

YAPAY ZEKA

- Ders notları, ödevler, notlar, vs. Ders sayfasında
- <https://sites.google.com/view/mfatihamasyali>
- Kaynak: ders notlarım
- Ek kaynak: S. Russell and P. Norvig *Artificial Intelligence: A Modern Approach* Prentice Hall, 2003
- Dersi Veren: Mehmet Fatih AMASYALI
amasyali@yildiz.edu.tr / mfatihamasyali@gmail.com

İçerik

- Ders içeriği
- Yapay Zeka nedir?
- YZ'nin tarihçesi
- YZ'nin başarıları

Ders İçeriği

- Yapay Zeka Tanımlar, Tarihçe
- Arama (Kör ve Sezgisel)
- Bilgi Temsili (farklı türdeki bilgilerin farklı temsil yolları)
- Çıkarım Mekanizmaları
 - (tömdengelim) Töm insanlar ölümlü. Socrates bir insan. O halde Socrates'de ölümlü.
 - (tümevarım) Bugüne kadar ki tüm insanlar öldü. O halde hepimiz öleceğiz.
- Makine Öğrenmesi / Yapay Öğrenme (geçmiş verilerden öğrenme)

Zeka nedir?

İnsanları diğer canlılardan ayıran özellik?, hayvanlar zeki olamaz mı?

Websters sözlüğüne göre: Öğrenme ve problem çözme kapasitesi

1N73LL1G3NC3 15 7H3
4B1L17Y 70 4D4P7 70
CH4NG3.
573PH3N H4WK1NG

Yapay Zeka - Tanımlar

- Minsky: “İnsanlar tarafından yapıldığında zeka gerektiren şeyleri makinelere yaptırma arayışıdır.”
- Chris Riesbeck: “Şu temel soruya cevap aramaktır: Bilgisayarlar neden bu kadar aptal?”

Yapay Zeka'ya nasıl ulaşmalıyız?

İnsan gibi düşünmek	Rasyonel düşünmek
İnsan gibi hareket etmek	Rasyonel hareket etmek

Uçmayı kuşlardan öğrenmedik.
Duyguların düşünce üzerindeki etkileri.

Hedef insansa, onu modellemeliyiz.

- Rasyonel / doğru davranış: Eldeki verilere göre hedefe ulaşmada maksimum fayda sağlayan davranış

Değişik Fikirler

- Robots will take over the earth
 - Kevin Warwick
- Computers will never be intelligent
 - Roger Penrose
- Humans will choose to become computers
 - Ray Kurzweil
- Computers will evolve to be human
 - Mark Jeffery

Neden YZ ile uğraşıyoruz?

- YZ'nin temel hedefleri:
 - Makineleri daha akıllı / yararlı hale getirmek
 - İnsan zekasını daha iyi anlamak için onu simule eden programlar yazmak.

Akıllı / Zeki Davranış'ın ipuçları

- Tecrübelerden öğrenme
- Yeni bir duruma başarılı ve çabuk adaptasyon
- Problem çözebilme
- Bilgiyi bulma ve kullanma
- Muhakeme edebilme
- Raslantılardan yararlanabilme
- Farklılar arasındaki benzerlikleri görebilme
- Benzerler arasındaki farkları görebilme
- Yeni fikirler / kavramlar üretebilme
- Çok anlamlı / çelişki içeren bilgileri kullanabilme

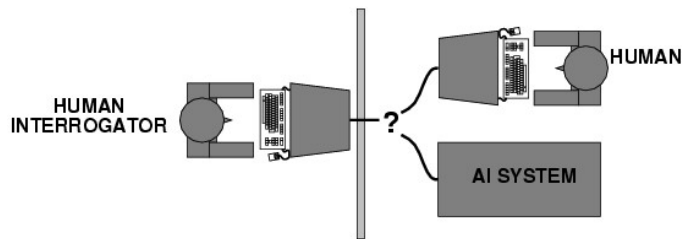
Düşünce deneyi

- 1000 yıl öncesinde yaşayan birisinin eline bir bilgisayar versek ve yapabildiklerini göstersek (hesaplama, oyunlar, filmler, yüz tanıma vs.), ona zeki der mi?
- Size dersin sonunda yüzümü sıyırıp bir android olduğumu gösterirsem bana zeki der misiniz?

