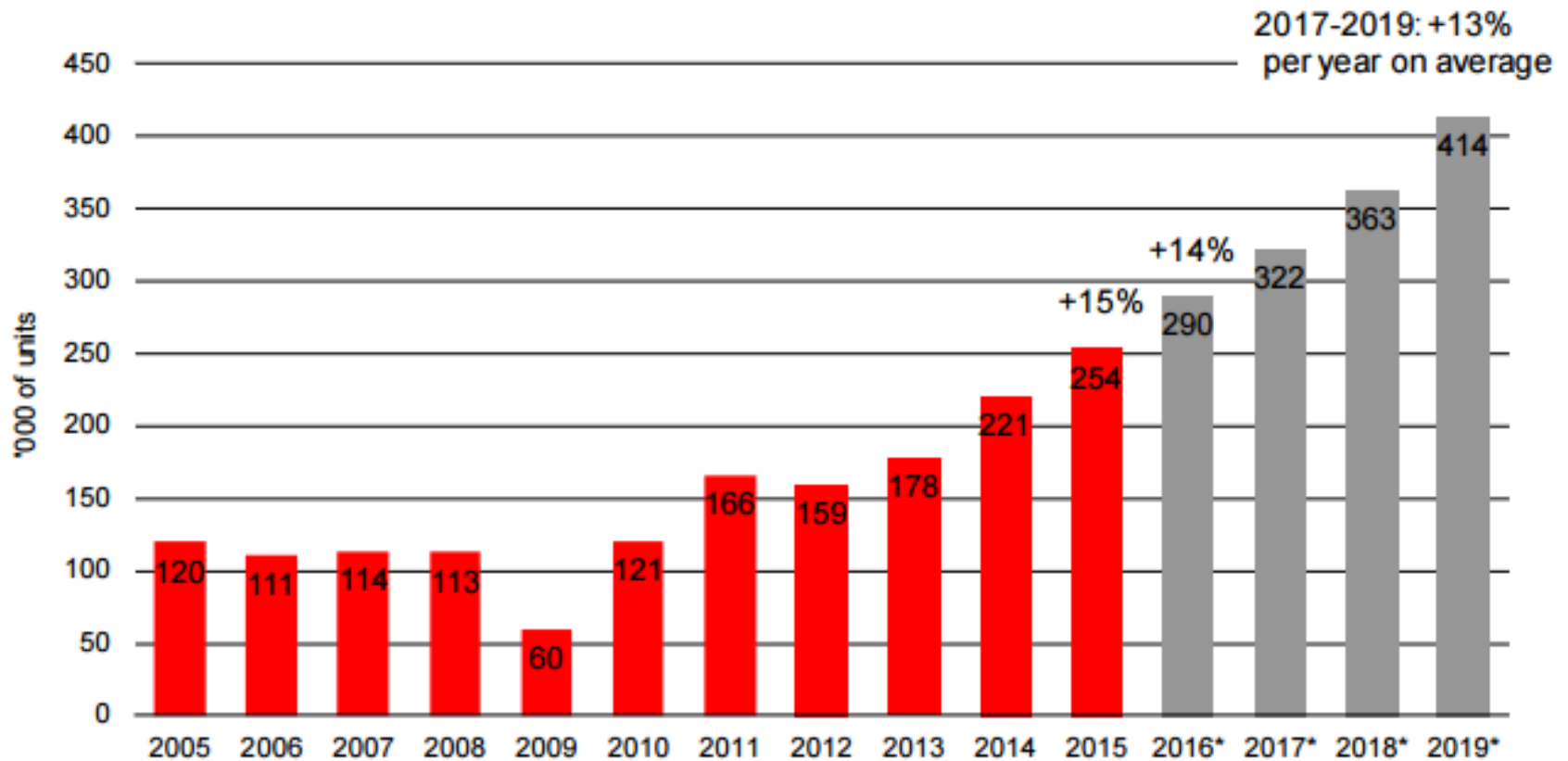
- Şimdilerde 1,5 milyon robot iş başında,
- 2020'li yıllarda 2,6 milyon olacak!



ROBOT PİYASASI

Robot İşçi Sayısı Artıyor!

