



YAPAY ZEKA, bugünü ve geleceği



Murat Özbayoğlu
29/4/2009



Alt Başlıklar

- Yapay zeka nedir?
- Yapay zeka yaklaşımları ve modelleri
- İnsan-makine etkileşimi
- Günümüzdeki yapay zeka uygulamaları
- Yapay zekanın geleceği



Zeka

- Zeka: Yeni bir problemle karşılaşıldığında doğru çözümü bulmayı sağlayan mekanizmadır.
- Öğrenme, anlama ve düşünme yeteneği olarak da tanımlanabilir.
- Cevaplanması gereken bazı sorular:
 - Düşünme nedir, nasıl gerçekleşir?
 - Öğrenme nedir?
 - Acaba zeka canlılara özgü müdür?



Zeka

- Zeka ancak algılayıcılar (sensörler) ve eyleyiciler ile birlikte bir anlam içerir.
- İnsan zekasının kullanılabilmesi için aşağıdakilerin hepsinin bir arada bulunması gerekmektedir.
 - Kontrol merkezi: Beyin
 - Algılayıcılar: Duyu organları
 - Eyleyiciler: El-kol, bacaklar, ağız



Yapay Zeka

- Yapay Zeka: Makinelere zeka kazandırmayı amaçlayan bilim dalıdır.
- Yapay zekada 2 temel yaklaşım vardır:
 - Zayıf Yapay Zeka
 - Makinelerin zekice (rasyonel) hareket etmesi
 - Kuvvetli Yapay Zeka
 - Makinelerin düşünerek hareket etmesi



Yapay Zeka

- Yapay zekada 4 temel model vardır:
 - İnsan gibi düşünen sistemler
 - İnsan beyninin çalışmasının modellenmesi
 - İnsan gibi davranan sistemler
 - İnsan gibi konuşan, hareket eden modeller
 - Rasyonel düşünen sistemler
 - Mantıksal sonuç çıkaran modeller
 - Rasyonel davranan sistemler
 - Bir problemle karşılaştığında en uygun davranışı sergileyen modeller



Yapay Zeka

- Yapay zeka sayesinde makineler
 - İnsanların yapabildiği zeka gerektiren işleri yapabilirler.
 - Trafikte taşıt kullanımı
 - Simültane tercüme
 - Oyun oynama



Yapay Zeka

- Yapay zeka sayesinde makineler
 - İnsanların yapamadığı zeka gerektiren işleri de yapabilirler.
 - En uygun uçak biletinin bulunması
 - Web üzerinde arama
 - Dinamik optimum ordu veya filo lojistiği



Yapay zekanın kısa tarihçesi

- 1943 McCulloch & Pitts: Beynin Boole cebiri ile modellenmesi
- 1950 Turing Testi
- 1956 Dartmouth toplantısı: "Yapay Zeka" terimi kabul edildi.
- 1952—69 Büyük beklentilerin olduğu zamanlar
- 1950'ler İlk YZ programları, Lisp, Samuel'in dama programı, vs.
- 1965 Robinson'un mantıksal sonuç çıkarma algoritması
- 1966—73 Yapay Zekanın öngörülenden zor olduğu farkediliyor. Yapay sinir ağları çalışmalarından vazgeçiliyor.
- 1969—79 İlk bilgi-tabanlı sistemlerin geliştirilmesi
- 1980-- Yapay Zeka bir endüstri haline geliyor.
- 1986-- Yapay sinir ağları çalışmaları tekrar gündeme geliyor.
- 1987-- Yapay Zeka bir bilim dalı olarak ortaya çıkıyor.
- 1995-- Akıllı sistem uygulamaları oluşturulmaya başlanıyor.
- 2000'ler YZ kullanan robotlar ve makineler günlük hayata giriyor.