YZ ile ilgili disiplinler

- Bilgisayar Bilimleri
- Psikoloji
- Felsefe
- Dilbilim
- Nöroloji

Turing Test



Loebner Yarışması:
<http://aisb.org.uk/events/loebner-prize>

ELIZA

- 1965 - Joseph Weizenbaum
- Bir terapisti simule eder.
- **Men are all alike.**
IN WHAT WAY?
They're always bugging us about something or other.
CAN YOU THINK OF A SPECIFIC EXAMPLE?
Well, my boyfriend made me come here.
YOUR BOYFRIEND MADE YOU COME HERE?
He says I'm depressed much of the time.
I AM SORRY TO HEAR THAT YOU ARE DEPRESSED.
It's true that I am unhappy.
DO YOU THINK COMING HERE WILL HELP YOU NOT TO BE UNHAPPY?
I need some help, that much seems certain.
TELL ME MORE ABOUT YOUR FAMILY.
My mother takes care of me.
WHO ELSE IN YOUR FAMILY TAKES CARE OF YOU?
My father.
YOUR FATHER

ELIZA nasıl çalışır?

- **Eliza** çalışma mekanizmasına baktığımızda tüm etkileyciliğini (?) biraz kaybeder.
 - Eğer uyan şablon varsa dönüşüm uygula ve cevap ver
 - (X me Y) ---> (X you Y)
 - (I remember X) ---> (Why do you remember X just now?)
 - (My {family-member} is Y) ---> (Who else in your family is Y?)
 - (X {family-member} Y) ---> (Tell me more about your family)
 - Yoksa genel amaçlı cevaplarından birini ver

ELIZA nasıl çalışır?

- Çoğunlukla kullanıcı girişini dönüştürerek kullanıcıya söyler. (Rogerian bir psikoterapi tekniği)
- Turing Testinde
 - Zeki olmadığı açık.
 - Az da olsa kandırabildiği insanlar var.

Eliza Neden Terapist?

Çok soru soran bir program sohbetin denetimini elde tutuyor ve inandırıcı, konuyla ilgili yanıtlar üretme olasılığı artıyor. Oysa program insanların sorularını yanıtlamaya kalkarsa dünya (ve insan duyguları) konusunda ne derece cahil olduğunun anlaşılması riskiyle karşılaşılıyor. O yüzden sohbet robotlarının en yaygın ve en başarılı hilelerinden biri (ta 60'larda Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde geliştirilen Eliza'ya kadar gidiyor) sürekli soru sormak. Programın ısrarcı soruları için terapistler örnek alınmıştı.

Searle'nin Çin Odası



Şöyle bir şekil geldiyse çıkışa x. çekmecedeki şekli koy.

İçerdeki insan Çince biliyor mu?
Oda Çince biliyor mu?
Biliyor gözükmesi yetmez mi?

İki öğrenci

- $1+2+3+\dots+N$
- $(N/2)*(N+1)$
- İlki çok hızlı olsa daha zeki mi olur?
- <https://medium.com/@mfatihamasyali/gaussun-s%C4%B1n%C4%B1f-arkada%C5%9F%C4%B1-6d8ad35dc56a>

Ned Block'un Soru – Cevap ağacı

- X saatten az her mümkün söyleşinin içinde yer aldığı bir ağaç yapısı.
- Belki de depolayamayacağımız kadar büyük ama varsayalım ki elimizde.
- Zeka yalnızca soruları zeki bir insandan ayırt edilemeyen bir yolla yanıtlaya yeteneği değildir.
- Bir davranışı zeki diye adlandırmak bu davranışın nasıl üretildiği hakkında bir önermede bulunmaktadır.

