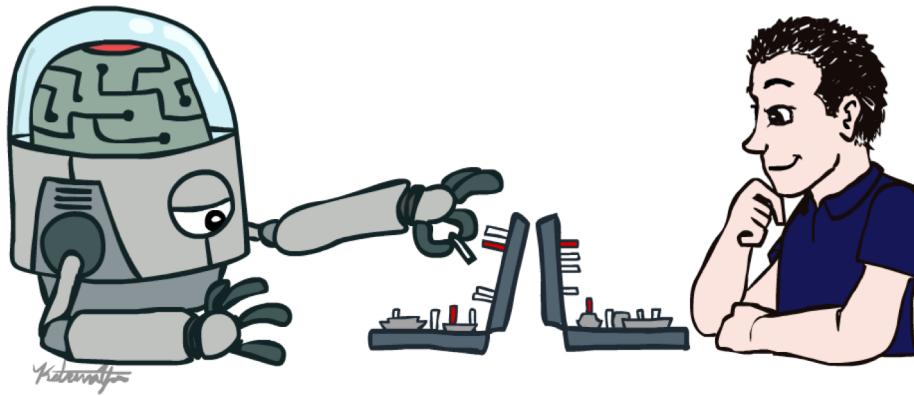




هوش مصنوعی

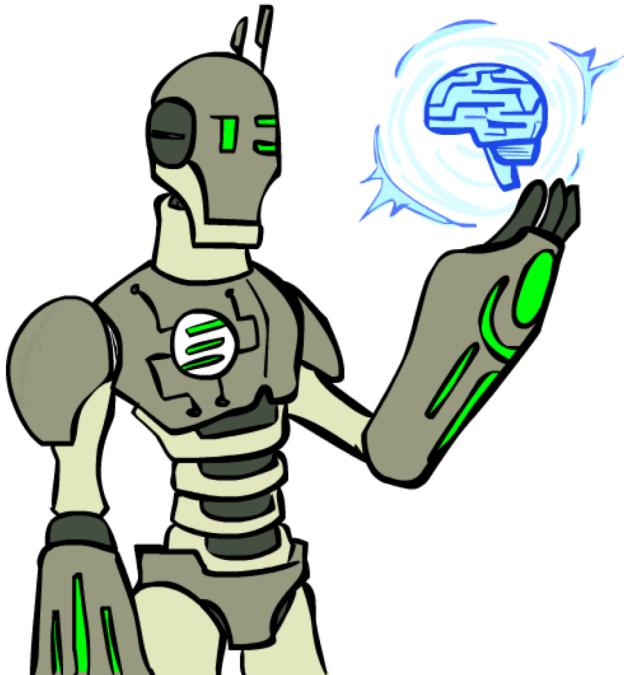
مقدمه



محمد طاهر پیله ور

[Most of the slides were borrowed from CS188 Intro to AI at UC Berkeley]

امروز



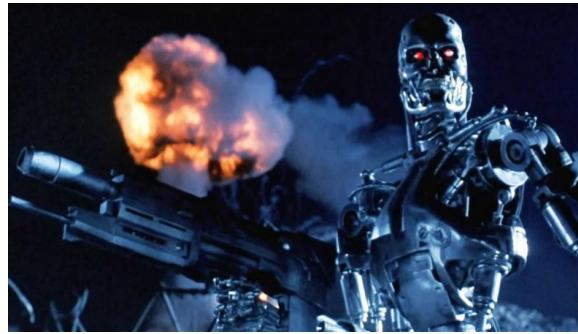
هوش مصنوعی چیست؟

چه کارهایی می تواند بکند؟

وضعیت موجود، پیشرفت‌های اخیر

عامل هوشمند؟!

هوش مصنوعی در فیلم ها



هوش مصنوعی در اخبار و رسانه‌ها



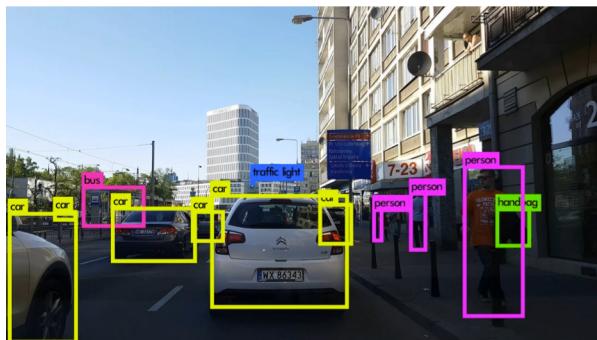
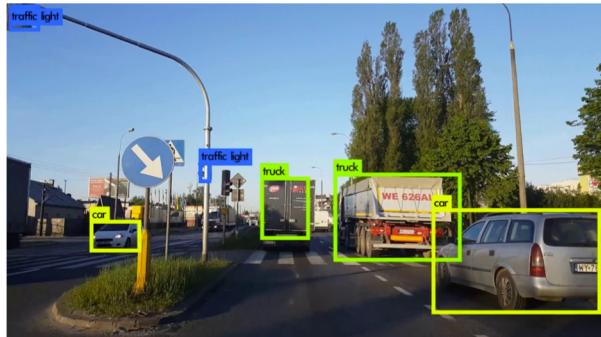
هوش مصنوعی: تعریف ساده

کامپیوترهایی بسازیم که بتوانند همانند انسان‌ها کارهای هوشمندانه بکنند



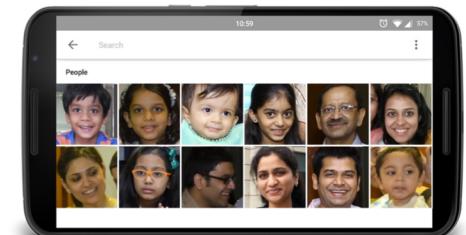
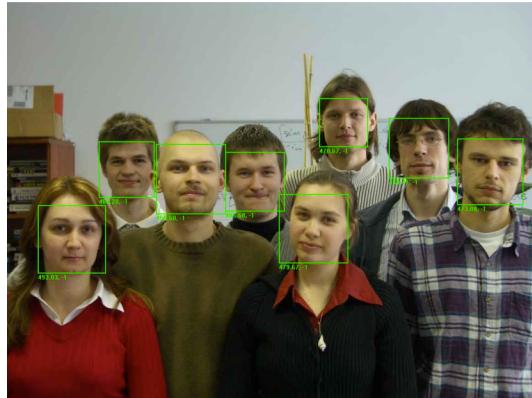
هوش مصنوعی: تعریف ساده

