

Robotların Tarihçesi

Evrım İtir Barutçuoğlu

July 2, 2001

Contents

1 Giriş	1
2 Kilometre Taşları	7
3 Film ve Romanlarda Robotlar	10
4 Referanslar	13

1 Giriş

"Robot" sözcüğünü ilk olarak Karel Capek adlı Çekoslovak bir yazar 1921'de yazdığı RUR (Rossum's Universal Robots) adlı tiyatro oyununda kullanmıştır. Çekoslovakça'da "robota" sözcüğü "zorla çalıştırılan işçi" demektir.

Fakat robot fikri 3000 sene öncesine kadar uzanır. Homeros İlyada adlı eserinde hareketli uçayaklılardan bahsetmektedir. Jason ve Argonotlar adlı Eski Yunan efsanesinde de Talos adlı dev bronz nöbetçi karşımıza çıkar. Bu dev, tanrılar tarafından Girit adasını yabancılardan korumak üzere "programlanmıştır." Bir hint efsanesinde de hareket eden mekanik fillerden bahsedilmektedir. Eski Mısırlılar yaptıkları tanrı heykellerine mekanik kollar eklemişlerdir. Bu heykeller, tanrılardan ilham aldıklarına inanılan rahipler tarafından hareket ettirilirdi.

İlk dijital bilgisayar ve günümüzde de hala kullanılmakta olan abaküs M.Ö. 1000 yıllarında Hindistan' da geliştirilmiştir.

İlk otomasyon kavramını Aristo'nun ortaya attığı kabul ediliyor. M.Ö. 4. yüzyılda şöyle yazmış: "Eğer her araç kendi işini görebilseydi, insan eline ihtiyaç duymadan mekik kendi dokuyabilse, lir kendi çalabilseydi, yöneticilerin elemanlara ihtiyacı kalmazdı."

M.Ö 300'lü yıllarda mühendisler suyla çalışan otomatları yarattılar. Otomatın buradaki tanımı "kendi kendine hareket eden, insan veya hayvanların davranışlarını taklit eden makina". Bu dönemde İskenderiye'li Hero, Herkül' ün bir ejderhayı

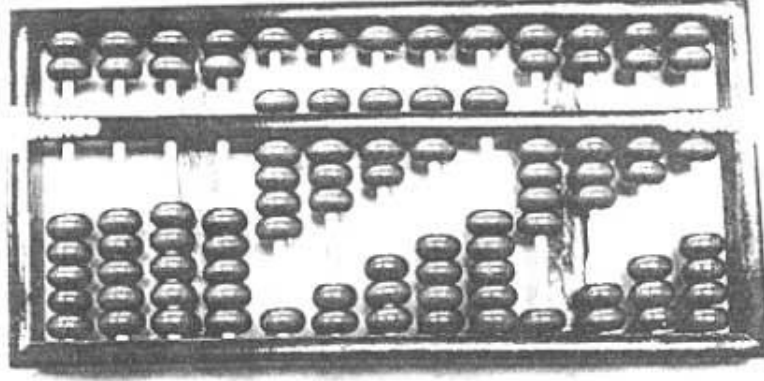


Figure 1: Abaküs

okla öldürüşünü ifade eden bir otomat yaptı. M.Ö. 250'de İskenderiye'li mucit Ctesibius suyla çalışan bir saat mekanizması yaptı. Bu icadın önyak olduğu otomatlar ilk nesil robotlar sayılabilir. Otomatların çoğu basit saat zembereği ile çalışan süs ve oyuncaklardı.

1350 yılında Strazburg'daki katedralin tepesine otomatik bir horoz yerleştirilmişti. Her gün öğle saatinde kanatlarını çırparak ötüyordu. 1947'de Venedik'te San Marco meydanındaki büyük saat kulesine iki dev zangoç yapıldı. Aynı dönemde Eb-ül-İz-el-Cezeri adlı bir Arap otomatlar hakkında bir kitap yazdı. Kitapta çamaşır teknesini doldurup boşaltabilen otomatik bir Arap kadını resmediliyordu.

17. ve 18. yüzyılda Avrupa'da robotların bazı özelliklerine sahip olan çok çeşitli otomatlar yapılmıştır. Bunlar çoğunlukla insan veya hayvan hareketlerini taklid eden mekanik oyuncaklardı. Bu otomatların ortak özellikleri şöyledir.