Rudolf Arnheim¹- Yöntem sorunu

- Zekanın çözebildiği her problemin, sadece zeka ile çözüleceğini söyleyemeyiz.
- Zihinsel süreçler çıktıları aracılığıyla tanımlanmadıkça ya da zekanın işleyişine dair görüşümüz mekanist bir niteliğe kavuşmadıkça bilgisayarların kullandığı yöntemle zekice denemez.

¹ Rudolf Arnheim, Görsel Düşünme, Metis , 2004

Rudolf Arnheim- Yöntem sorunu

- Bilgisayarların kullandığı yöntem, başarılı bir tepkiye rastlayana kadar olası birçok tepki arasında kör gibi koşturur.
- Bu yöntemin, 1890'larda psikolog Thorndike'in akıl yürütemediklerini kanıtlamak üzere hayvanlara atfettiği yöntemle temelde aynı olduğunu görmek utanç veriyor. Bilgisayarlar sadece daha hızlılar, hepsi bu.

YZ savunucuları kabaca iki gruba ayrılırlar:

- Aşağıdan yukarıyacılar : Beynin fiziksel yapısının bilişsel yapımızda önemli bir yere sahiptir.
 - Yapay sinir ağları (bu dünyanın bir kuramına sahip olmadanda zeki bir şekilde davranmanın mümkünlüğü)
- Yukarıdan aşağıyacılar : Simgesel temsil şemalarına ve düşünme kurallarına odaklan. Beynin fiziksel yapısına takılma.
 - Arama
 - Mikro dünyalar
 - Marvin Minsky frame'ler, Roger Shank senaryolar
 - Sağduyu bilgisi

YZ karşıtları

- John Searle: Tek başına sentaks ne miktarda olursa olsun semantiği ortaya çıkarmaz. Bilgisayarlar işledikleri simgelerin anlamlarına dair hiçbir anlayışa sahip değildir. Anlam yoksa zeka da yoktur.
- Gödel Teoremi: İnsanların doğruluğunu bildiği ama makinelerin bunu ispatlayamadığı doğrular vardır.
- John Lucas: Böyle doğrular olduğuna göre insan zihni makinelerin kapasitesinin üzerindedir.

Turing - Searle

- Turing: 'Makineler düşünebilir mi?' sorusu felsefi bir yaklaşımdan ziyade deneysel bir yaklaşımla ele alınmalı. Çünkü ilki sonuç vermiyor.
- Searle – Deneysel bir yaklaşım olamaz. Çünkü bir programı takip eden şey asla düşünemez.
- ? – İnsanlarda bir programı takip ediyor olabilirler mi?

YZ'nın Kısa Tarihi

- 1943: McCulloch ve Pitts, ilk yapay nöron tasarımı
- 1949: Hebbian öğrenme kuralı (iki nöron aynı anda aktif olurlarsa aralarındaki bağ güçlenir.)
- 1950: Turing'in makalesi
- 1951: İlk yapay sinir ağı bilgisayarı (Minsky & Edmonds)

1950 - 1966: Büyük beklentiler dönemi

1950 Turing: 50 yıl içinde sıradan sorgulayıcıların en az yüzde 30'u 5 dakikalık bir dialogdan sonra doğru kararı veremeyecek.

1957 Newell ve Simon: On yıl içinde dünya satranç şampiyonu bir bilgisayar olacak.

1950- 60 arası: Otomatik dil çevirisi çok yakınımızda

...neden gerçekleşmediler

- Dünya / Sağduyu (Commonsense) bilgisinin büyük etkisi
- Problemlerin karmaşıklığının üssel olması
- Kısıtlı dünyaların (microworlds) gerçek dünyaya model olamaması

1966 - 1973: Birazda Gerçekler

- 1969: Minsky ve Papert'ın yapay sinir ağlarının birçok problem türünde başarısızlığını kanıtlamaları, yapay sinir ağları çalışmalarına ayrılan fonların durdurulması
- 1969: Bryson ve Ho, çok katmanlı yapay sinir ağlarını keşifleri, bir eğitim alg olmayışı sebebiyle 1980'lere kadar ilgi çekmemesi
- Otomatik çeviri sistemlerinde hüsrana
 - “the spirit is willing, but the flesh is weak”
 - İngilizce'den Rusça'ya çevirisi:
 - “the vodka is good but the meat is rotten”