Basit bir problem: Bir bardak su içmek

1. Su gereksinimi olduğunun farkına varması,
2. Su bardağını ve içindeki suyu tanıması,
3. Bulunduğu sosyal koşullar içinde, suyu içmesinin normal bir davranış olduğuna karar vermesi,
4. Eli su bardağına uzanırken, bardakla eli arasında sürekli olarak kısalan mesafeyi, geri besleme sürecinden yararlanarak doğru algılaması ve bardağı yakalayabilmesi,
5. Bardağı yakalayan elin, bardağı belirli bir kuvvet derecesinde kavrayabilmesi (çok sıkarsa bardak kırılır; az sıkarsa bardak düşer),

Basit bir problem: Bir bardak su içmek - 2

6. Elin kavradığı bardağın, ağza uygun hızla gerekli mesafeye getirilmesi (yine geri besleme sürecinden faydalanılarak),
7. Ağızın açılışı ile bardağın dudaklara dokunuşu arasında koordinasyonun sağlanması,
8. Yutkunma davranışının hızı ile ağza giren suyun miktarı arasında dengenin oluşturulması,
9. Yutkunma davranışı ile nefes alma davranışı arasında koordinasyonun sağlanması,
10. Ağıza girmesi istenen su miktarı ile bardağın ağızla oluşturduğu açı arasında ve bunlara benzer yüzlerce davranışsal ve algısal süreç arasında dengeleme ve koordinasyon yapabilmesi gerekir.



Kuvvetli Yapay Zeka Yaklaşımı

- Eğer insanın düşünme mekanizması keşfedilirse bu işlem makinelere de uyarlanabilir. Bu şekilde makineler de insanlar gibi düşünebilir.
- Makineler gerekli teknolojik ilerleme sağlandıktan sonra insan zekasına, duygularına sahip olabilirler.



Zayıf Yapay Zeka Yaklaşımı

- Makinelere düşünmeyi öğretmek mümkün değildir. Dolayısıyla makinelerin insan gibi karar vermesi, duygulara sahip olması beklenemez.
- Makineleri zeki yapabiliriz, bunun için insan beynini, düşünce yapısını temel almamıza gerek yok.



İki yaklaşımın çatışması

- Her iki yaklaşımı da benimseyen araştırmacılar vardır.
- Günümüz teknolojisi kuvvetli yapay zekanın uygulanabilmesi için çok yetersizdir, en azından 100 yıl sonra mümkün olabileceği öngörülmektedir.
- Gerçekleştirilen YZ uygulamalarının hepsi zayıf YZ'yi kullanmaktadır.



İnsan makine etkileşimi

- İnsan bir makine midir?
 - Kuvvetli YZ: Evet
 - Zayıf YZ: Hayır
- Makineler düşünebilir mi?
 - Kuvvetli YZ: Evet
 - Zayıf YZ: Hayır



İnsan makine etkileşimi

- Makineler duygulara sahip olabilir mi?
 - Kuvvetli YZ: Evet
 - Zayıf YZ: Hayır

Steven Spielberg'in 2001 yapımı AI (Yapay Zeka) filminin başrolünde duyguları olan bir oyuncak robot çocuk bulunmaktaydı.



İnsan makine etkileşimi

- Makineler insanların komutlarına karşı gelip kendi istediklerini yapabilirler mi?
 - Kuvvetli YZ: Belki
 - Zayıf YZ: Hayır
- Makineler gelecekte insanlık için bir tehdit oluşturabilirler mi?
 - Kuvvetli YZ: Belki
 - Zayıf YZ: Hayır



İnsan makine etkileşimi

- Stanley Kubrick'in 1968 yapımı 2001 Space Odyssey filminde uzay gemisinin bilgisayarı HAL kendisini kapatma komutuna karşı çıkarak bir astronotun ölümüne yol açmıştı.
- Bu filmde astronot Dave ile bilgisayar HAL arasındaki konuşmadan bir alıntı:
 - Dave: Open your pod bay doors HAL.
 - HAL: I'm sorry Dave. I'm afraid I can't do that.