کامپیوترهایی بسازیم که بتوانند همانند انسان‌ها کارهای هوشمندانه بکنند



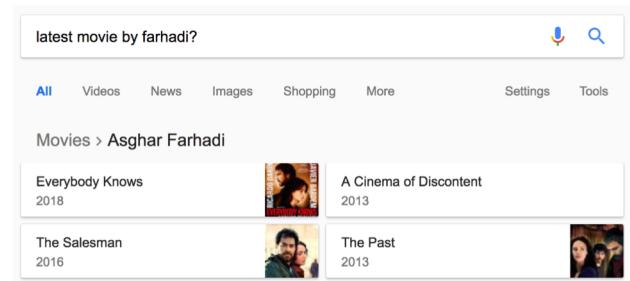
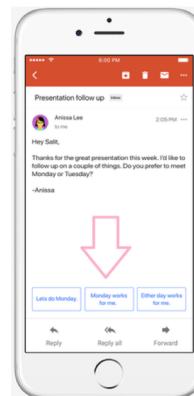
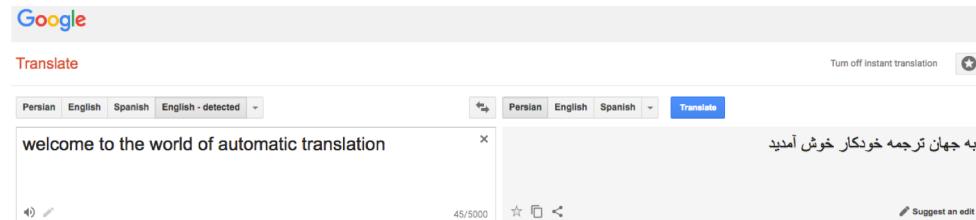
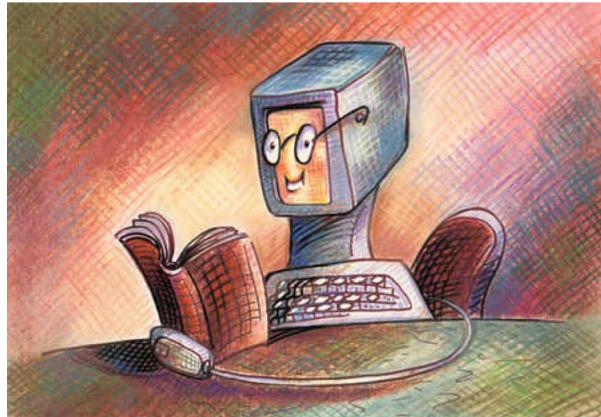
هوش مصنوعی: تعریف ساده

کامپیوترهایی بسازیم که بتوانند همانند انسان‌ها کارهای هوشمندانه بکنند



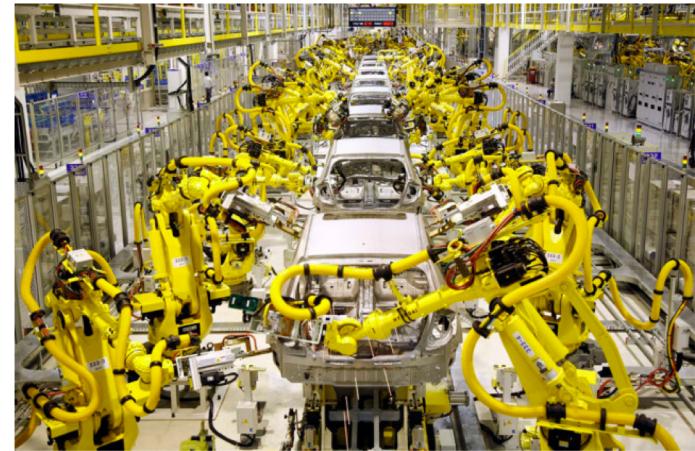
هوش مصنوعی: تعریف ساده

کامپیوترهایی بسازیم که بتوانند همانند انسان‌ها کارهای هوشمندانه بکنند



هوش مصنوعی: تعریف ساده

کامپیوترهایی بسازیم که بتوانند همانند انسان‌ها کارهای هوشمندانه بکنند

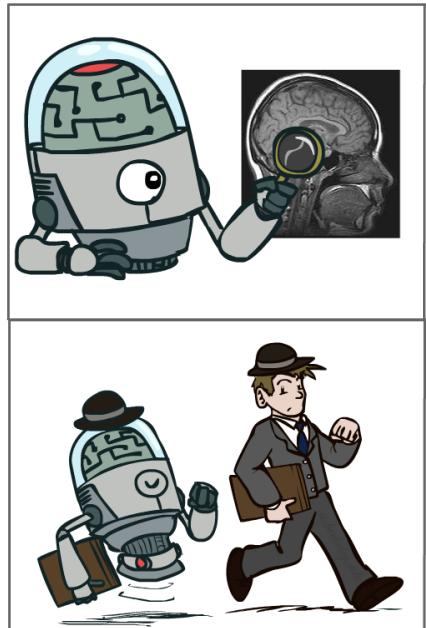


هوش مصنوعی چیست؟

علم ساختن ماشین هایی که:

مثل آدمها فکر
می‌کنند

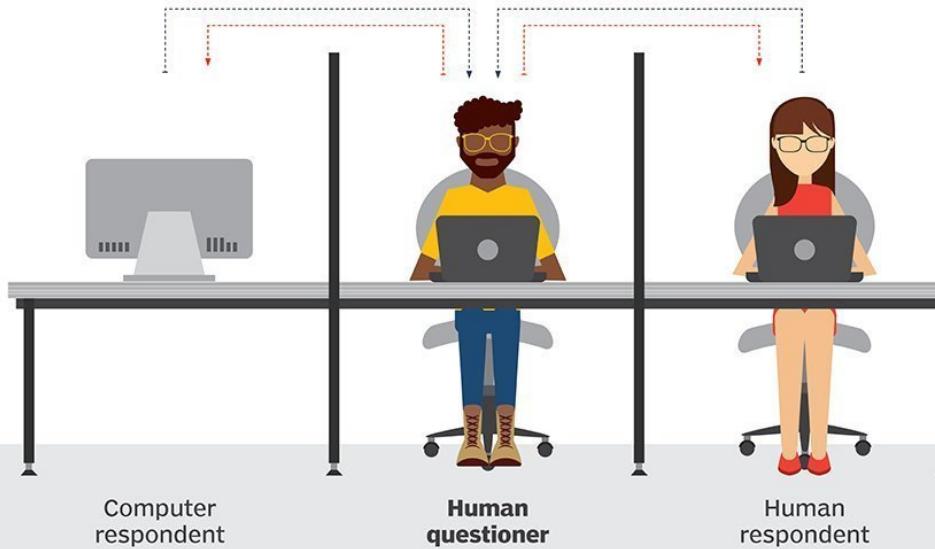
مثل آدمها عمل
می‌کنند



تست تورینگ

During the Turing test, the human questioner asks a series of questions to both respondents. After the specified time, the questioner tries to decide which terminal is operated by the human respondent and which terminal is operated by the computer.

■ QUESTION TO RESPONDENTS ■ ANSWERS TO QUESTIONER



جایزه‌ی لوبنر

مسابقه‌ی سالانه

جایزه ۳۰۰۰ دلاری برای بهترین برنامه‌ی هوشمند انسان نما! (چت نوشتاری)

جایزه ۲۵۰۰۰ دلاری برای برنامه‌ای که برای داوران (از انسان) قابل تشخیص نباشد (داوران را مت怯اعد کند که انسان شرکت کننده کامپیوتر است)

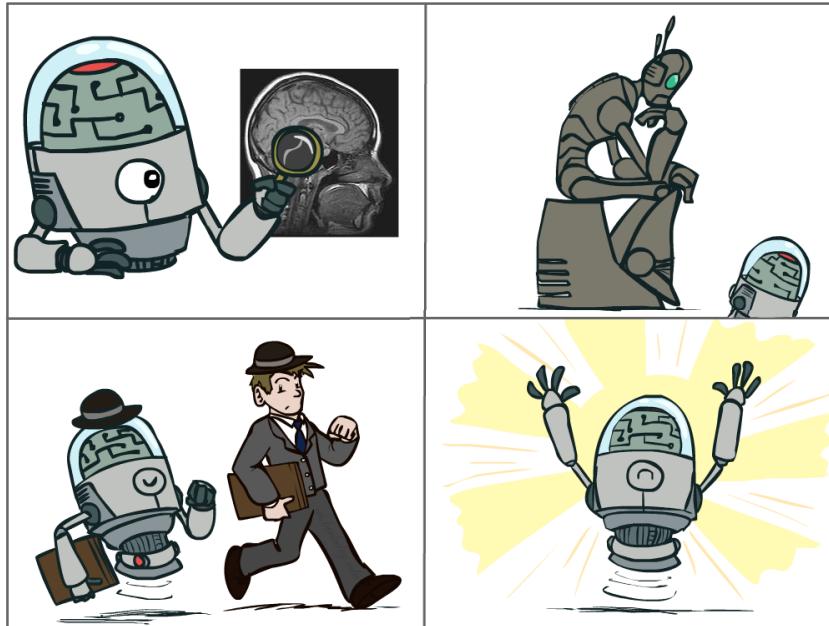
جایزه ۱۰۰۰۰۰ دلاری برای برنامه‌ای که رمزگشایی کند و توانایی درک ورودی‌های نوشتاری، تصویری و صوتی را داشته باشد.

این جایزه به مسابقه خاتمه خواهد داد

هوش مصنوعی چیست؟

The science of making machines that:

مثل آدمها فکر
می‌کنند



عقلانی فکر می‌کنند

مثل آدمها عمل
می‌کنند

عقلانی عمل می‌کنند

تصمیمات عقلانی

ما با تعریف خاصی از «عقل» سر و کار داریم

عقلانی: برنامه‌ای که بتواند به هدفهای از پیش تعیین شده به نحو احسن برسد

«عقل» فقط با تصمیماتی که گرفته شده سر و کار دارد (و نه اینکه برنامه چطور به این تصمیمات رسیده)

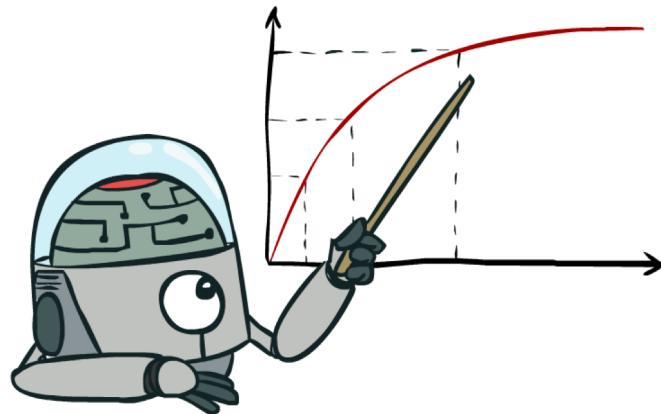
اهداف چیزی نیستند جز «سودمندی» کارهایی که برنامه انجام میدهد
عقلانی بودن چیزی نیست جز بیشینه کردن سودمندی مورد انتظار

