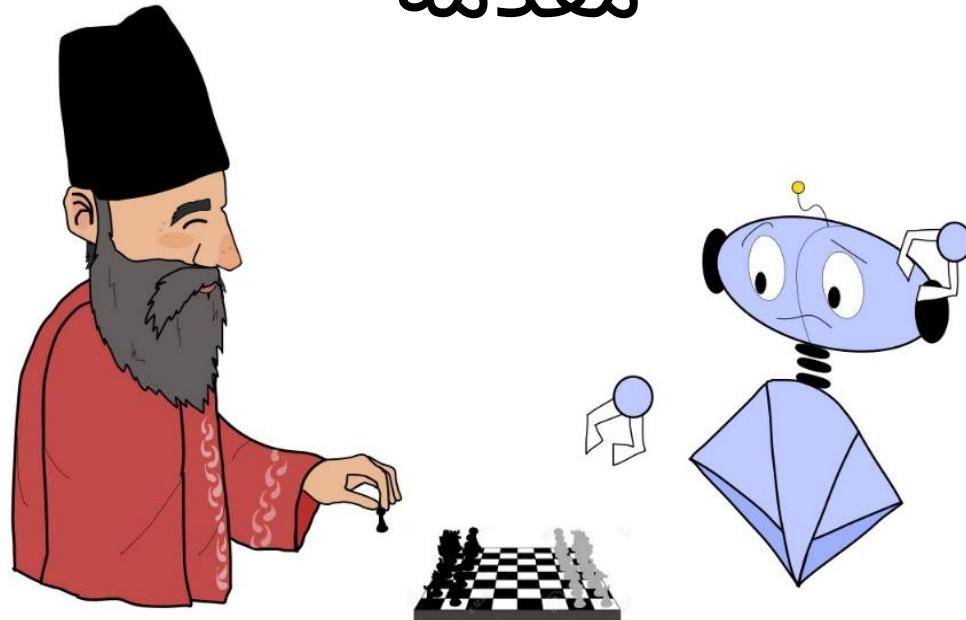


# مبانی و کاربردهای هوش مصنوعی

## مقدمه



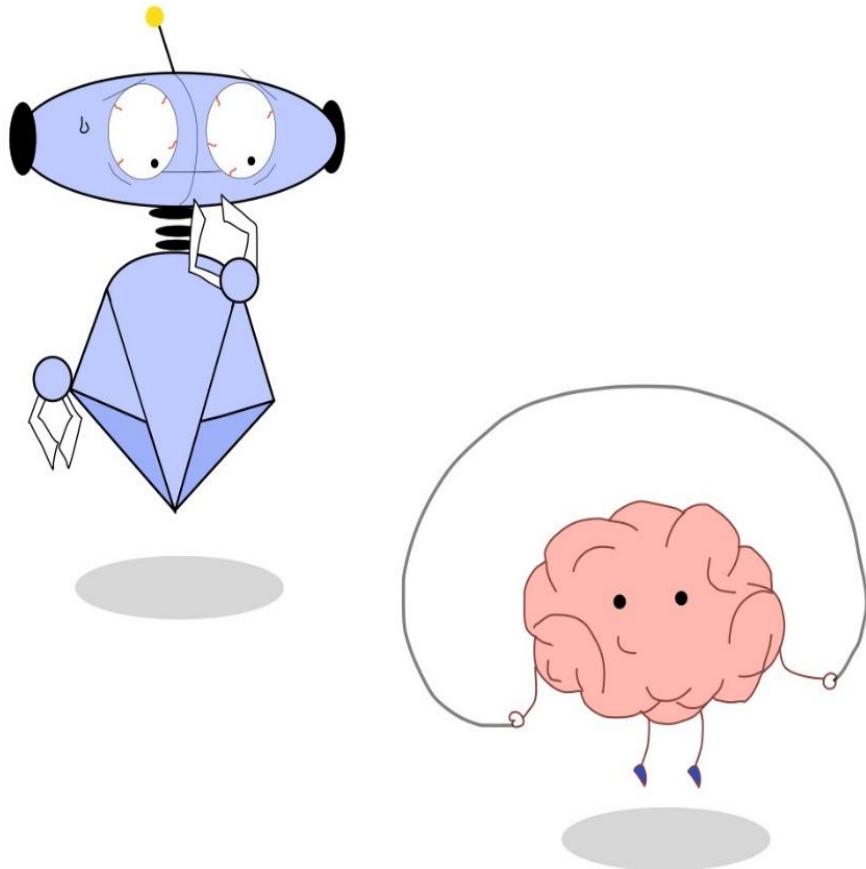
دکتر مهدی جوانمردی

دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی امیرکبیر



(الهام گرفته از محتوای درس هوش مصنوعی دانشگاه برکلی)

# امروز



- مقدمه
- هوش مصنوعی چیست ؟
- هوش مصنوعی چه کارهایی می تواند انجام دهد ؟
- این درس چیست ؟

# هوش مصنوعی در Sci-Fi

1970s



1980s



2000s



1990s



# اخبار هوش مصنوعی

**Support Guardian Europe**  
Fund independent journalism with €5 per month  
[Support us →](#)

**News      Opinion      Sport      Culture      Lifestyle**  
World UK Climate crisis Environment Science Global development Football Tech Business Obituaries

**Artificial intelligence (AI)**  
**Explainer**  
**What is AI chatbot phenomenon ChatGPT and could it replace humans?**  
The tool has impressed experts with its writing ability, proficiency at complex tasks and ease of use

**Samantha Lock**  
@Samantha\_Lock Mon 5 Dec 2022 07.13 CET  
[f](#) [t](#) [e](#)



The  
Guardian

## Cruise CEO says backlash to driverless cars is ‘sensationalized’

Cruise CEO Kyle Vogt said in an interview with The Washington Post that the angst around driverless cars in San Francisco is overblown

By Trisha Thadani

Updated September 7, 2023 at 6:01 p.m. EDT | Published September 7, 2023 at 7:00 a.m. EDT

## HEALTH AND SCIENCE

BIOTECH AND PHARMA | HEALTH INSURANCE | HOSPITALS | SCIENCE

A.I. can transform  
we know it.  
they should slow

Forbes

## Digital Twins, Generative AI, And The Metaverse

Bernard Marr Contributor

Follow

May 23, 2023, 02:51am EDT

If there are three “buzzword” topics that have certainly been responsible for a fair amount of hype over the past few years, they would be digital twins, generative AI, and the metaverse.



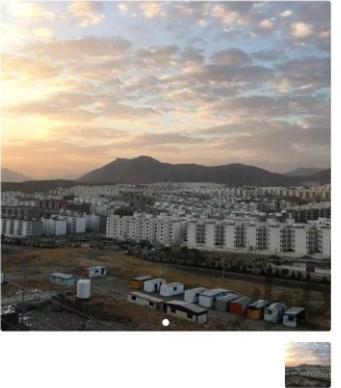




Dienstzeit  
07:00 - 19:00  
Montag - Freitag



# AI



## ۱۰۵ متر آپارتمان دو خواب فاز ۸ پردیس

لخته‌خانی پیش در تهران، پردیس افروش آپارتمان

تاریخ: ۲ ساخت: ۱۳۹۹ متری: ۱۰۵

قیمت کل: ۸,۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان

قیمت هر متر: ۸۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان

آذین املاک: پردیس

طبقه: ۴ از ۵

ویژگی‌ها و امکانات:

انباری

پارکینگ

آسانسور

آگهی‌های مشابه در این محله



۱۰۵ متر، پردیس  
۹,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان



۱۰۵ متر، پردیس  
۷,۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان



۱۰۵ متر، پردیس  
۸,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان



۱۰۵ متر، پردیس  
۸,۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان

آگهی‌های مشابه در دیگر محله‌ها



۱۰۵ متر، فشم  
۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان



۱۰۰ متر، فشم  
۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان

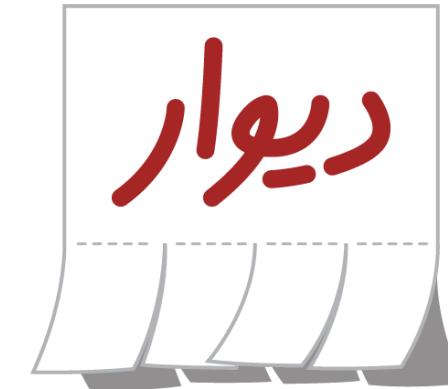


۱۱۰ متر، فشم  
۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان



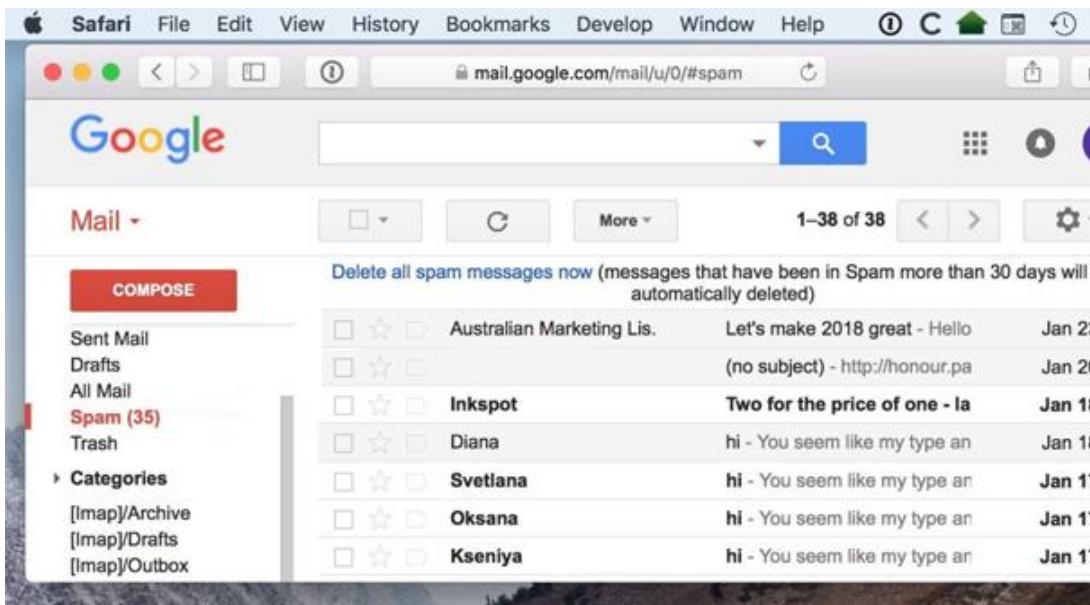
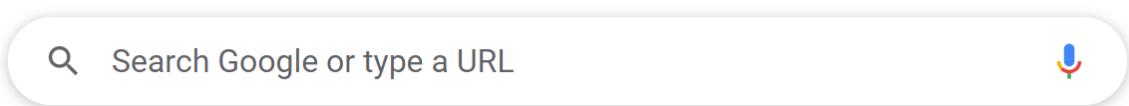
۱۰۵ متر، فشم  
۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان

# Snapp!



AI

# Google



# هوش مصنوعی چیست؟

---

علم ساخت عاملهایی است که...

## تصمیمات عقلانی

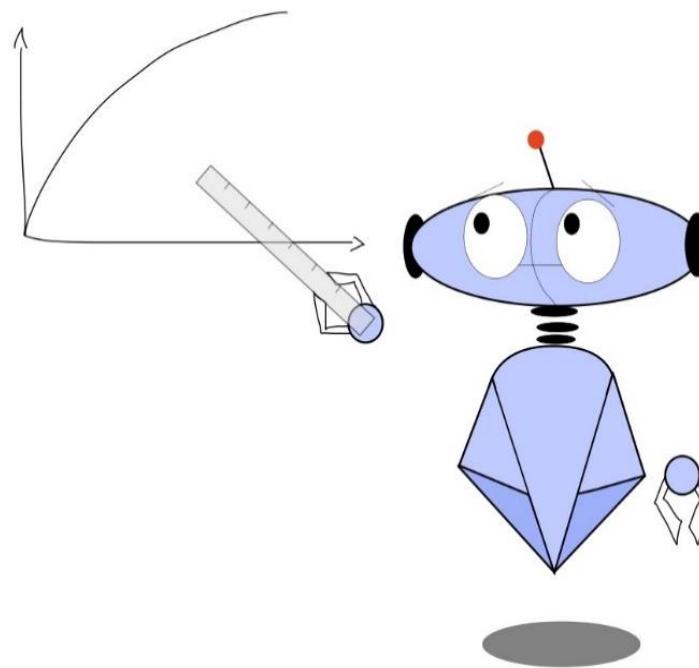
• ما از اصطلاح "عقلانی" به روشی بسیار خاص و فنی استفاده خواهیم کرد:

- عقلانی: دستیابی حداکثری به اهداف از پیش تعریف شده
- عقلانی بودن فقط مربوط به تصمیماتی سنت که گرفته می‌شود (نه فرآیند فکری پشت آنها)
- اهداف برحسب سودمندی نتایج بیان می‌شوند
- عقلانیت به معنای به حداکثر رساندن سودمندی مورد انتظار است

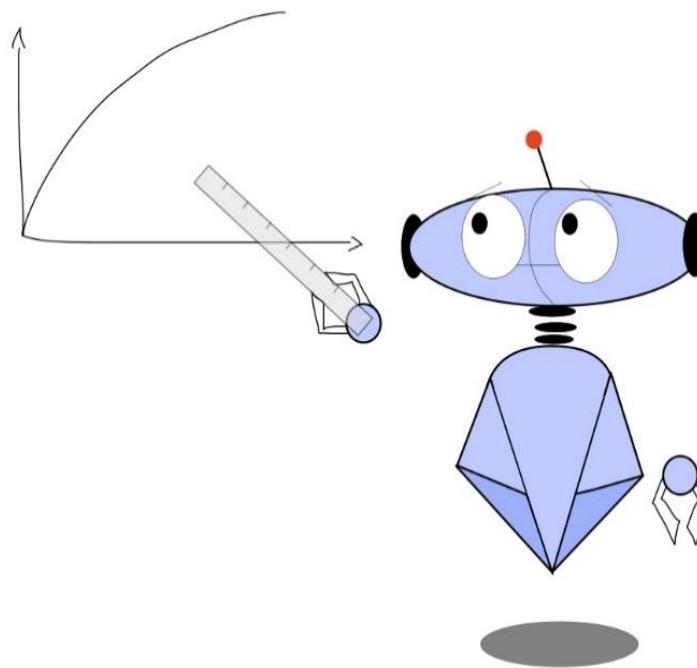
یک عنوان بهتر برای این درس می‌توانست این باشد:

عقلانیت محاسباتی

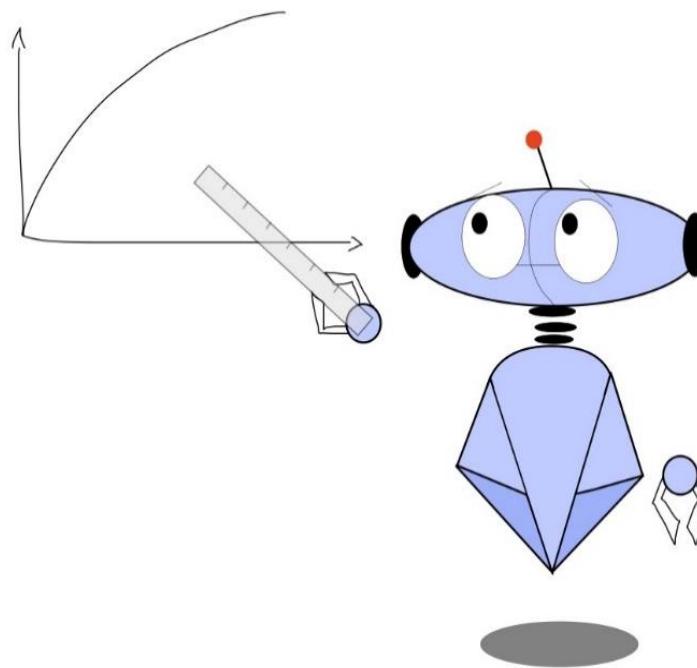
# عاملی که سودمندی مورد انتظار شما را پیشینه کند