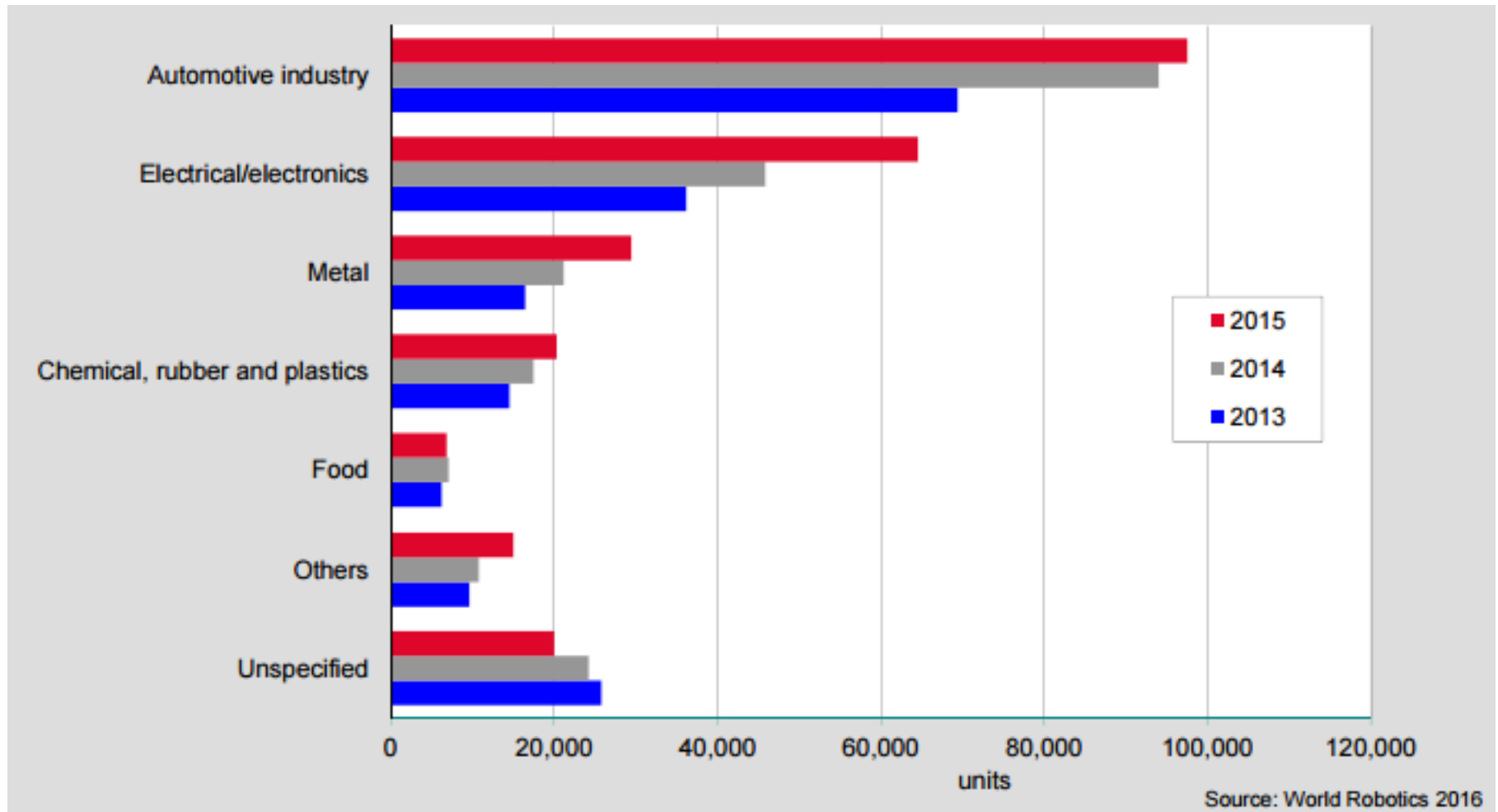
- Şimdilerde 1,5 milyon robot iş başında,
- 2020'li yıllarda 2,6 milyon olacak!