عنوان مناسبتر برای هوش مصنوعی:

عقلانیت محاسباتی

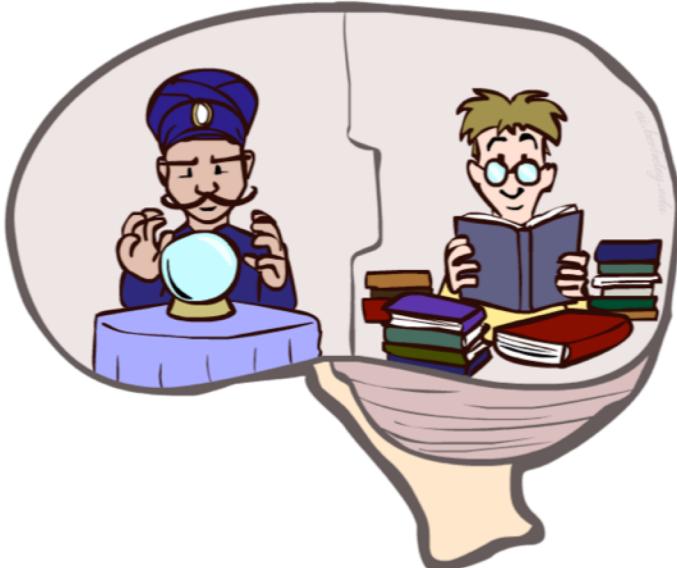


بیشینه کردن سودمندی مورد انتظار



مغز چطور کار می‌کند؟

مغز آدمی توانایی بالایی برای گرفتن تصمیمات عقلانی دارد (هرچند بی‌نقص نیست)

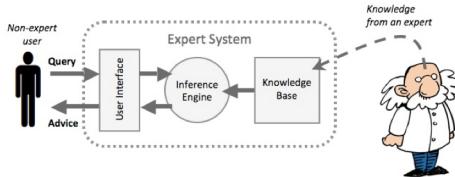


تقلید عملکرد مغز خیلی دشوار است

نسبت مغز به هوشمندی مثل نسبت بال به پرواز است

درس‌هایی که از مغز می‌شود گرفت: حافظه شبیه‌سازی اهمیت بالایی در تصمیم‌گیری دارند

تاریخچه‌ای کوتاه از هوش مصنوعی



گام‌های اولیه: ۱۹۴۰-۱۹۵۰

- 1943: McCulloch & Pitts: Boolean circuit model of brain
- 1950: Turing's "Computing Machinery and Intelligence"

جوگیری!: ۱۹۵۰-۷۰

- 1950s: Early AI programs
- 1956: Dartmouth meeting: "Artificial Intelligence" adopted

روش‌های مبتنی بر دانش: ۱۹۷۰-۹۰

- 1969—79: Early development of knowledge-based systems
- 1980—88: Expert systems industry booms
- 1988—93: Expert systems industry busts: "AI Winter"

روش‌های آماری-احتمالاتی: ۱۹۹۰

- Resurgence of probability, focus on uncertainty
- General increase in technical depth (thanks to faster computers)
- Agents and learning systems... "AI Spring"?

ترجمه ماشینی

The screenshot shows the Google Translate interface. On the left, the input text "welcome to the world of automatic translation" is displayed in English. On the right, the translated text "به جهان ترجمه خودکار خوش آمدید" is shown in Persian. The interface includes language selection dropdowns at the top, and a large table below listing various languages.

Detect language	Corsican	Gujarati	Kazakh	Marathi	Shona	Urdu
Afrikaans	Croatian	Haitian Creole	Khmer	Mongolian	Sindhi	Uzbek
Albanian	Czech	Hausa	Korean	Myanmar (Burmese)	Sinhala	Vietnamese
Amharic	Danish	Hawaiian	Kurdish (Kurmanji)	Nepali	Slovak	Welsh
Arabic	Dutch	Hebrew	Kyrgyz	Norwegian	Slovenian	Xhosa
Armenian	English	Hindi	Lao	Pashto	Somali	Yiddish
Azerbaijani	Esperanto	Hmong	Latin	Persian	Spanish	Yoruba
Basque	Estonian	Hungarian	Latvian	Polish	Sundanese	Zulu
Belarusian	Filipino	Icelandic	Lithuanian	Portuguese	Swahili	
Bengali	Finnish	Igbo	Luxembourgish	Punjabi	Swedish	
Bosnian	French	Indonesian	Macedonian	Romanian	Tajik	
Bulgarian	Frisian	Irish	Malagasy	Russian	Tamil	
Catalan	Galician	Italian	Malay	Samoan	Telugu	
Cebuano	Georgian	Japanese	Malayalam	Scots Gaelic	Thai	
Chichewa	German	Javanese	Maltese	Serbian	Turkish	
Chinese	Greek	Kannada	Maori	Sesotho	Ukrainian	

Detect language	Corsican	Gujarati	Kazakh	Marathi	Shona	Urdu
Afrikaans	Croatian	Haitian Creole	Khmer	Mongolian	Sindhi	Uzbek
Albanian	Czech	Hausa	Korean	Myanmar (Burmese)	Sinhala	Vietnamese
Amharic	Danish	Hawaiian	Kurdish (Kurmanji)	Nepali	Slovak	Welsh
Arabic	Dutch	Hebrew	Kyrgyz	Norwegian	Slovenian	Xhosa
Armenian	English	Hindi	Lao	Pashto	Somali	Yiddish
Azerbaijani	Esperanto	Hmong	Latin	Persian	Spanish	Yoruba
Basque	Estonian	Hungarian	Latvian	Polish	Sundanese	Zulu
Belarusian	Filipino	Icelandic	Lithuanian	Portuguese	Swahili	
Bengali	Finnish	Igbo	Luxembourgish	Punjabi	Swedish	
Bosnian	French	Indonesian	Macedonian	Romanian	Tajik	
Bulgarian	Frisian	Irish	Malagasy	Russian	Tamil	
Catalan	Galician	Italian	Malay	Samoan	Telugu	
Cebuano	Georgian	Japanese	Malayalam	Scots Gaelic	Thai	
Chichewa	German	Javanese	Maltese	Serbian	Turkish	
Chinese	Greek	Kannada	Maori	Sesotho	Ukrainian	

تاریخچه‌ی ترجمه ماشینی

از سال ۱۹۵۰، جنگ جهانی دوم

Warren Weaver, information theory, code breaking

آزمایش جورجتون: ۱۹۵۴
ترجمه اتوماتیک ۶ جمله‌ی روسی به انگلیسی

محققان گفتند که مساله ترجمه سه تا پنج سال آینده حل خواهد شد!