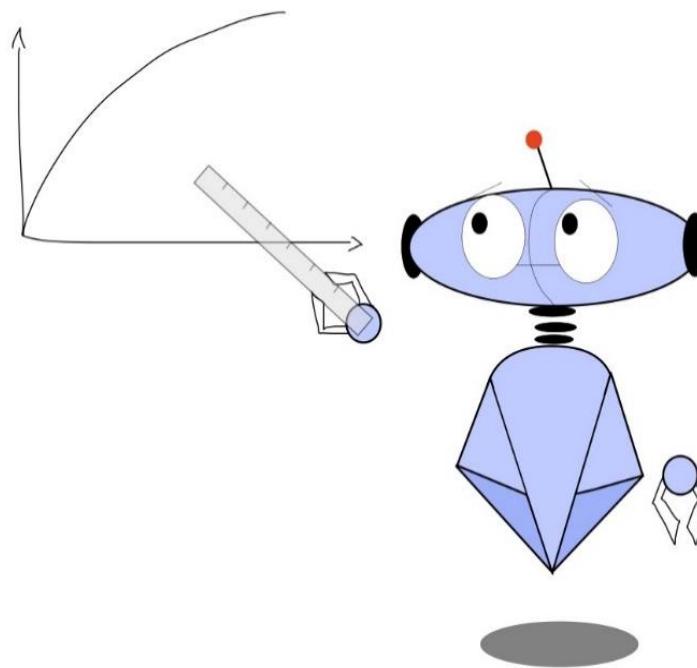
**عاملی که سودمندی مورد انتظار شما را پیشینه کند**



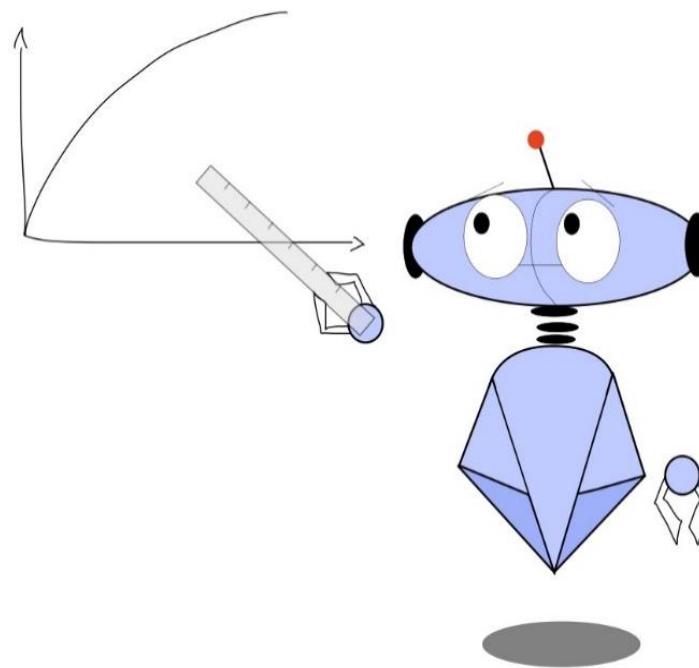
**عاملی که سودمندی مورد انتظار شما را پیشینه کند**



**عاملی که سودمندی مورد انتظار شما را پیشینه کند**



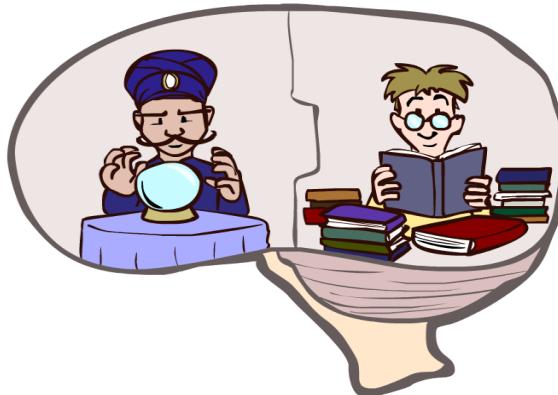
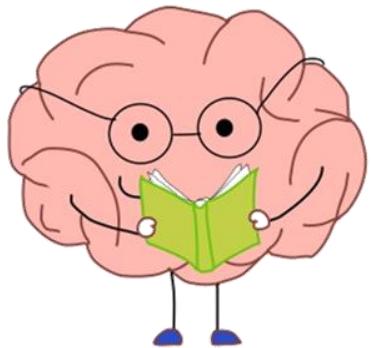
عاملی که سودمندی مورد انتظار شما را **بیشینه** کند



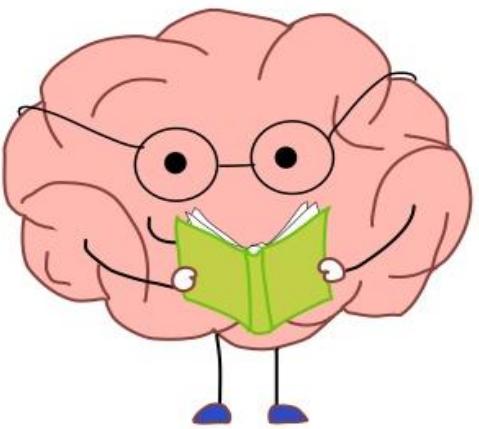
# در مورد مغز چطور؟

- مغزها (ذهن انسان) در تصمیم گیری منطقی بسیار خوب هستند، اما کامل و بهینه نیستند
- مغزها به اندازه‌ی نرم افزارها مازولار نیستند، در نتیجه مهندسی معکوس آن‌ها سخت است!
- "نقش مغز برای هوشمندی مانند بال برای پرواز است"
- درس‌های آموخته شده از مغز:

حافظه (داده‌ها) و شبیه‌سازی (محاسبات) کلید تصمیم گیری هستند



# عناوین مورد بحث در این درس



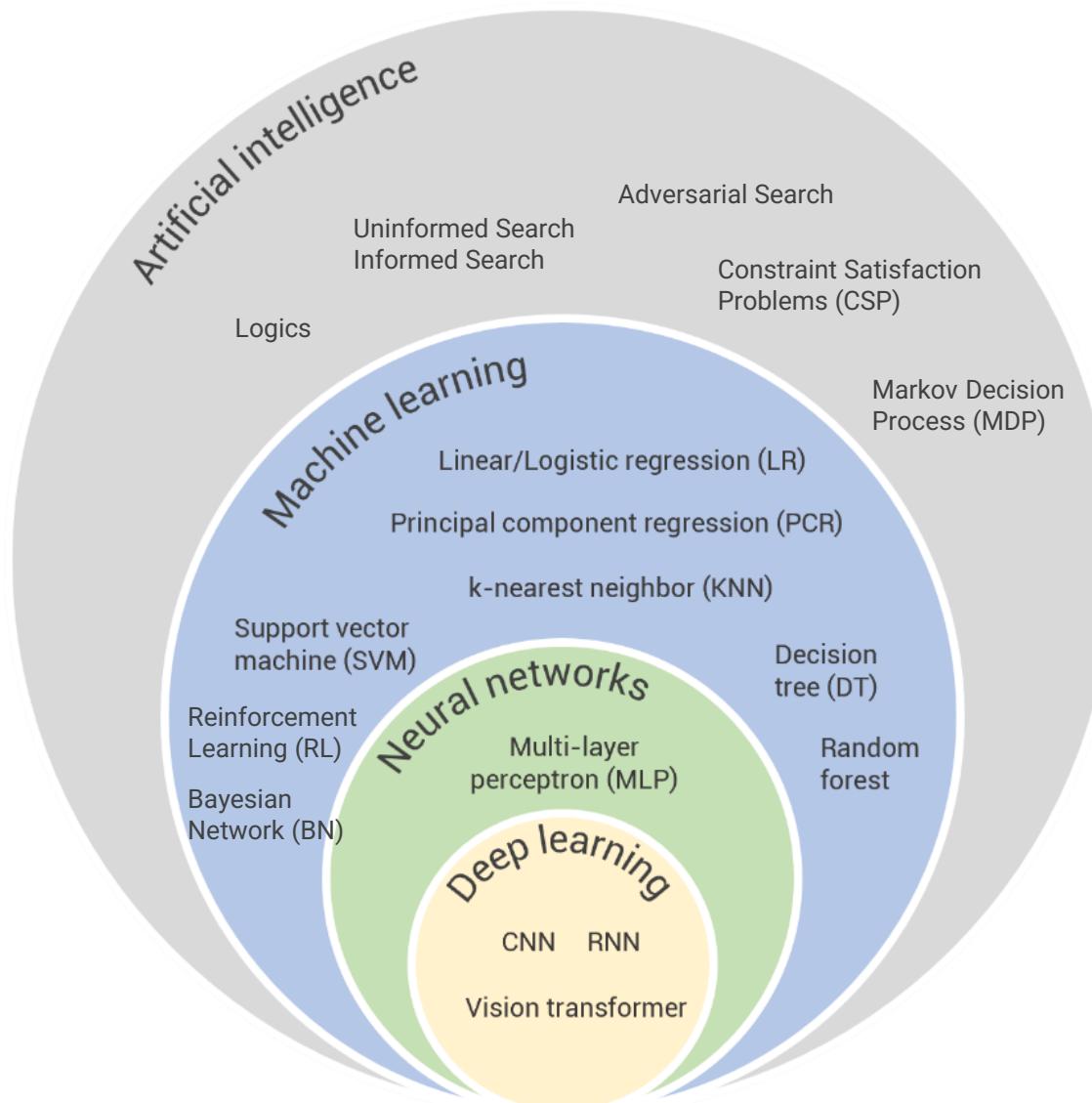
## • بخش اول: هوش از محاسبات

- جستجو / برنامه‌ریزی سریع
- ارضای محدودیت
- جستجو خصم‌مانه و نامطمئن

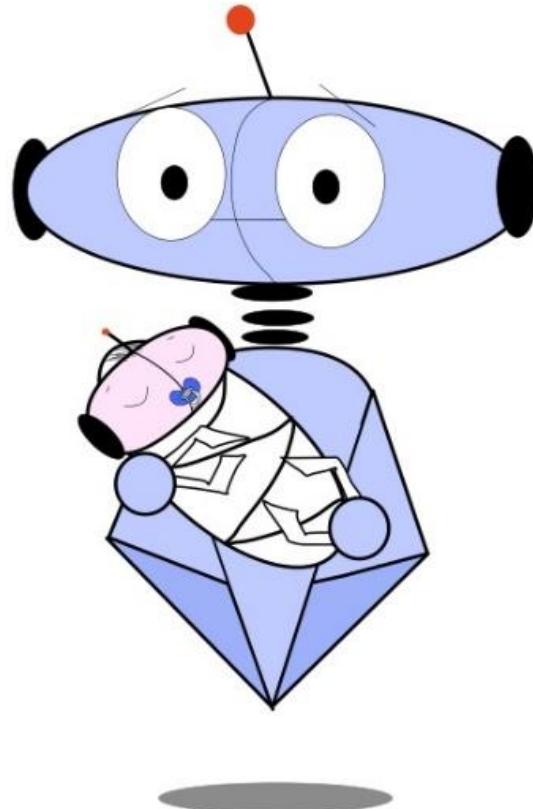
## • بخش دوم: هوش از داده‌ها

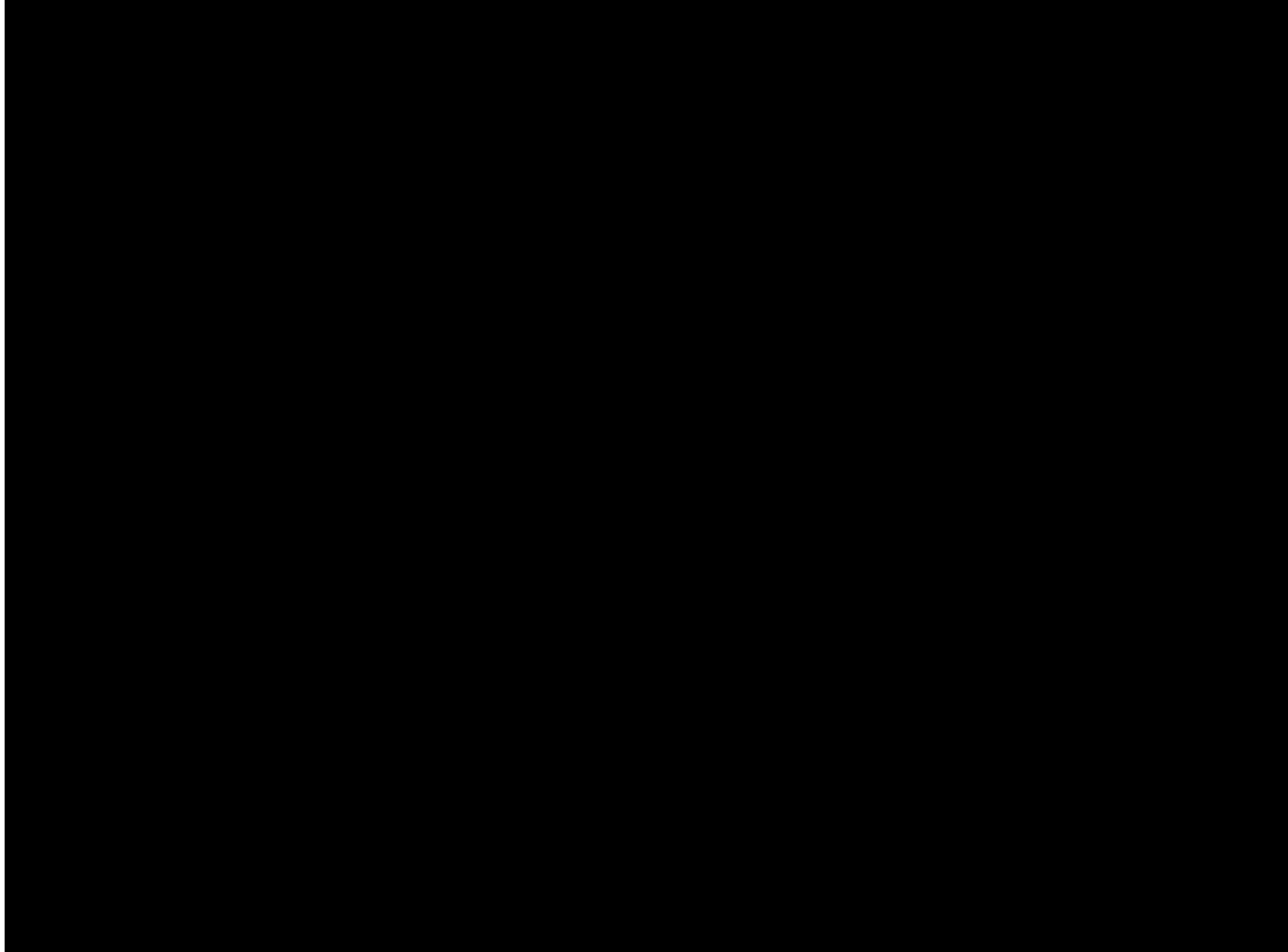
- یادگیری تقویتی
- شبکه‌های بیز
- نظریه تصمیم‌گیری
- ... و

# تقسیم بندی حوزه های هوش مصنوعی

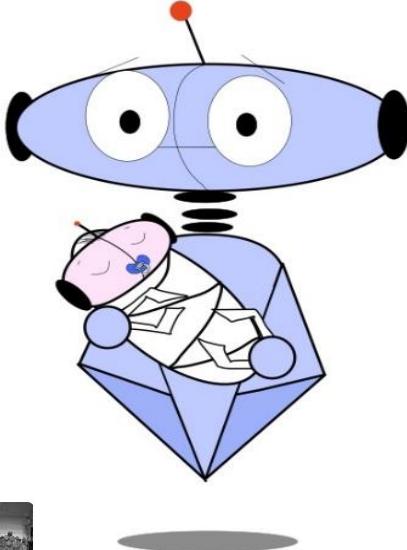


# تاریخچه کوتاهی از هوش مصنوعی





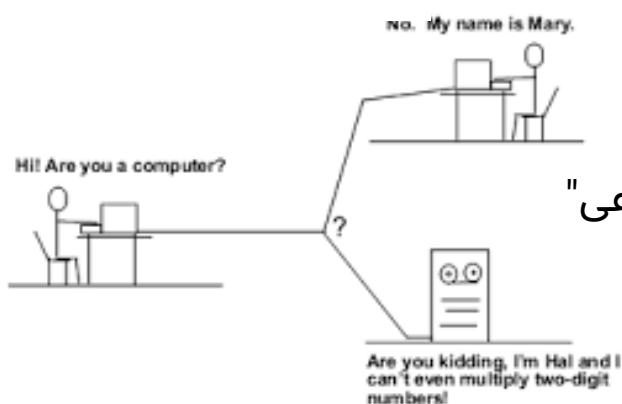
# تاریخچه کوتاهی از هوش مصنوعی



## About

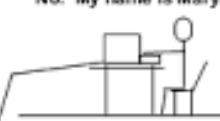
The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence was a 1956 summer workshop widely considered to be the founding event of artificial intelligence as a field. The project lasted approximately six to eight weeks and was essentially an extended brainstorming session. [Wikipedia](#)

Start date: July 1956



Are you kidding, I'm Hal and I  
can't even multiply two-digit  
numbers!