- Eğlence amacı ile tasarlanmışlardı. İnsanlar bu oyuncakların çalışma prensipleri veya mekanizmaları ile değil daha çok görüntüleriyle ve marifetleriyle ilgileniyorlardı.
- Sadece belli bir görevi yerine getirmek için mekanik olarak programlanmışlardı. Başka bir iş yapabilmeleri için sökülüp baştan yapılması gerekiyordu.
- Algılayıcı veya dedektör benzeri aygıtlar taşıyorlardı ve çevrelerine bir tepki veremiyorlardı.

Bu otomatlara halkın ilgisi oldukça büyüktü. İnsanlar sadece bu oyuncakları görmek için uzun yolculuklar yapmayı göze alıyorlardı. Krallar ve imparatorlar bu tip insan taklidi mekanik sanat eserlerinin sunulmasından memnuniyet duyuyorlardı. Bu sebeple yetenekli birçok bilim adamı bu alanda çalışma yapmayı tercih etmiştir.

1700'lü yılların ortalarında, Jacques de Vaucanson, insan boyunda birçok otomat yapmıştır. Bunlardan biri lastik dudaklarının ve parmaklarının hareketini kontrol ederek flüte hava üfleyebilen ve tıpkı bir müzisyen gibi flüt çalabilen bir otomattı. Bu otomatın repertuarında 12 melodi vardı.

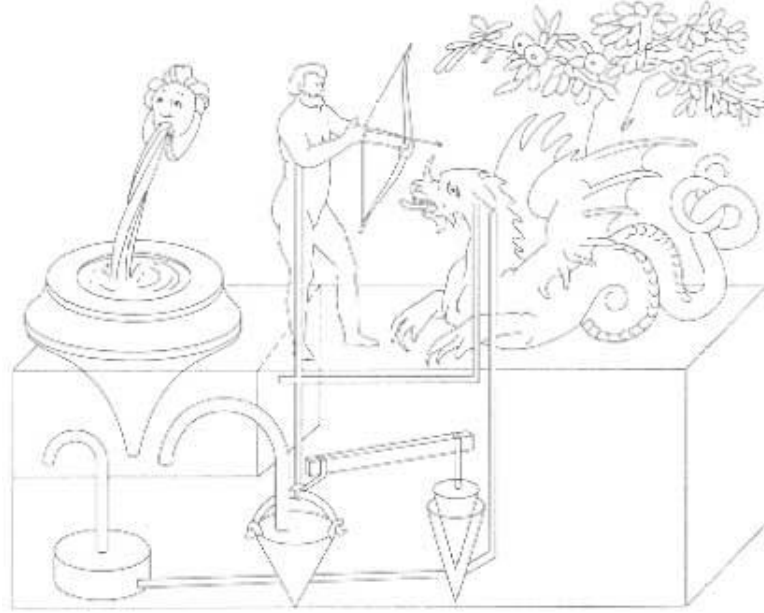


Figure 2: İskenderiye'li Hero'nun Otomatı

1769 yılında, Wolfgang Von Kempelen'in satranç oynayan robotu oldukça ilgi çekti. Ancak daha sonra içine yerleştirilen bir çocuk tarafından kontrol edildiği anlaşıldı. Bu sahte robot girişimi otomatların o dönemde oldukça popüler olduğunun bir göstergesi.

1774'de Droz tarihteki en karmaşık otomatlardan birini geliştirdi. "Otomatik sekreter" 40 harf uzunluğunda bir mesajı kalemle yazabiliyordu. Droz'un yaptığı bir başka otomat da oyuncak bir piyano çalabiliyordu.

1801'de Marie Jacquard numerik olarak kontrol edilebilen ilk makineyi, delikli kartlarla dokunacak desenin kontrol edilebildiği mekanik dokuma tezgahını icat etti.

1805'de Maillardet yaylarla çalışan, resim çizebilen, İngilizce ve Fransızca yazabilen bir otomat yaptı. Alışlagelmişin dışında bir hafızası ve milimetrik denilebilecek hareketleri vardı. Otomat beş satırlık Fransızca bir şiiri kalemle çok düzgün bir şekilde yazabiliyordu. Otomatın bir resimde de limanda demirlemiş üç gemi bütün ayrıntılarıyla çizmişti. Bu otomat bir yangında zarar görmüş ve kimliği kaybolmuştu. Daha sonra Philadelphia'da Franklin Enstitüsü'nde yeniden restore edilmiş ve tekrar çalıştırıldığında yazdığı şiirin sonuna eklediği "Ecrit par L'Automaton de Maillardet" (Maillardet'nin otomatı tarafından yazılmıştır) yazısı sayesinde kimliği yeniden açığa çıkmıştır.