آزمایش‌های مشابه در جماهیر شوروی

تاریخچه‌ی ترجمه‌ی ماشینی

در آمریکا، سرمایه‌گذاری انبوه به این حوزه سرازیر شد

مشکلات خیلی زود خودشان را نشان دادند
ولی!

گزارش ALPAC
علی‌رغم سرمایه‌گذاری انبوه، پیشرفته حاصل نشده است
ترجمه‌ی ماشینی پرهزینه‌تر و کم‌دقیق‌تر از ترجمه‌ی انسانی است

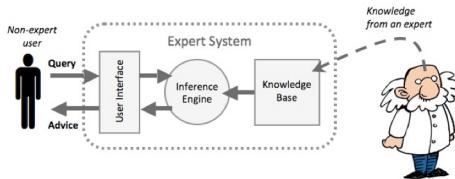
تأثیر سنگین بر روی حوزه‌ی ترجمه‌ی ماشینی
تا ۲۵ سال هیچ سرمایه‌گذاری‌ای در این حوزه صورت نگرفت

۱۹۹۰ : تجدید حیات ترجمه ماشینی

همان ایده‌های دهه ۵۰ میلادی، ولی با نرم- و سخت افزارهای به مراتب قوی‌تر

موضوع داغ تحقیقاتی در ۳۰ سال گذشته
با سرمایه‌گذاری انبوه

تاریخچه‌ای کوتاه از هوش مصنوعی



گام‌های اولیه: ۱۹۴۰-۱۹۵۰

- 1943: McCulloch & Pitts: Boolean circuit model of brain
- 1950: Turing's "Computing Machinery and Intelligence"

جوگیری!: ۱۹۵۰-۷۰

- 1950s: Early AI programs
- 1956: Dartmouth meeting: "Artificial Intelligence" adopted

روش‌های مبتنی بر دانش: ۱۹۷۰-۹۰

- 1969—79: Early development of knowledge-based systems
- 1980—88: Expert systems industry booms
- 1988—93: Expert systems industry busts: "AI Winter"

روش‌های آماری-احتمالاتی: ۱۹۹۰

- Resurgence of probability, focus on uncertainty
- General increase in technical depth (thanks to faster computers)
- Agents and learning systems... "AI Spring"?

اوضاع هم اکنون؟!

هوش مصنوعی چه کار میتواند بکند؟

به خوبی پینگ پونگ بازی کند؟
برنده‌ی «مسابقه‌ی هفت‌ه» شود؟



هوش مصنوعی چه کار میتواند بکند؟

به خوبی پینگ پونگ بازی کند؟
برندهی «مسابقهی هفتھ» شود؟
در خیابان‌های کوهستانی رانندگی کند؟



هوش مصنوعی چه کار میتواند بکند؟



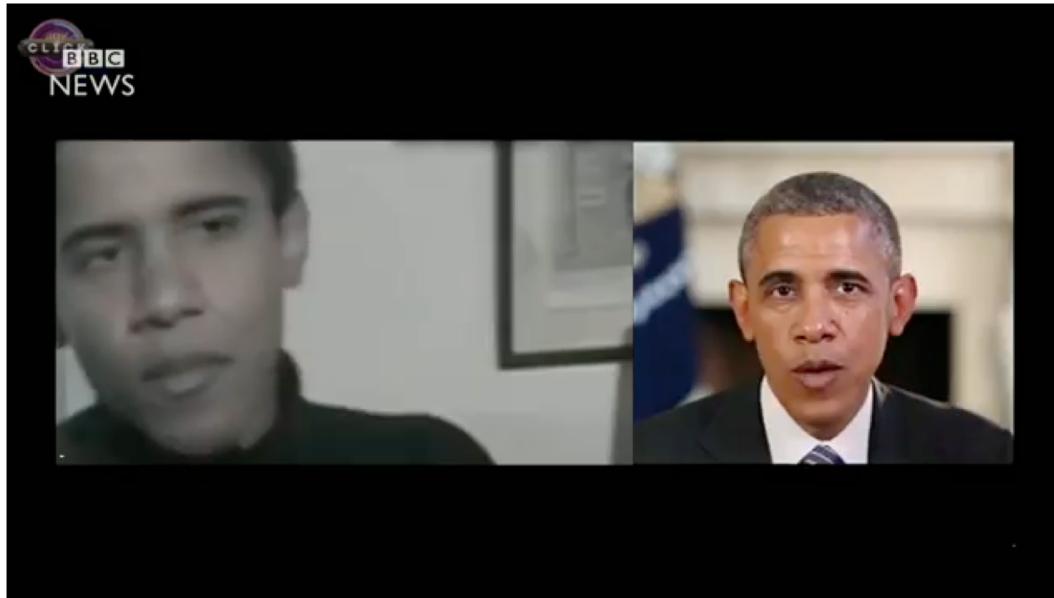
به خوبی پینگ پونگ بازی کند?
برنده‌ی «مسابقه‌ی هفته» شود?
در خیابان‌های کوهستانی رانندگی کند?
در خیابان‌های تهران رانندگی کند!?