1979 - 1990: Güzel Zamanlar

- Uzman Sistemlerin ortaya çıkışı
 - Kural tabanlı, sonuçları insanlarca kolaylıkla anlaşılabilen kısıtlı alanlarda uzmanlık görevi gören sistemler (ör: MYCIN, kan enfeksiyonlarının analizi)
- 1981 - 1991: Japonya Prolog temelli çalışan zeki makineler üretmek için 'Fifth Generation' adlı projesini duyurdu.
- Amerika ve Avrupa'da geride kalmamak için YZ projelerine büyük paralar yatırdı.
- Yazılımda yeni klişe: 'now with AI!' (tanıdık geliyor mu ?)
- YZ firmalarının sayısında büyük artış

Mehmet Fatih AMASYALI Yapay Zeka Ders Notları

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

~1991 - ~1995: YZ Kışı

- Fifth Generation durduruldu
- YZ endüstrisinde yeni odak:
 - İnsanların yerini tamamen alabilecek programlar üretmeye çalışmak yerine;
 - Uygun problemlere YZ tekniklerini uygulamak
 - İnsanları destekleyen programlar üretmek

Mehmet Fatih AMASYALI Yapay Zeka Ders Notları

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Günümüz

- Deep Blue Garry Kasparov'u 1997'de yendi.
- 2018: Go, StarCraft ile yenilgilerimiz devam ediyor.
- Sürücüsüz arabalar (Darpa yarışması, 132 mil)
- Mars'ta otonom bir robot
- Konuşmayı yazıya çeviren programlar (Google Speech to text)
- Hava tahmin sistemleri artık daha ilerideki tarihlerde ve daha küçük zaman aralıklarında çalışıyorlar.

Kimine kolay kimine zor

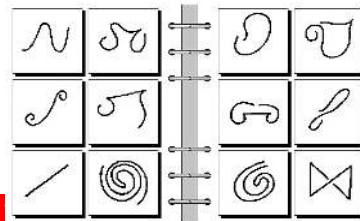
- İnsanlar için zor (çok fazla veriye göre işlem yapmak), makineler için kolay görevler:
 - Planlama (lojistik, uçuş saatleri vb.)
 - Bilgisayar oyunları (Satranç vb.)
- Formal tanımlarla tüm durumlara makineler erişebilir.

Kimine kolay kimine zor

- İnsanlar için kolay, makineler için zor görevler:
 - 1 4 9 6 1 ?
 - Bongard problemleri
 - Dil anlama
 - Resim anlama
 - Dünya bilgisi
 - (Ör: Balıkların kaç ayağı var?)
 - Değişkenliğin yüksek olduğu, olası tüm durumların kapsanamadığı problemler



BP#62. Designer: M. M. Bongard



Mehmet Fatih AMASYALI Yapay Zeka Ders Notları

Yapay Zeka:

- Daha kalıcı
- Kopyalanabilir
- Geniş kitlelere yayımlanabilir
- Daha ucuz
- Her zaman tutarlı
- İşleyişi belgelenebilir
- Var / Yok

Doğal Zeka:

- Yaratıcı
- Tecrübelerini konudan konuya aktarabilme
- Adaptasyon
- Bilinçli çaba olmadan modelleri öğrenebilme
- Var

Mehmet Fatih AMASYALI Yapay Zeka Ders Notları

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Asimov'un Kuralları

- 1.Bir robot insanlara zarar veremez, insanlara zarar verilmesine izin veremez.
- 2.Bir robot, insanların 1.kurala uymak şartıyla tüm isteklerini yerine getirmelidir.
- 3.Bir robot ilk iki kurala uymak şartıyla kendi varlığını sürdürmek zorundadır.

İnsanlar böyle giderse kendi türlerini yok edecekler,
Bu durumda insanların yönetimi insanlara bırakılamaz?