1876 Dünya Fuarı'nda gerçek insan boyunda otomatik ressamlar, iskanbil sihirbazları ve üflemeli aletler çalan müzisyenler büyük izleyici kitlelerini eğlendirdiler. Birkaç yıl içinde, Thomas Edison "fonograf" adlı icadının küçültülmüş bir halini kullanarak meşhur konuşan bebeği tasarladı. 1890'larda Nikola Tesla ilk uzaktan kumandalı araçları geliştirdi.



Figure 3: Maillardet'nin otomatı

1928'de Londra'da elektrikle çalışan bir robot yapıldı. Elektrik motoru, elektromıknatıslar, makaralar, çarklar içermesine rağmen bu robot yalnızca kendi içinde hareketliydi, yani gezemiyordu, sabit bir erişim sahası ile sınırlıydı.

1930'lu yıllarda uçak tasarımcıları uçaklar için otomatik pilotu tasarladılar. Bunlara Avrupa'da robot pilot deniliyordu. Aynı dönemde ilk olarak sprey boya ile duvarları boyayan endüstriyel robotlar yapıldı. Bu makineler verilen bir görevi yerine getirebilmek için önce bir alıştırma ve eğitim evresinden geçiyorlar, bu evrede yaptıkları hareketlerin bilgilerini kaydediyorlar ve daha sonra bu kaydı kullanarak hareketleri tekrar ediyorlardı.

1940'larda Westinghouse yatay düzlemde bağımsız olarak tümüyle hareket eden iki robot yarattı. "Electro" adlı robot, dansediyor, 10'a kadar sayıyor, sigara içiyor ve yeni Westinghouse ürünlerini tanıtıyordu. Arkadaşı robot köpek de yanında yürüyor, arka bacakları üzerine kalkıyor ve havlıyordu.

Hiçbir insan müdahalesi olmadan, çevresindekileri algılayıp tepki vermek üzere programlanabilen ilk robot yapay zeka laboratuvarlarında algılama ve görme ile ilgili teorileri test edebilmek amacı ile tasarlanmıştır. Bu tip çalışmalardan biri de 1940'lı yıllarda Shannon geliştirdiği labirent çözebilen bir faredir. Bu fare basit bir öğrenme algoritması ile çalışıyordu.

1953 yılında Grey Walter robot bir kaplumbağa geliştirdi. Oval şekilli bu kaplumbağanın hareket etmesi ve yön değiştirmesi iki motorla sağlanıyordu. Kaplumbağa, ufak noktasal ışık kaynaklarının yerleştirildiği karanlık bir odada ışık dedektörleri ile ışığı algılayıp, ışık şiddetine bağlı olarak ışık kaynağına doğru yöneliyor veya ışık kaynağından uzaklaşıyordu. Kaplumbağa aynı zamanda enerjisi azalınca priz bulup kendisini şarj edebiliyordu.

1953'te Japon firması Seiko farklı tipdeki birçok saat parçasının montajını yapan minyatür bir robot geliştirdi.

1954'te George Devol ilk bilgisayar kontrollü endüstriyel robotun patentini aldı ve Joseph Engleberger ile birlikte Unimation şirketini kurarak General Motors'a üretim hattı için güçlü robot kollar üretmeye başladılar. Böylece endüstriyel robot devrimi başlamış oldu. Amerikalı mucit Devol'ün iki icadı modern robotların gelişimde büyük rol sahibi olmuştur. Bunlardan biri elektrik

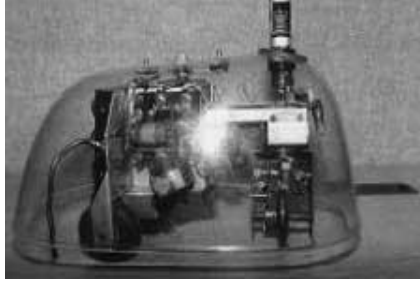


Figure 4: Kaplumbağa

sinyallerini magnetik olarak kaydeden ve daha sonra bu kaydı tekrarlayarak bir makinayı kontrol edebilen bir aygıttı.