هوش مصنوعی چه کار میتواند بکند؟



به خوبی پینگ پونگ بازی کند?
برندهای «مسابقه‌ی هفته» شود?
در خیابان‌های کوهستانی رانندگی کند?
در خیابان‌های تهران رانندگی کند!؟
برای نظریه‌های ریاضی اثبات پیدا کند؟ یا آنها را کشف کند?
با شما برای یک ساعت صحبت کند?
عمل جراحی انجام دهد?
لباس‌ها را بشوید و تا کند?
ترجمه‌ی همزمان کند?
فیلم سخنرانی دروغین تولید کند?

اوباراک اوباما!

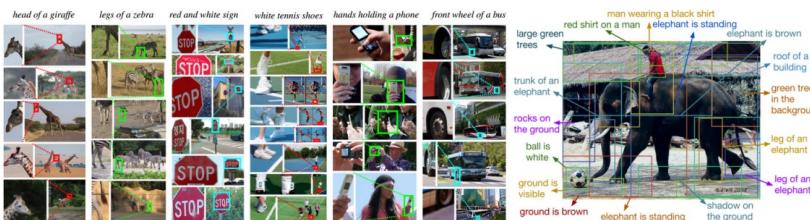


ویدئو

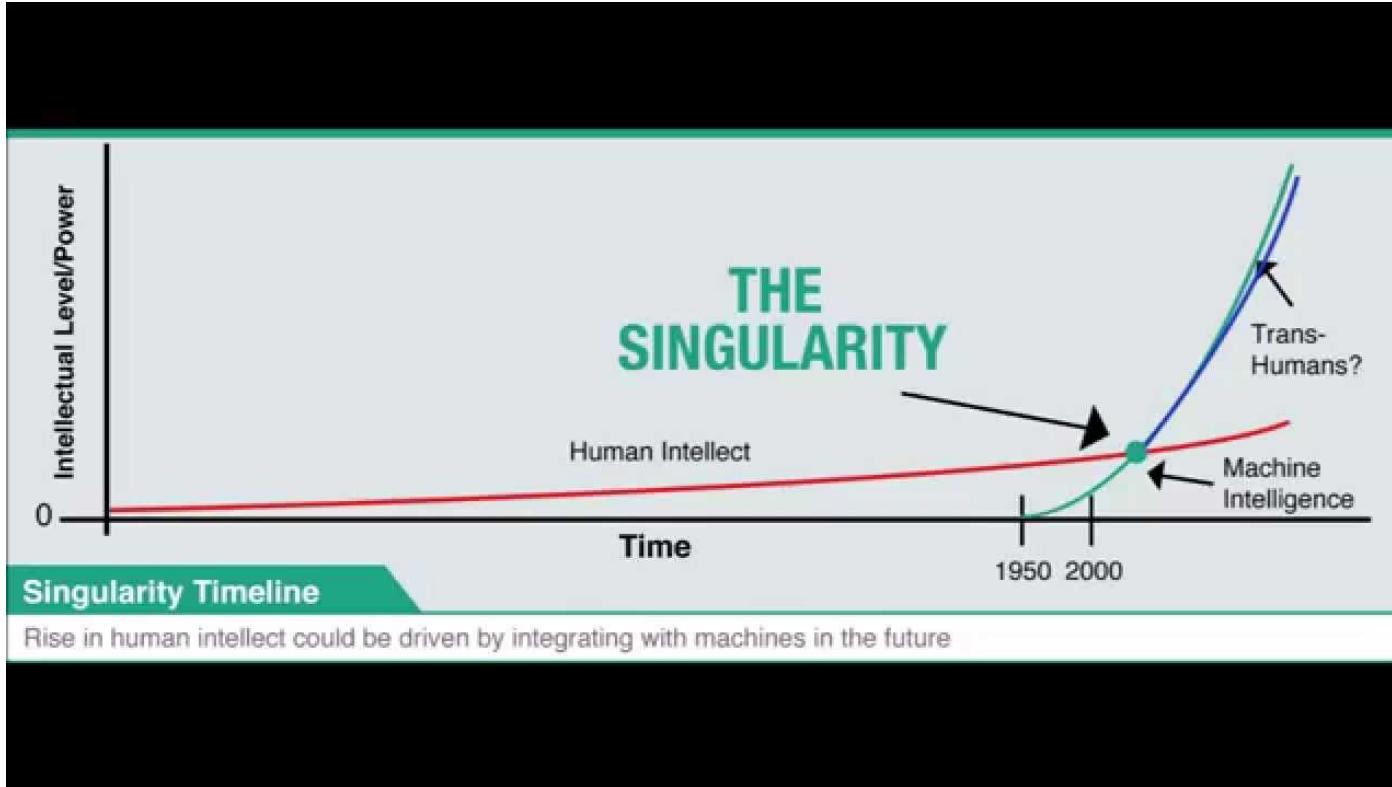
هوش مصنوعی چه کار میتواند بکند؟



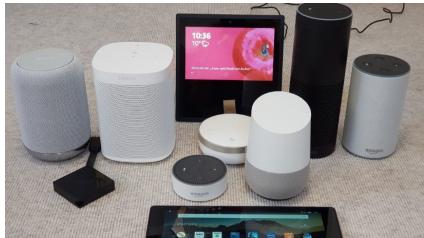
به خوبی پینگ پونگ بازی کند?
برنده‌ی «مسابقه‌ی هفت‌ه» شود?
در خیابان‌های کوهستانی رانندگی کند?
در خیابان‌های تهران رانندگی کند!؟
برای نظریه‌های ریاضی اثبات پیدا کند? یا آنها را کشف کند?
با شما برای یک ساعت صحبت کند?
عمل جراحی انجام دهد?
لباس‌ها را بشوید و تا کند?
ترجمه‌ی همزمان کند?
فیلم سخنرانی دروغین تولید کند?
عکس‌های سیاه و سفید را رنگی کند?
عناصر موجود در یک عکس را توضیح دهد?