Yapay Zeka ve Robotik

- İnsana benzeyen (humanoid) robotlar insanların yaptığı fiziksel işleri yapabilecek şekilde geliştirilmektedirler.
- Askeri alanda robot askerler, mayın temizleyiciler, gözetleme robotları gibi YZ içeren insana benzeyen veya benzemeyen robotlar üzerinde çalışmalar devam etmektedir.



İnsan ve makine etkileşimi

- Siborg: (Sibernetik organizma) – Yarı insan yarı makine sistemler
 - Biyonik kol, bacak, eklem, vs.
 - Yapay kalp
- Bu gelişmeler insanlara makinelere ait özellikler kazandırmaktadır, gelecekte çok daha yaygınlaşabilir.
- Bir taraftan makineler insanlara benzemeye başlarken, bir yandan da insanlar makinelere benzemeye başlayabilir.



Bazı başarılı uygulamalar

- IBM Deep Blue 1997'de dünya satranç şampiyonu Gary Kasparov'u yendi.
- 2007'de bütün dama hamlelerini oyunun sonuna kadar kontrol edebilecek bir YZ modeli geliştirildi.
- 1996'da 60 yıldır kanıtlanamayan Robbins sanıtı (Robbins conjecture) YZ ile bilgisayar tarafından kanıtlandı.
- Pittsburg'dan San Diego'ya yolun %98'ini kendi başına kullanan araba başarıyla test edildi.
- 1991 Körfez savaşı esnasında Amerikan ordusu taşıyıcı, kargo ve insandan oluşan 50,000 birimlik kuvvetin lojistik plan ve işbölümünü YZ ile gerçekleştirdi.
- NASA uzay araçlarındaki makine ve insanların operasyonlarının işbölümünü YZ sayesinde planlamaya başladı.
- Proverb adlı YZ programı kare bulmacaları çoğu insandan daha iyi çözer duruma geldi.

Günümüzde YZ uygulamaları

- **Sony Aibo**- Sahibinin sesini ve yüzünü tanıyan, ismini öğrenen ve oyun oynayan robot köpek



Günümüzde YZ uygulamaları

- Hastanelerde ilaç ve malzeme taşıyan otomatik araçlar



Günümüzde YZ uygulamaları

- **Livescribe Pulse** - El yazınızı dijital ortama aktarırken çevredeki sesleri de kaydeden kalem