1960'ların sonlarında araştırmacılar "Shakey" adında bilgisayar kontrollü bir robot geliştirdiler. Shakey etraftaki eşyalara çarpmadan odalar arasında dolaşabildiği gibi, sesli komutlara göre tahta kutuları üstüste dizbiliyordu. Hatta kutuların düzgün durup durmadığını kontrol ediyor, gerekirse düzeltiyordu. Bir defasında, Shakey'e yüksek bir platformdaki bir kutuyu aşağı itmesi söylenmişti. Shakey kutuya yetişemiyordu ama oraya çıkmasına yarayacak bir eğik düzlemi platformun yanına itti, eğik düzleme tırmanarak yukarı çıktı ve kutuyu aşağı itti.

Hughes Aircraft adlı uçak şirketi 1960'da "Mobot"ları üretti. Mobotlar tamamen uzaktan kumandalı makinalardı. İnşaat, kimyasal denemeler ve nükleer reaktörler gibi, insanların bulunamayacağı ortamlarda veya yapamayacağı işlerde, radyo dalgaları ve kamera yardımıyla insanlar tarafından uzaktan yönetiliyorlardı. Yine 1960'larda General Electric tarafından tasarlanan ve ayakları üzerinde 7 km/saat hızla yürüeyebilen tonlarca ağırlıktaki "Yürüyen Kamyon" bilgisayar beyinli ilk ayaklı araçtır.

1970 yılında Lunokhod 1, insansız bir Rus aracı, dünyadan kumanda edilerek ayın yüzeyinde keşif gezisi yaptı. 1976 yılında NASA Viking 1 ve Viking 2 araçları Mars yüzeyinden örnekler topladılar. Yine aynı yıl Stanford Üniversitesi'nde Stanford Kolu olarak bilinen ve elektrikle çalışan bir robot kol geliştirildi.

1973'de Richard Hohn bir mini bilgisayar tarafından kontrol edilen ilk ticari bilgisayarı geliştirdi. adındaki bu robot hidrolik bir hareket mekanizması ile 100 kiloya kadar ağırlık kaldırabiliyordu.

1977 yılında Stanford Araştırma Enstitüsü, çalışan bir robot görme sistemi geliştirdi.

Hareketli robotlar alanında diğer bir önemli gelişme de Odetics şirketinin 6 bacaklı deneysel robotudur. "Functionoid" adlı bu robot belirli böceklerin ve insanların bacak yapıları incelenerek tasarlanmıştır.

1980'de yayınlanan Engelberger'in kitabına göre piyasada robot üreten dokuz Japon, dokuz Avrupa ve dört Amerikan şirketi vardı. 1980'lerde artık iyice büyümüş olan robot endüstrisi her ay yeni kurulan robot şirketleriyle canlı bir şekilde ilerlemeyi sürdürdü.