تکینگی تکنولوژی



زبان طبیعی



پردازش بیان – Siri, Google Assistant

تشخیص خودکار بیان
تبدیل نوشته به گفتار
سیستم‌های گفتگو

پردازش زبان طبیعی – Natural Language Processing

پاسخگویی به سوالات
ترجمه ماشینی
جستجوگر اینترنت
طبقه‌بندی اسناد
فیلتر کردن اسپم

"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 provinces 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



هوشمندی، زبان طبیعی – گوگل دوپلکس



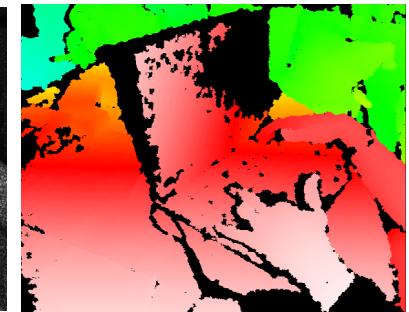
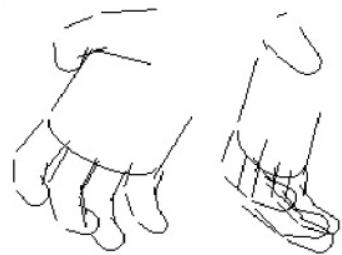
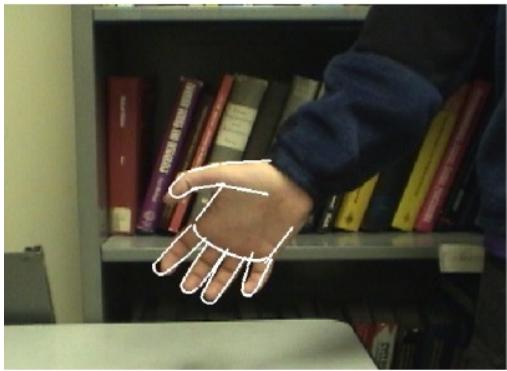
بینایی



تشخیص اشیا

تشخیص چهره

طبقه‌بندی عکس‌ها



Images from Erik Sudderth (left), wikipedia (right)

تشخيص حركات – Kinect



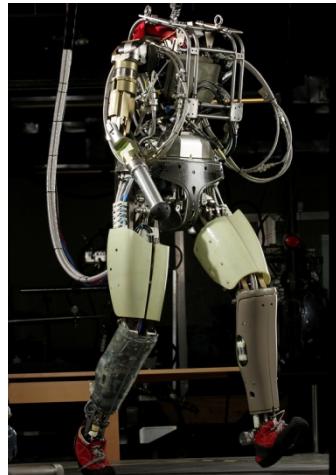
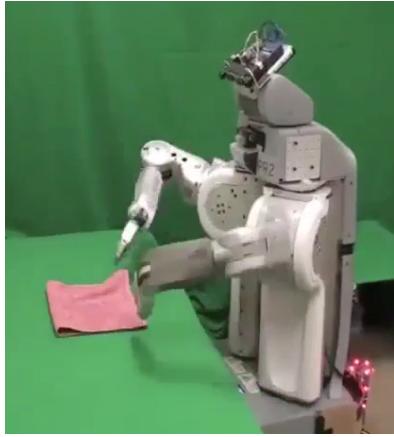
ویدئو

ماشین خودران – تسلی



ویدئو

رباتیک



هوش مصنوعی و مهندسی مکانیک

بسیار دشوارتر از شبیه‌سازی

ما فعلاً با قسمت‌های مکانیکی سر و کار نداریم. به برنامه‌ریزی و کنترل ربات می‌پردازیم.

رباتیک - روبوکاپ



ویدئو

روباتیک - اطلس



Boston Dynamics

روباتیک - اطلس



ویدئو

بازی



نقطه عطف: بازی کاسپاروف و دیپ بلو

۱۹۹۶ : کاسپاروف دیپ بلو را شکست داد:

"I could feel --- I could smell --- a new kind of intelligence across the table."

۱۹۹۷ : دیپ بلو پیروز شد، برای اولین بار

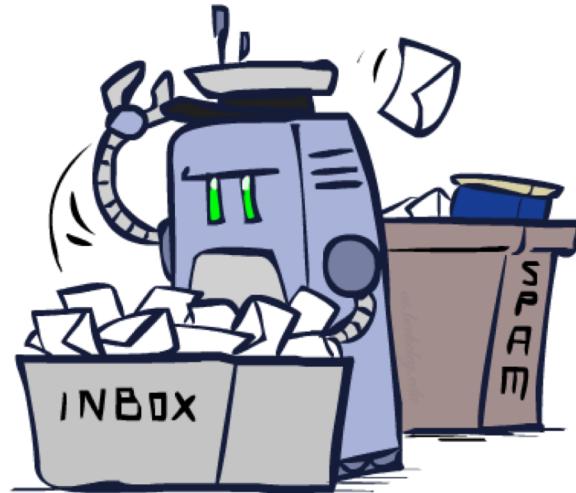
Go

پیچیده‌ترین بازی تخته‌ای، با تعداد حالات بسیار بسیار زیاد

۱۵۰ : آلفاگو (گوگل دیپ مایند)، برای اولین بار قهرمان گو را شکست داد



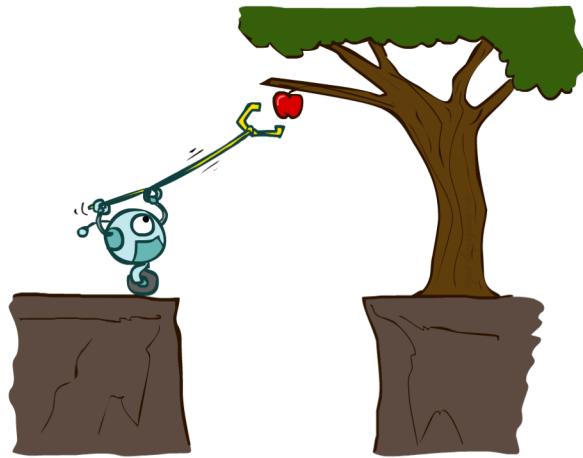
تصمیم‌گیری



هوایی (رهگیری هوایپیما، زمانبندی)
مسیریابی
تشخیص پزشکی
موتورهای جستجوگر
خدمات (تلفنی) خودکار
تشخیص تقلب

...