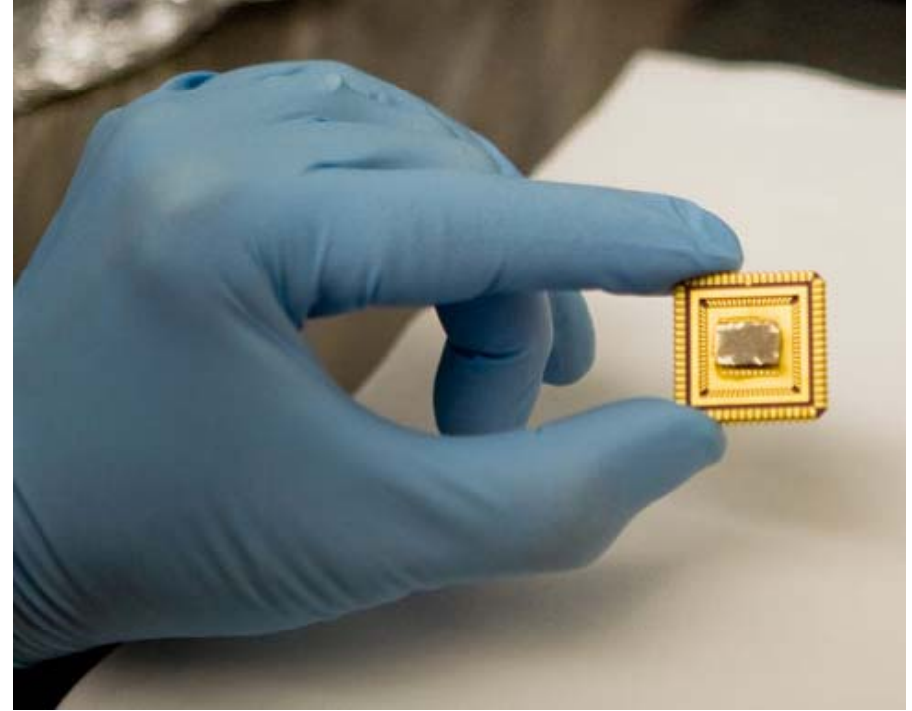
Günümüzde YZ uygulamaları

- **Ugobe Pleo-**
Gören, duyan
ve öğrenen
robot oyuncak



Günümüzde YZ uygulamaları

- Hewlett Packard Smart Drug Delivery-
Deriye yapıştırılan ve zamanı gelince vücuda ilaç salgılayan bandajlar



Günümüzde YZ uygulamaları

- **DragonFlyer-** Mini casus helikopteri



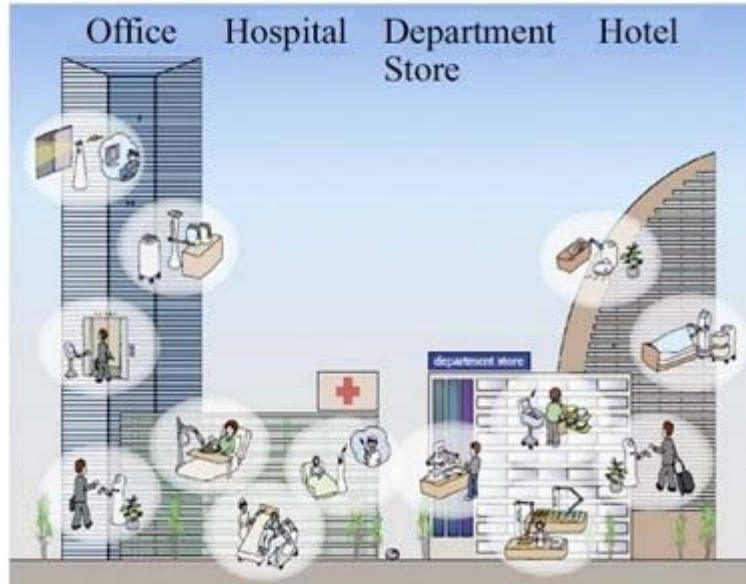
Günümüzde YZ uygulamaları

- **BMW 7 Hız Sınırı Göstergesi-**
Kameralarla yoldaki hız sınırı tabelalarının fotoğrafını çekip uymanız gereken azami süratı gösteren yazılım



Prototip veya AR-GE aşamasındaki alışmalar

- **Akıllı hastaneler:** Shimizu Corp ile Yasukawa Electric Corp tarafından japonya'da yürütülen bir projeye göre yaşam alanları içindeki resepsiyon, temizlik, güvenlik, nakliye gibi "tüm" hizmetler hiç insansız, tamamen robotik otomasyonla gerçekleştirilecek.



Prototip veya AR-GE aşamasındaki çalışmalar

- **BCI (Beyin-Bilgisayar Arayüzü):** Bu bilgisayar programı kafanın üzerinde elektrodlar bulunan bir başlık sayesinde P-300 beyin dalgalarını yakalayıp bunu komutlara çeviriyor. Bununla bir robot el harekete geçirilebilir veya klavye kullanılabilir. Araştırma ekibi bunu bir motorlu tekerlekli sandalyeye bağlamış. Başlığı giyen kişi düşünceleri ile tekerlekli sandalyeyi kullanabiliyor.