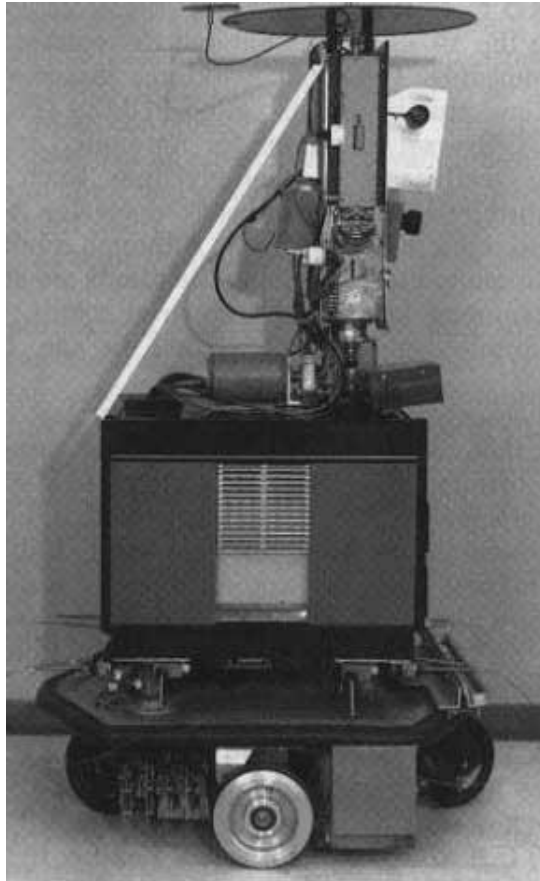


Figure 5: Shakey

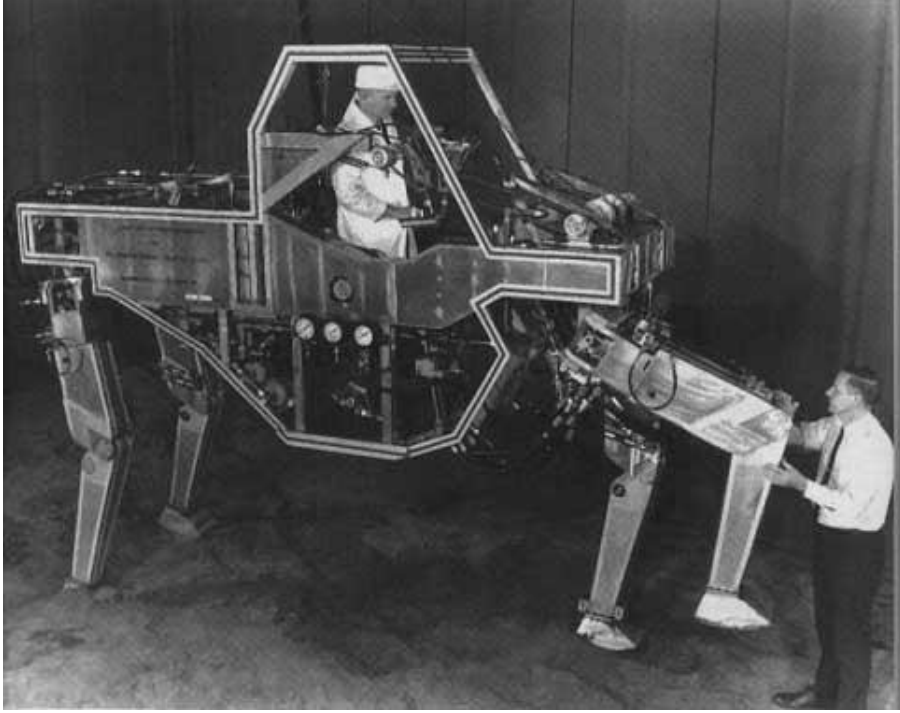


Figure 6: Yürüyen Kamyon

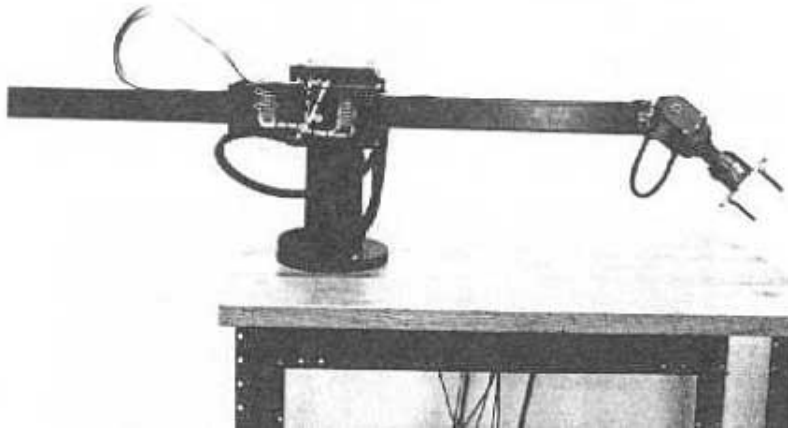


Figure 7: Stanford Kolu



Figure 8: Furby



Figure 9: Aibo

Bugün robotlar ev işlerinde bile insanlara yardımcı olabiliyorlar. Bunun iyi bir örneği Arok adlı robot. Yerleri süpürmek, köpeği gezdirmek, ağır eşyaları kaldırmak gibi 36 işlev gerçekleştirebiliyor. Hero adlı robot çocuklarla oyun oynayabiliyor, bekçilik yapabiliyor. Robotlar fiziksel engellilere de yardımcı oluyor. Palo Alto'da geliştirilen ve sesle komut verilen hizmetçi robotun yapabildiklerinden bazıları yemek hazırlamak, servis yapmak, masadaki dosyaları getirmek, çizim yapmak ve kitap sayfası çevirmek.