طراحی عامل هوشمند

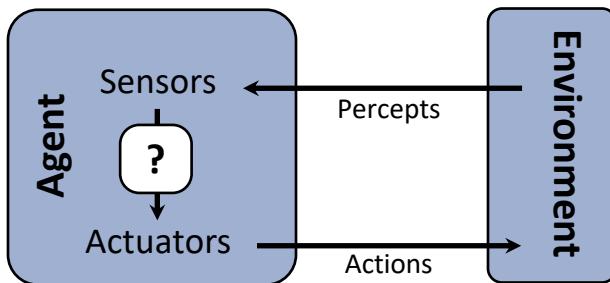


عامل چیزی است که «درک» و «عمل» می‌کند

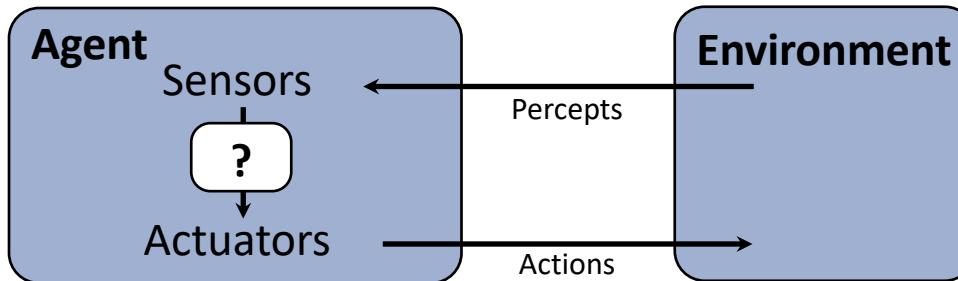
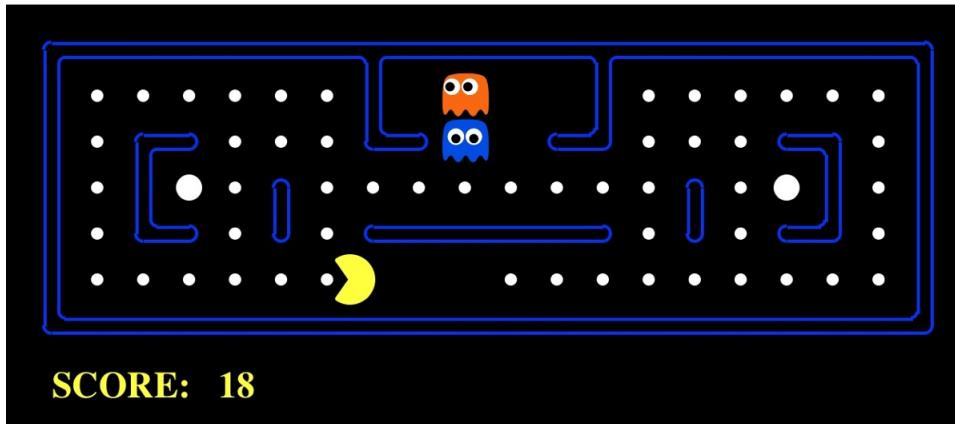
یک عامل هوشمند کارهایی را انجام می‌دهد که حداقل سود (مورد انتظار) را دارند.

در این درس:

روش‌های کلی هوش مصنوعی برای حل مسائل مختلف



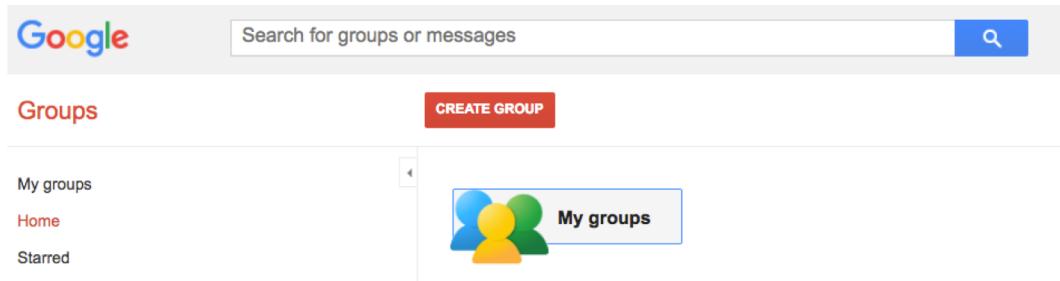
عامل هوشمند - بازی پکمن



اطلاعات درس

صفحه درس

- <https://groups.google.com/forum/#!forum/ai97> (sign up please)



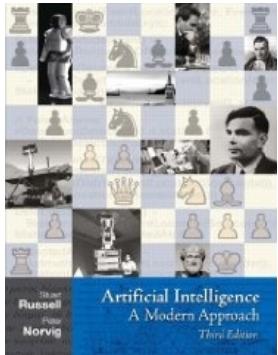
اطلاعات درس

توزيع نمره:

- Homeworks & project: ٥٠%
- Midterm exam: ١٥%
- Final exam: ٣٥%

اطلاعات درس

کتاب



Artificial Intelligence: A Modern Approach (Third edition) by Stuart Russell and Peter Norvig

پیش نیازها

- Maths (not much!)
- (Python) programming

همکاران

همکاران تدریس



سروش غلامی



مصطفا محمد علی ابراهیم



کیارش آقاکثیری



امیرحسین کاظم‌نژاد

سؤال؟