Prototip veya AR-GE aşamasındaki alışmalar

- **Salvador DaBot:** Konuşabilen ve resim yapabilen bir robot



Prototip veya AR-GE aşamasındaki çalışmalar

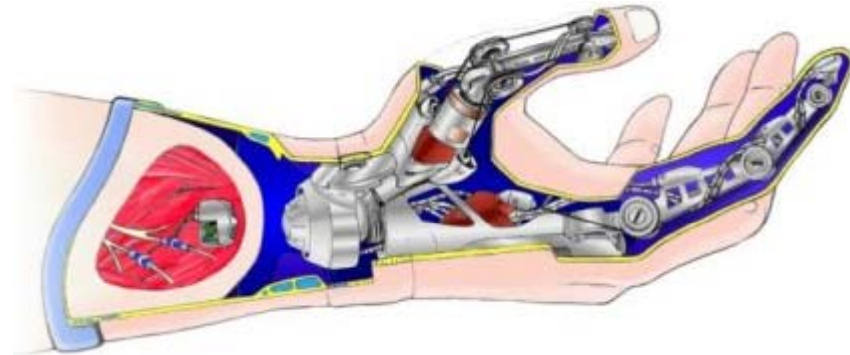
- **Robot turnuvaları:** Robocup ve RoboGames gibi robotların futbol, oynadığı, güreştiği, yarıştığı ve çok sayıda meraklı (insan) tarafından takip edilen organizasyonların sayısı gitgide artmaya başladı.



Prototip veya AR-GE aşamasındaki çalışmalar

- **Cyberhand biyonik el:** Gerçek el yerine geçmek üzere avrupalılar tarafından yapılan bu bilim kurgusal biyonik elin tek tek ayrı hareket eden parmakları olması bir yana herbirinin dokunma hissi de var. Üstelik bu ele kumanda için oldukça az sinir gerekiyor. Çalışması da gerçek ele oldukça fazla benziyor. Eldeki her parmaktan gelen sentetik tendonlar bulunuyor. Tüm hareketleri kontrol eden ise sadece 6 adet motor. Şimdilik dokunmaya duyarlı bu el hazır. Sıra ikinci adımda elin bedene sibernetik olarak bağlanıp kullanıma verilmesine gelmiş durumda. Burada da heyecan verici olan şey koldaki sinir uçları ile el arasındaki telsiz haberleşme. Bu onun hot swap(anında iş üstüneyken değiştirilebilir) özelliğe olmasını sağlıyor.

- **Bionic Arm**



Prototip veya AR-GE aşamasındaki alışmalar

- Kendi kendine
giden araba:

DARPA'nın finansmanını sağladığı ödüllü Urban Challenge robot otonom arabaların birbirleriyle yarıştığı bir yarışma. Bunun haricinde GM řu anda kendi kendine giden bir arabanın prototipini üretmiş durumda, Honda ve Toyota'da da benzer çalışmalar var. Bu arabaların seri üretimlerine önümüzdeki 10 yıl içinde başlanması planlanıyor.





Gelecekte YZ uygulamaları

- Yakın gelecek (20 sene içinde mümkün)
 - Kendi kendine giden taşıtlar
 - Ev işleri yapan robotlar
 - Tarımda çalışan robotlar
 - Otomatik gerçek zamanlı simültane tercüme
 - Basit operasyonları gerçekleştiren robotlar
 - Semantik web (anlamsal web) geliştirilmesi sonucu birbirleriyle iletişim kurabilen makineler
 - Yaşlı nüfusa yardımcı olmak için geliştirilmiş robotlar



Gelecekte YZ uygulamaları

- Yakın gelecek (20 sene içinde mümkün)
 - Akıllı evler
 - Bozulmadan önce uyarı yapan makineler
 - Sanal gerçeklik
 - Akıllı ulaşım sistemleri



Gelecekte YZ uygulamaları

- Uzak gelecek (100-200 sene içinde mümkün)
 - Kuvvetli YZ'ya sahip robotlar
 - Akıllı şehirler
 - Nanorobotlar (damarların içinde dolaşarak lokal bazda ameliyat yapabilen robotlar)
 - Uzayda koloniler kurabilmek için gezegenlerde altyapı oluşturan robotlar
 - İnsanların her yaptığı işi yapabilecek olan robotlar
 - Kendi kendilerini tamir eden, geliştiren robotlar
 - Makineler ve insanlar arasında evlilikler