Robotların kullanımı yalnız "iş yaptırmak" ile de sınırlı değil. Sony'nin robot köpeği Aibo'yu satın alanlar sokaklarda gezdirmeye başladılar bile. Yeni nesil, robot oyuncak Furby ile büyüyor. Bugünkü yeniliklerin ışığında öyle görünüyor ki, robotlar günlük hayatın "vazgeçilmez ihtiyaçları" arasında yerlerini almak üzere.

2 Kilometre Taşları

800 BC Homeros Ilyada adlı eserinde hareketli üçayaklılardan bahseder

350 BC Aristo insanların isteklerini anlayıp itaat eden mekanizmalar öngörür

1350 Mekanik bir horoz Fransa'daki Strazburg Katedralinin tepesine yerleştirilir

- 1801 Joseph-Marie Jacquard delikli kartlarla kontrol edilen otomatik dokuma tezgahını icat eder
- 1890s Nikola Tesla, Edison için kısa bir süre çalıştıktan sonra uzaktan kumanda ile kontrol edilen bir çok araç tasarlar
- 1921 "Robot" sözcüğü ilk kez Çekoslovak oyun yazarı Capek tarafından kullanılır
- 1926 Fritz Lang'in filmi Metropolis'de baştan çıkarıcı robot Maria rol alır
- 1930s Hollywood'un "Flash Gordon" ve "Buck Rogers" gibi seri filmleri, sıkça robotları kötü niyetli makineler olarak kullanırlar
- 1938 Willard Pollard ve Harold Roselund spreyci boyacı yapan otomatik bir makine için eklemleri olan bir kol icat ederler
- 1939 Westinghouse şirketi, New York Dünya Fuar'ında sergilenmek üzere mekanik bir insan ve köpek tasarlarlar
- 1942 Isaac Asimov "Runaround" adlı kitabında Robotların Üç Kanununu ortaya koyar
- 1946 George C. Devol fabrikalardaki makineleri kontrol eden genel amaçlı bir cihazın patentini alır
- 1947 Alan M. Turing'in zeki makineler hakkındaki makalesi yayınlanır
- 1950 Asimov'un "I, Robot" adlı kitabı yayınlanır
- 1951 Raymond Goertz radyoaktif maddelerle ilgili çalışmalarda kullanılmak üzere uzaktan kumandalı bir kol tasarlar
- 1951 "The Day the Earth Stood Still" filminde "Gort" üstün zekaya sahip bir robottur
- 1954 Devol programlanabilen fabrika robotunu tasarlar : Unimation
- 1956 Robot "Robby" "Forbidden Plane" adlı filmde rol alır
- 1959 Marvin L. Minsky ve John McCarthy Massachusetts Teknoloji Enstitüsünde Yapay Zeka Laboratuvar'ını kurarlar
- 1960 AMF Firması Harry Johnson ve Veljko Milenkovic tarafından geliştirilen Versatran endüstriyel tasarımını dünyaya sunar
- 1963 Stanford University'nde McCarthy başkanlığında Yapay Zeka Laboratuvarı kurulur
- 1965 Carnegie Mellon Üniversitesi Robotik Enstitüsünü kurar
- 1967 Ralph Moser, General Electric Şirketit'nde yürüyen robotu tasarlar
- 1967 Japonya ilk endüstriyel robotunu ithal eder
- 1968 Görme organına ve yapay zekaya sahip ilk robot, Shakey, Stanford Araştırma Enstitüsün'de geliştirilir