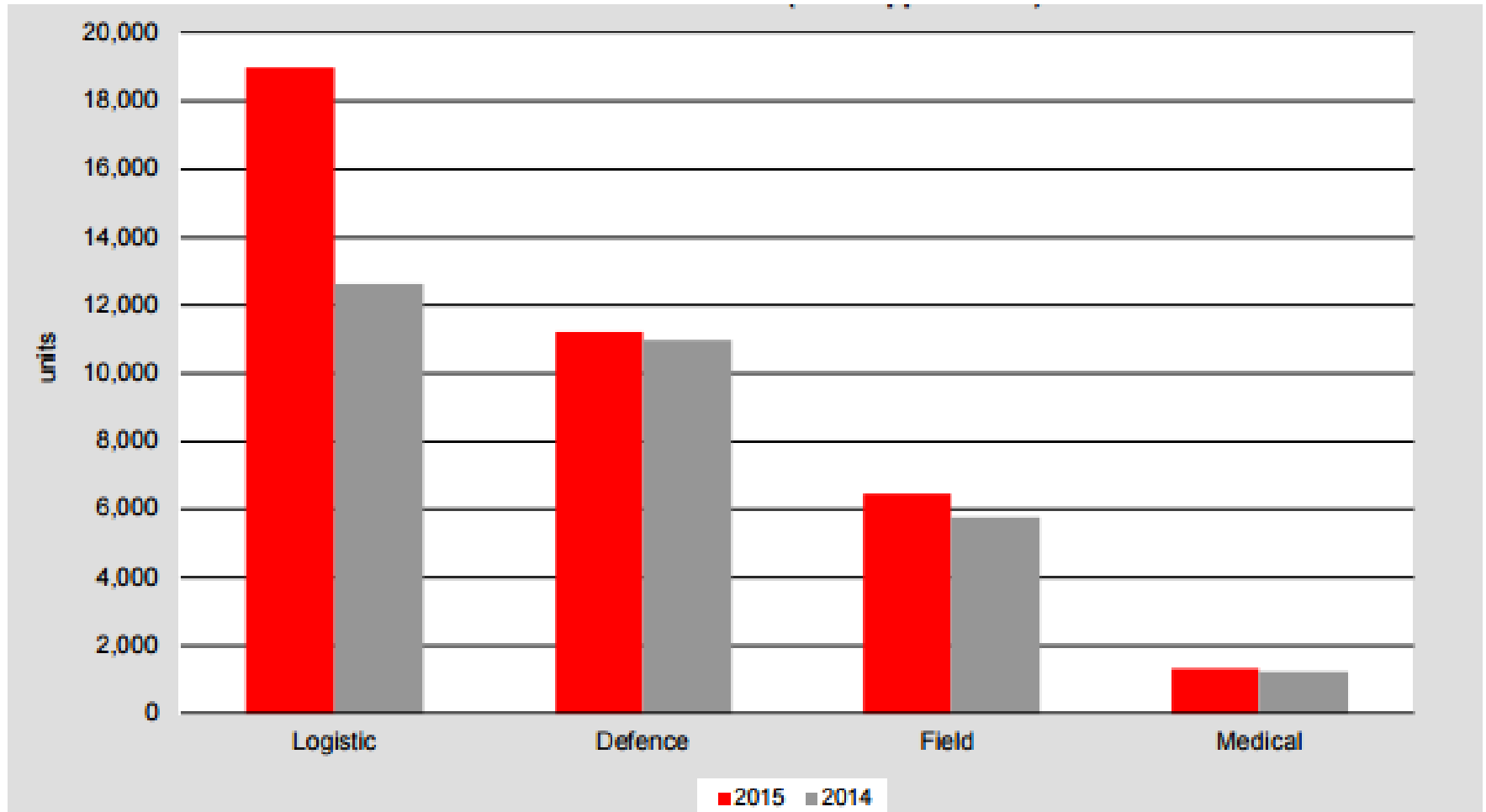
*forecast

Source: IFR World Robotics 2016

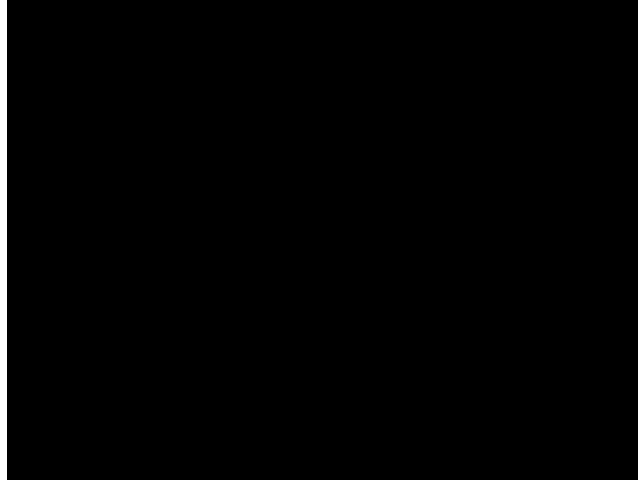
Robot İşçi Sayısı Artıyor!



Servis Robotları da Artıyor!



İnsan Robot Karşı Karşıya!



Kafayı Yiyen Robotlar!



Kafayı Yiyen Robotlar!