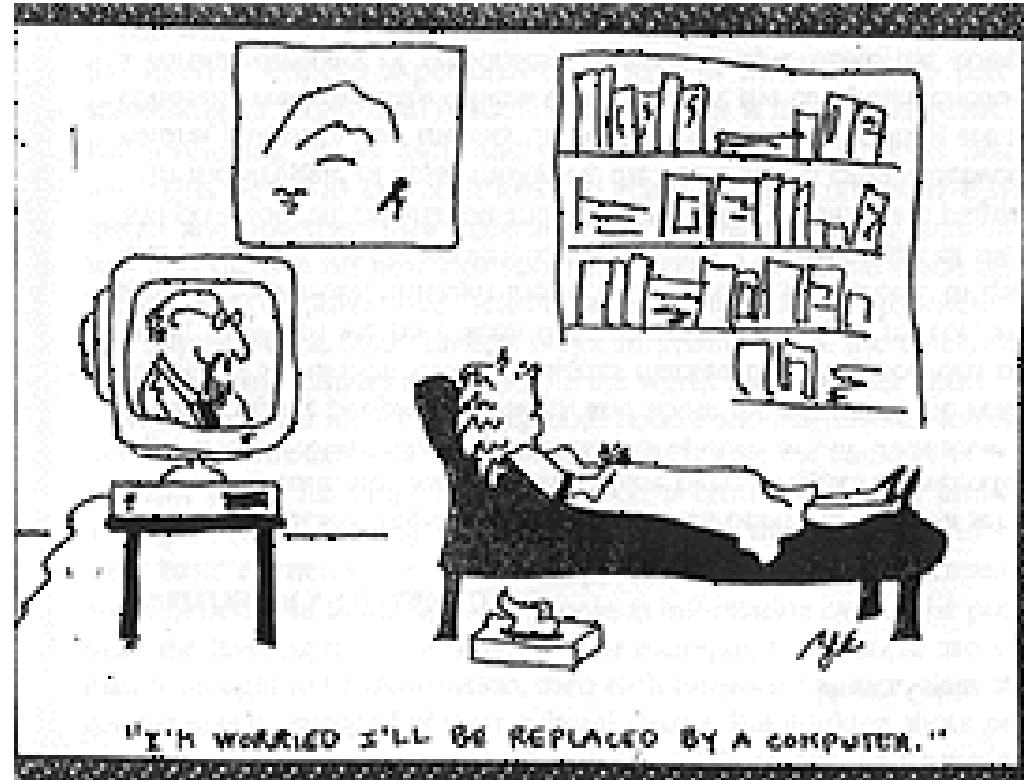


Geleceğe ait düşünceler

- Eğer YZ konusundaki gelişmelerin öngörüldüğü şekilde ilerleyeceği varsayılırsa
 - Gelecekte insanların yapacağı bütün işleri robotlar yapabileceği için insanların toplumdaki rollerinin yeniden düzenlenmesi gerekebilir.
 - Makinelerin kullanımı ve hakları ile ilgili kanunlar düzenlemek gerekebilir.

Geleceğe ait düşünceler

- Robotlar insanlardan zeki olurlarsa insanların kontrolü altında olmak istemeyebilirler.





Referanslar

- Future Technologies Today's Choices (Greenpeace Report, University of Cambridge, UK)
- Yapay Zeka, V. Nabiyev, Seçkin Yayıncılık, 2003
- S. Russell and P. Norvig - *Artificial Intelligence: A Modern Approach* , Prentice Hall, 2003, Second Edition
- <http://www.yapay-zeka.org>
- http://future.wikia.com/wiki/Artificial_Intelligence
- <http://www.units.muohio.edu/psybersite/cyberspace/aisurge/future.shtml>
- http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Yapay_zeka