- 1968 Arthur C. Clarke'ın en çok satılan romanlar arasında bulunan kitabı "2001: A Space Odyssey" , birçok öğrencinin ilgisini yapay zeka ve robotik konularına çeker
- 1970 Stanford Araştırma Enstitüsü'nde Unimate Kolu'nun geliştirilmiş hali olan "Stanford Kolu" tasarlanır
- 1971 Cincinnati Milacron firması bilgisayar kontrollü robotunu piyasaya sürer
- 1972 Shigeo Hirose, Tokyo Teknoloji Enstitüsü'nde bir öğrenci, yılan benzeri bir robot yapar
- 1974 Victor Scheinman Stanford Üniversitesi'nden ayrılır ve Stanford Kolu'nu piyasaya sürmek için Vicarm şirketini kurar
- 1976 NASA Mars'a gidecek olan uzay araçlarına robot kollar yerleştirir
- 1977 Asea Brown Boveri Ltd. Şirketi mikrobilgisayar kontrollü robotları piyasaya sürer
- 1977 Star Wars kahramanları iki robot, C3PO ve R2D2 izleyenlerin büyük ilgisini çeker ve sevgisini kazanır
- 1978 Unimation ve General Motors Puma'yı geliştirir
- 1979 Yamanashi Üniversitesi fabrikalardaki montaj hatlarında kullanılmak üzere Scara Kolu'nu tasarlar
- 1980 Marc Raipert, MIT'de, insan yürüyüşünü taklid eden robotlar geliştirmek üzere Bacak Laboratuvarı kurar
- 1983 Odetics şirketi, 6 bacaklı, yürüyen robotu piyasaya sürer
- 1984 Waseda Üniversitesi'nde Wabot-2 adlı nota okuyup, elektronik org çalabilen robot yapılır
- 1984 Transition Research şirketi hastaneler için servis robotları geliştirmek üzere kurulur
- 1986 Honda Motor Co. insansı bir robot geliştirmek amacı ile gizli bir proje başlatır
- 1988 Danbury Hastanesi'nde ilk yardımcı robot göreve başlar
- 1993 MIT'den Rodney A. Brooks bir insan gibi yetiştirilen ve eğitilen robot Cob'u yapmaya başlar
- 1994 Dante II, Carnigie Mellon Üniversitesi'nde geliştirilen yürüyen robot Alaska'da aktif bir volkana keşif gezisi yapar ve volkanik gaz örnekleri toplar
- 1996 Honda, P-2 (prototype 2), yürüyen insansı robot dünyaya tanıtılır
- 1997 İlk yıllık robotlar arası futbol turnuvası "Robocup" Japonya'da düzenlenir
- 1997 NASA'nın Pathfinder uzay aracı Mars'a iner ve "Sojourner" robotu Mars yüzeyinde keşif gezisi yapar

- 2000** RoboCup 2000'de üç insansı robot ilk defa karşılaşılır: Batı Avustralya Üniversitesi'nden Johnny Walker, Japonya Aoyama Gakuin Üniversitesi'nden Mk-II ve Pino
- 2003** NASA Mars'a iki robot görevi göndermeyi planlıyor

3 Film ve Romanlarda Robotlar

İnsan gibi görünen ve hareket eden yaratıklar çok eski dönemlerden beri romanlara konu olmuşlardır. Çekoslovak yazar Capek' in oyununun ana kahramanları robot üreten bir baba ve oğuldur. Kahramanlar kimyasal bir madde geliştirirler ve bu maddeyi kullanarak robot üretirler. Planları bu robotların itaat bir şekilde insanlara hizmet etmesi ve insanların emirleri doğrultusunda iş görmeleridir. Bu amaçla robotlarını geliştirmeyi sürdürürler, gereksiz organları ve parçaları çıkarırlar ve en sonunda mükemmel tasarıma ulaşırlar. Fakat en sonunda bu mükemmel robotlar yaratıcılarına ve sahiplerine karşı isyan başlatırlar ve bütün insanları öldürürler.

Robotlar hakkında kitapları bulunan bir diğer bilim-kurgu yazarı da Isaac Asimov'dur. Romanlarındaki robotlar üç prensip doğrultusunda hareket ederlerdi. Bu prensiplere "Asimov'un Robot Kanunları" denilmektedir.

1. Bir robot insana zarar vermez ve bir insanın zarar görmesine izin vermez.
2. Bir robot birinci kanuna aykırı olmadığı sürece insanlar tarafından verilen tüm emirlere itaat eder.
3. Bir robot birinci ve ikinci kanuna aykırı bir durum olmadığı sürece kendi varlığını korur.

Robotlar birçok filmin ve televizyon programının da konusu olmuştur. 1951 yılının "The Day the Earth Stood Still" adlı film uzak bir gezegenden dünya ulusları arasındaki barışı sağlamak göreviyle, bir uçan daire ile dünyaya gönderilmiş insan benzeri bir varlıkla bir robottan bahseder. Herşeyi bilen ve herşeye gücü yeten, yok edilemez bu robotun adı Gort'tu.