No. My name is Mary.



Hi! Are you a computer?



?

## • 1950-1940: روزهای نخست

• 1943: مدل مدار بولی مغز مک کالوج و پیتس

• 1950: ماشین‌های محاسباتی و هوشمند تورینگ (آزمون تورینگ)

## • 1970-1950: شور و هیجان

• دهه 1950: برنامه‌های اولیه هوش مصنوعی، از جمله برنامه چکرز ساموئل، نظریه‌پرداز منطق نیوول و سایمون، موتور هندسه گلنتر

• 1956: نشست دارتموث: "هوش مصنوعی" نامگذاری شد.

• 1965: الگوریتم کامل رابینسون برای استدلال منطقی

## • 1990-1970: رویکردهای دانش محور

• 1969: توسعه اولیه سیستم‌های مبتنی بر دانش

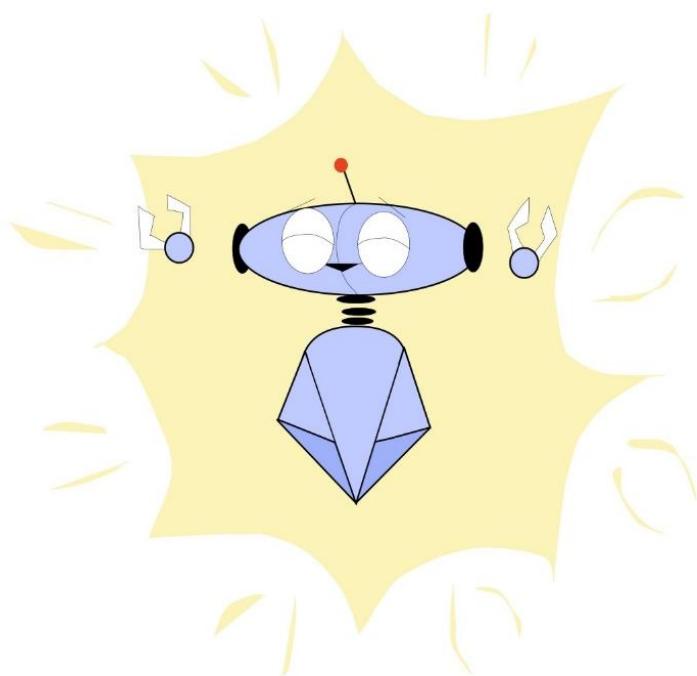
• 1980: رونق صنعت سیستم‌های خبره

• 1988: رکود صنعت سیستم‌های خبره: "زمستان هوش مصنوعی"

# تاریخچه کوتاهی از هوش مصنوعی

- 1990-2012: رویکردهای آماری
  - ظهور مجدد احتمال، تمرکز بر عدم قطعیت
  - افزایش کلی در عمق فنی
  - عامل‌ها و سیستم‌های یادگیری: "بهار هوش مصنوعی"؟
- امروز : هیجان مجدد
  - داده‌های بزرگ، محاسبات بزرگ، شبکه‌های عصبی
  - یکپارچه سازی مجدد رشته‌های فرعی
  - هوش مصنوعی در بسیاری از صنایع استفاده می‌شود

# هوش مصنوعی چه کارهایی می‌تواند انجام دهد؟



• آزمونک: در حال حاضر کدام یک از موارد زیر توسط هوش مصنوعی قابل انجام است؟

- یک بازی خوب پینگ پنگ انجام دهد؟
- با خیال راحت در اتوبان رانندگی کند؟
- با خیال راحت در چهار راه انقلاب رانندگی کند؟
- از طریق وب برای یک هفته موادغذایی بخرد؟
- از یک مغازه‌ی محلی برای یک هفته موادغذایی بخرد؟
- یک قضیه جدید ریاضی را کشف و اثبات کند؟
- با فرد دیگری برای یک ساعت با موفقیت صحبت کند؟
- عمل جراحی انجام دهد؟
- در لحظه زبان چینی در گفتار را به زبان انگلیسی در گفتار ترجمه کند؟
- لباس‌های شسته شده را تا کند و ظروف را در کمد بگذارد؟
- عمداً یک داستان خنده‌دار بنویسد؟

# بازی

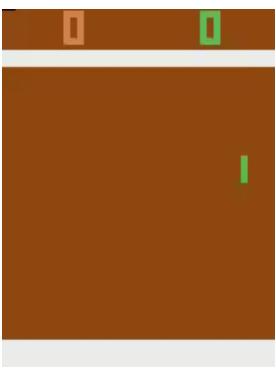


متن از: Bart Selman، عکس از صفحات IBM Deep Blue!

- لحظه‌ی تاریخی 1997 : Deep Blue در برابر کاسپاروف
  - اولین برد بازی در مقابل قهرمان جهان
  - بازی "خلاق هوشمندانه"
  - 200 میلیون موقعیت صفحه بازی بر ثانیه
  - انسان‌ها 99.9 از حرکات Deep Blue را درک کردند
  - 1996: کاسپاروف Deep Blue را شکست داد: "من می‌توانستم احساس کنم - می‌توانستم بوی نوع جدید از هوش را در سراسر میز حس کنم."
  - 1997: Deep Blue، کاسپاروف را شکست داد: "Deep Blue چیزی را اثبات نکرده است."
- سوال باز:
  - ادراک انسان با انفجار فضای جستجوی شطرنج چگونه برخورد می‌کند؟
  - یا: اصلاً انسان چگونه می‌تواند با کامپیوتر رقابت کند؟
- 2016: AlphaGo لی سدول را شکست داد - پیشرفت بزرگ: بسط کمتر و self-play
- 2019: پیروزی در بازی Dota 2 عامل OpenAI five در مقابل تیم PaiN (انسان‌های حرفه‌ای) - چند اخطار!
  - "بازی هوش مصنوعی چیزی کاملاً متفاوت بود" آستین والش