Yıldız Savaşları film serisinde yer alan robotlar zararsız, arkadaş canlısı makinalardır. R2D2 ve C3PO hareket edebilen, insanlarla iletişim kurabilen zeki robotlardı. Bu filmlerde ana karakterlerden biri olmasalar da seyirciler için her zaman önemli karakterler olmuşlardır.

4 Referanslar

- Arthur J Critchlow, Introduction to Robotics
- Phillip John McKerrow, Introduction to Robotics
- James L. Fuller, Robotics Introduction, Programming and Projects

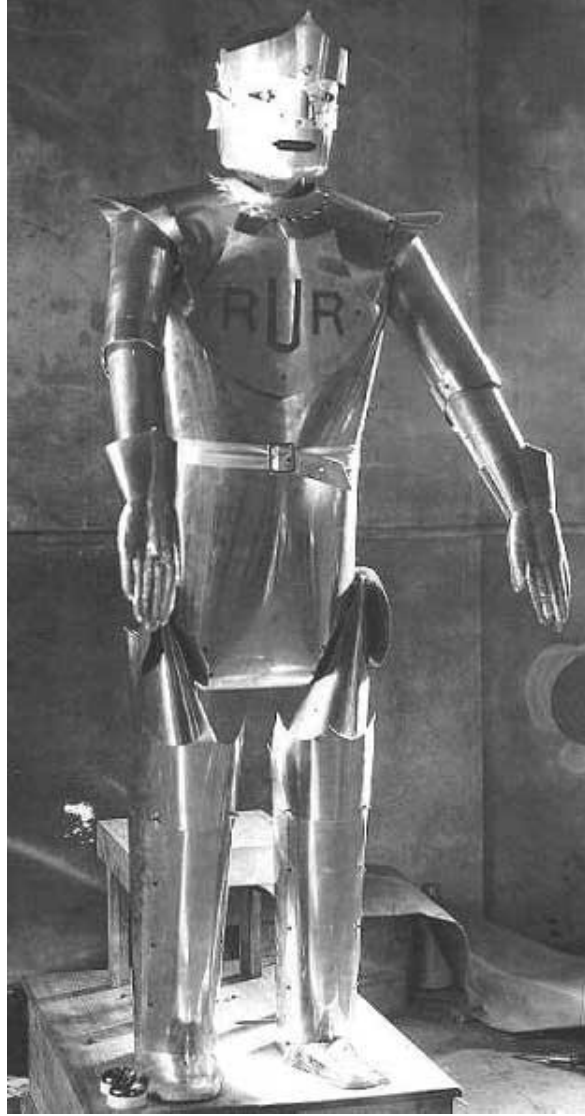


Figure 10: Capek'in oyunundaki robot

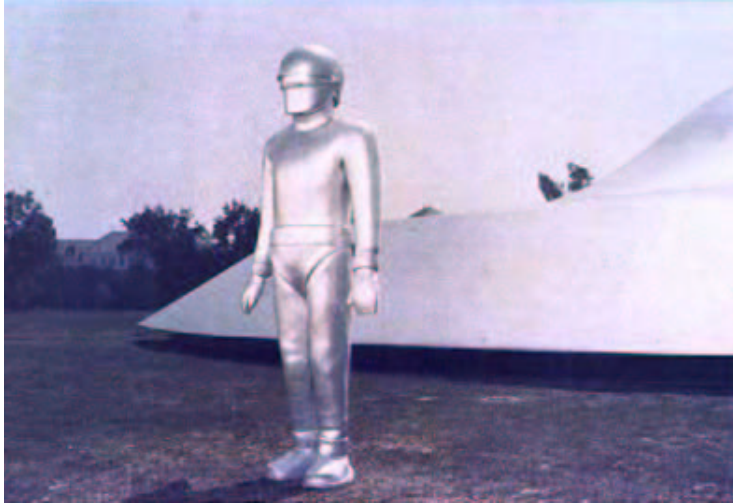


Figure 11: Robot Gort



Figure 12: R2D2 ve C3PO

- Mikell P. Groover, Mitchell Weiss, Roger N. Nagel and Nicholas G. Odrey, Industrial Robotics Technology, Programming and applications
- Richard D. Klafter, Thomas A. Chmielewski, Michael Negin, Robotic Engineering An integrated Approach