# بازی

یادگیری تقویتی



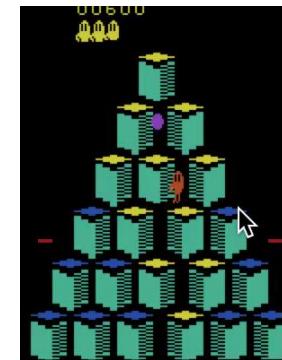
Pong



Enduro

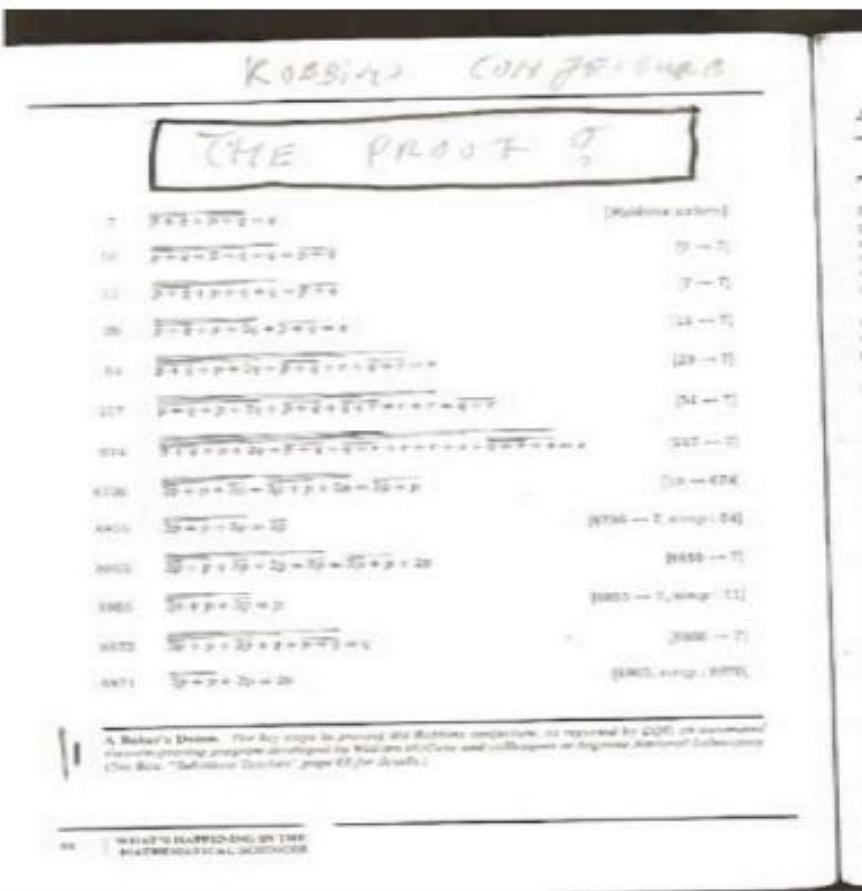


Beamrider



Q\*bert

# منطق



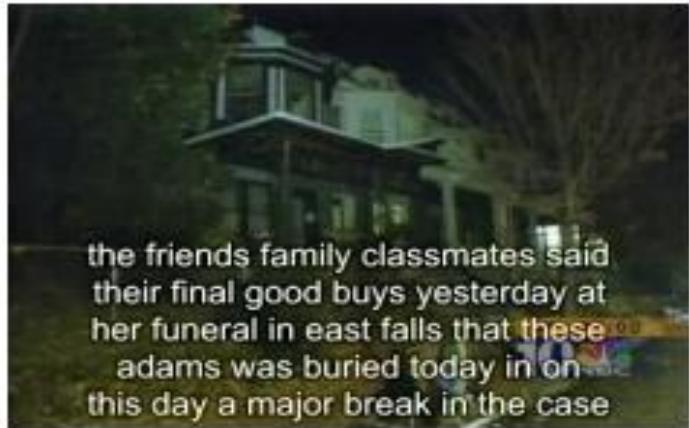
- سیستم‌های منطقی

- اثبات‌کننده قضیه
  - تشخیص عیب ناسا
  - پاسخ به سوالات

روش‌ها

- سیستم‌های استنتاجی
  - ارضای محدودیت
  - حل‌کننده رضایتمندی

# زبان طبیعی



**"Il est impossible aux journalistes de rentrer dans les régions tibétaines"**

Bruno Philip, correspondant du "Monde" en Chine, estime que les journalistes de l'AFP qui ont été expulsés de la province tibétaine du Qinghai "n'étaient pas dans l'illégalité".

**Les faits** Le dalaï-lama dénonce l'"enfer" imposé au Tibet depuis sa fuite, en 1959

**Vidéo** Anniversaire de la rébellion

**"It is impossible for journalists to enter Tibetan areas"**

Philip Bruno, correspondent for "World" in China, said that journalists of the AFP who have been deported from the Tibetan province of Qinghai "were not illegal."

**Facts** The Dalai Lama denounces the "hell" imposed since he fled Tibet in 1959

**Video** Anniversary of the Tibetan rebellion: China on guard

- فناوری‌های گفتاری (برای مثال: Siri)
- تشخیص خودکار گفتار (Automatic speech recognition)
- تبدیل متن به گفتار (Text-to-speech synthesis)
- سیستم‌های گفتگو

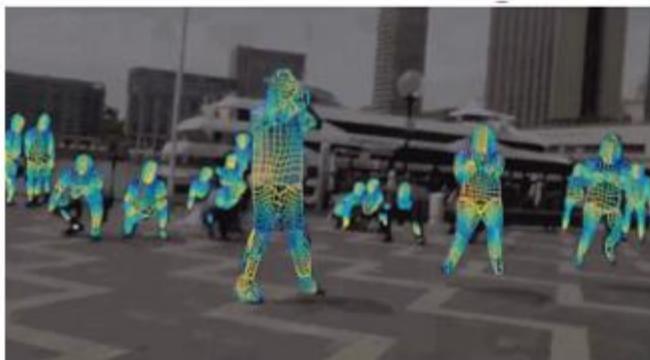
- فناوری‌های پردازش زبان
- پاسخ به سوال
- ترجمه ماشینی
- جستجوی وب
- طبقه‌بندی متن، فیلتر spam و ...

# بینایی (ادراک)

- پیکسل تصاویر -> اطلاعات / تصمیم

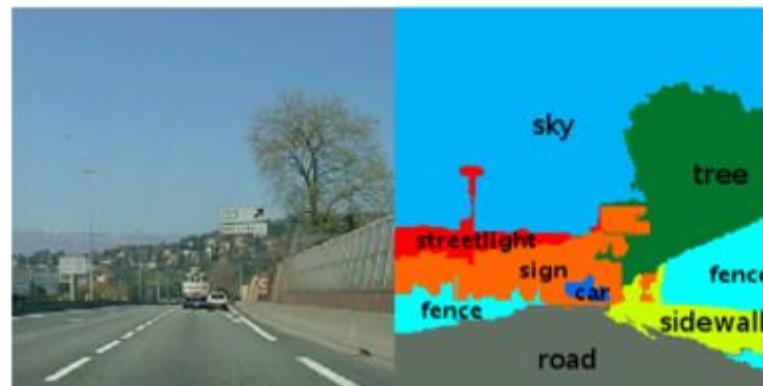
برای مثال:

درگ سه بعدی

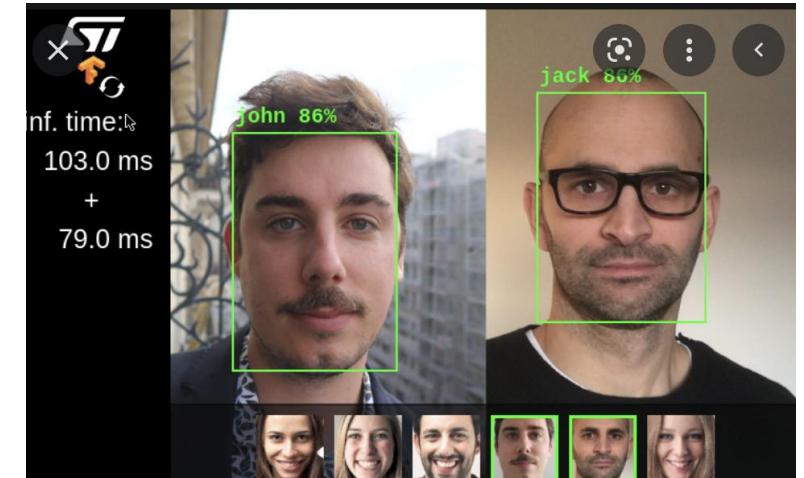


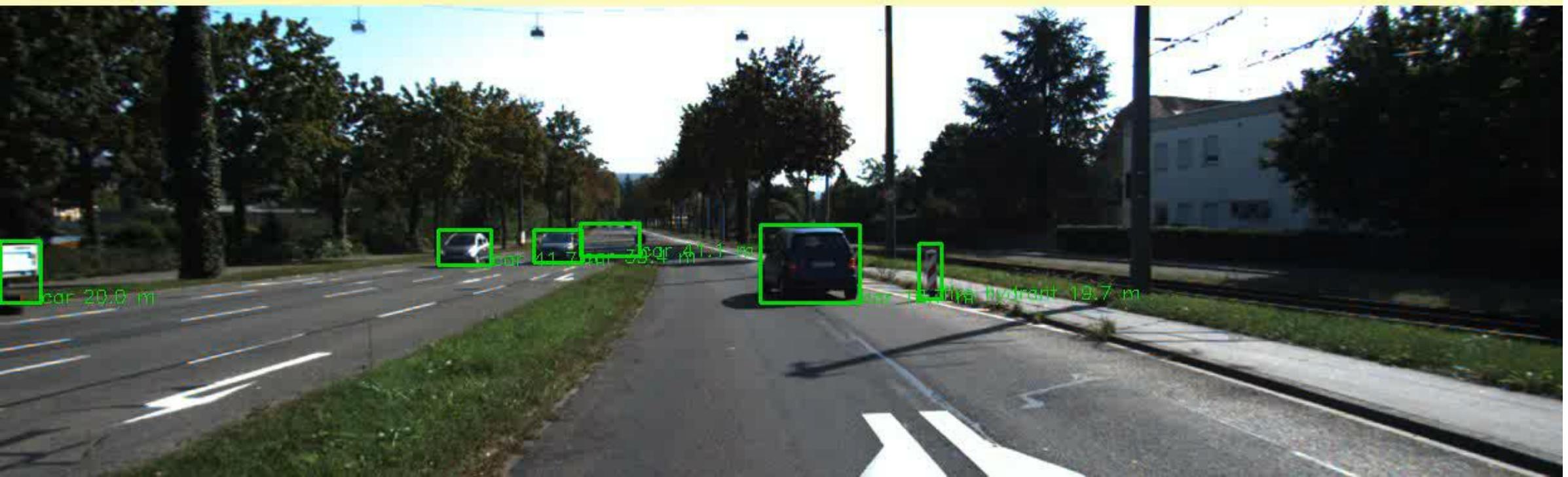
[DensePose]

بخش‌بندی معنایی صحنه



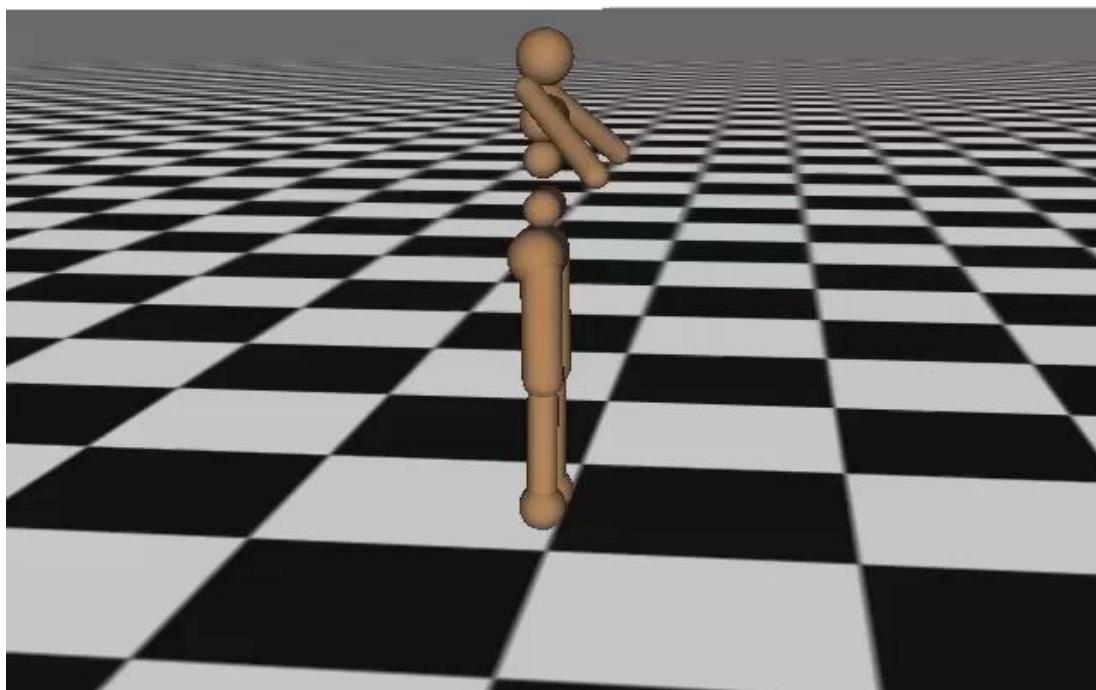
تشخیص و شناسایی چهره





# عامل‌های شبیه‌سازی شده

Iteration 0



[Schulman, Moritz, Levine, Jordan, Abbeel, ICLR 2016]

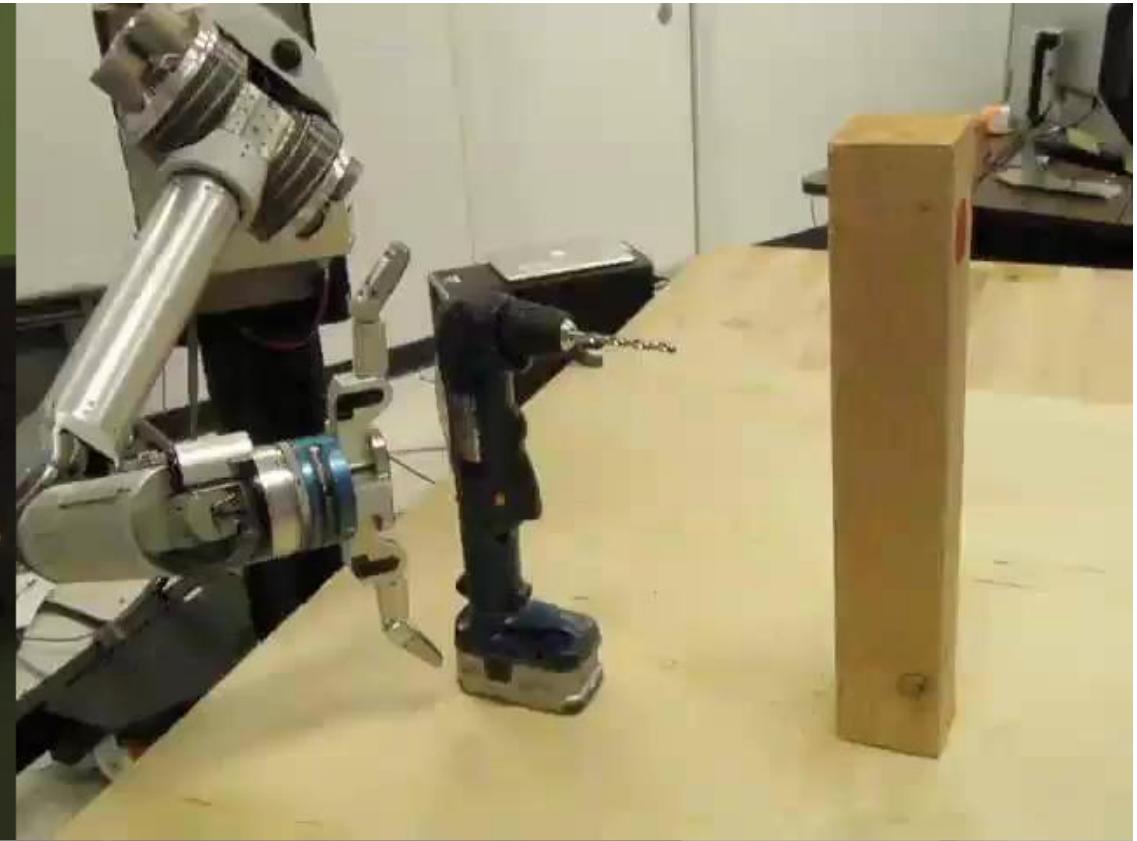
# رباتیک



تصاویر از: UC Berkeley, RoboCup, Google/Waymo, Boston Dynamics

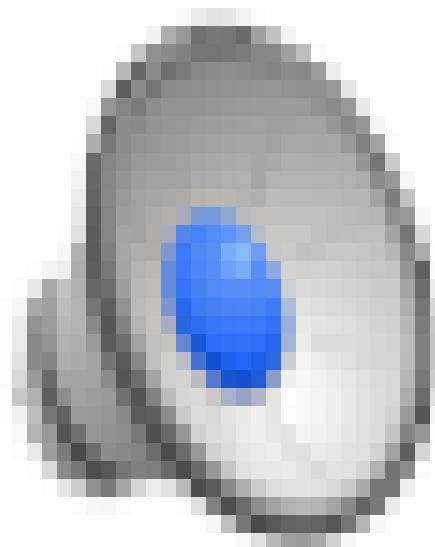
- رباتیک
- بخش مهندسی مکانیک
- بخش هوش مصنوعی
- در واقعیت بسیار سخت‌تر از شبیه‌سازی!
- تکنولوژی‌ها
  - وسائل نقلیه
  - نجات
  - فوتبال
  - مقدار زیادی اوتوماسیون...
- در این کلاس:
  - جنبه‌های مکانیکی را نادیده می‌گیریم
  - روش‌های برنامه‌ریزی هوشمند را فرا خواهیم گرفت

# رباتیک



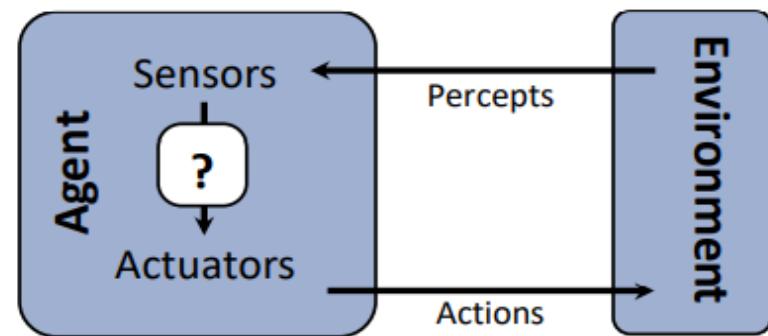
# رباتیک

---





# طراحی سیستم‌های عقلانی



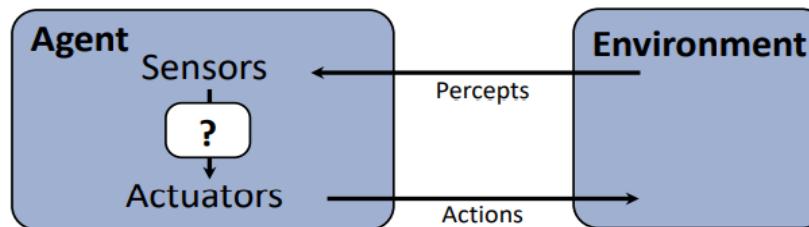
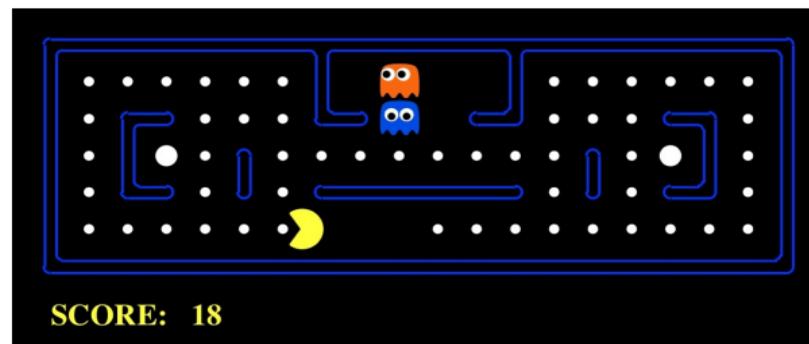
- عامل موجودیتی سنت که ادراک انجام می‌دهد و عمل می‌کند
- یک عامل عقلانی(منطقی) اقداماتی را انتخاب می‌کند که سودمندی (مورد انتظار) اش را به حد اکثر برساند
- ویژگی‌های ادراکات، محیط و فضای عملیاتی(action space) تکنیک‌هایی را برای انتخاب کنندهای عقلانی دیکته می‌کند

Performance measure, environment, actuators, and sensors (PEAS)

- این دوره در مورد:
- تکنیک‌های عمومی هوش مصنوعی برای انواع مختلفی از مشکلات

# به عنوان یک عامل Pac-Man

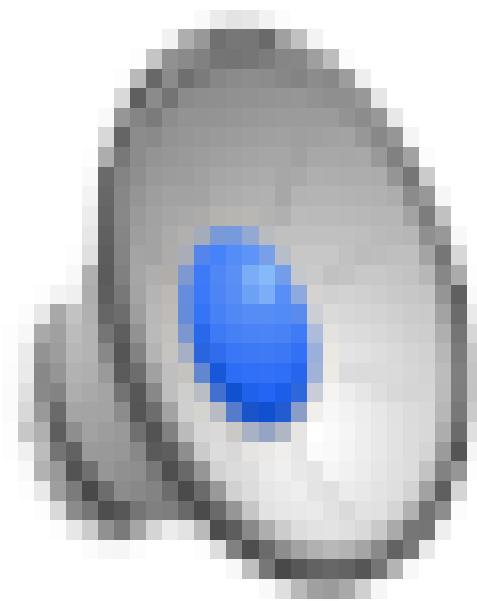
- یادگیری برای تشخیص آنکه در چه زمانی و چگونه می‌توان یک مشکل جدید را با یک تکنیک موجود حل کرد



یک علامت تجاری ثبت شده Namco-Bandai Games است که در اینجا برای اهداف آموزشی استفاده می‌شود.

# به عنوان یک عامل Pac-Man

---



# Instructor



Mahdi Javanmardi

email: [mjavan@aut.ac.ir](mailto:mjavan@aut.ac.ir) | office: 4<sup>th</sup> floor CE department

## Courses:

Artificial Intelligent: Basics & Applications

Introduction to Algorithms

Introduction to Robotics

Applied Machine Learning

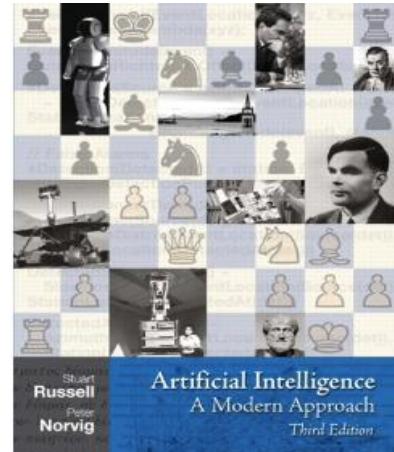
Probabilistic Robotics

3D Computer Vision

Autonomous Mobile Robots

# کتاب درسی

- این کتاب برای مطالعه‌ی بیشتر دانشجویان توصیه می‌شود.
- Russell & Norvig, AI: A Modern Approach, 4<sup>th</sup> Global Edition



دقت کنید: مطالبی که در این اسلاید ها ارائه می‌شوند لزوماً ترتیب کتاب را دنبال نمی‌کنند.

## بازم بندی درس

- حضور در کلاس: تعداد غیبت مجاز 6 جلسه است
- پروژه 3 نمره --- 3 الی 5 سری پروژه عملی، 5 روز تاخیر مجاز، کسر 20 درصد به ازای هر روز
- تمرین 2 نمره --- 3 الی 5 سری تمرین بدون تاخیر مجاز
- کوییز 2 نمره --- 3 الی 5 سری کوییز
- امتحان میان ترم 6 نمره --- از مباحث تئوری، مفهومی و محاسباتی بصورت حذفی
- امتحان پایان ترم 6 نمره --- از مباحث تئوری، مفهومی و محاسباتی
- فعالیت کلاسی 1 نمره --- حضور در تمامی جلسات، نمرات امتیازی، فعالیت کلاسی
- حذف درس در صورت غیبت بیش از 6 جلسه در طول ترم (حذف قطعی است)
- شرط قبولی: دریافت 2.75 نمره از هر امتحان و 0.75 نمره از تمارین و 1.25 نمره پروژه‌ها الزامیست
- بازم بندی حدودی می‌باشد و ممکن از در هر بخش تغییراتی داشته باشیم

# تدریس‌یاری و اطلاع رسانی

کanal اطلاع رسانی درس:  
[https://ble.ir/aut\\_ce\\_ai\\_14041](https://ble.ir/aut_ce_ai_14041)

- به زودی اعلام خواهد شد (سرتدریس‌یار)
- اعضای تدریس‌یاری:

در کورسز اعلام خواهد شد...

mjavan@aut.ac.ir

سوالات ضروری: