



# هوش مصنوعی

حسین کارشناس

دانشکده ریاضی

ترم اول ۹۴ - ۹۳

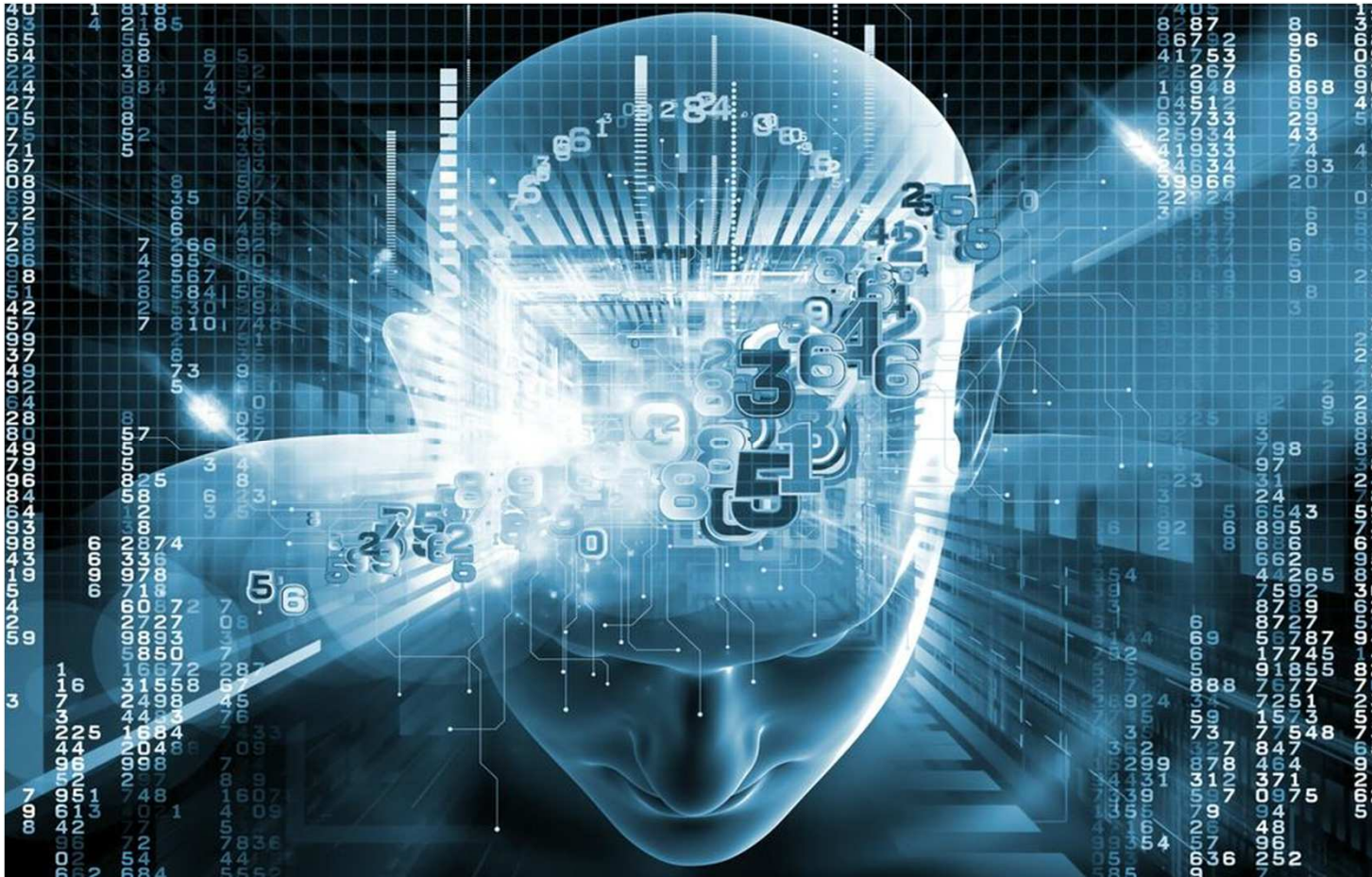
## مقدمه

- هدف درس: آشنایی با مبانی و مفاهیم مقدماتی هوش مصنوعی



# مقدمه

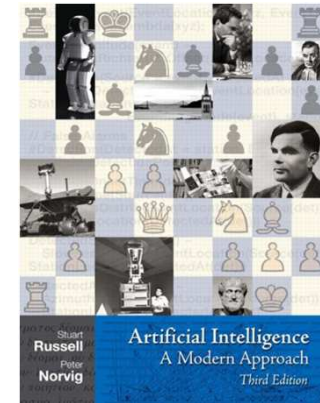
- هدف درس: مروری بر روش‌ها و الگوریتم‌های مطرح در هوش مصنوعی



# مقدمه

## • منبع اصلی درس

- S. Russel and P. Norvig, Artificial intelligence: A modern approach, 3<sup>rd</sup> edition, Prentice Hall, 2010.



- Website: <http://aima.eecs.berkeley.edu>

## • شیوه ارزیابی

• امتحان میان ترم و پایان ترم

• تمرین و فعالیت کلاسی

• پروژه

# هوش مصنوعی چیست؟

---

# تعریف هوش مصنوعی

- شاخصه اصلی هوش: توانایی تفکر و اندیشیدن
- درک، شناسایی و تعامل با محیط پیچیده اطراف

## • هوش مصنوعی

- درک نحوه اندیشیدن
- ساختن موجودیت‌های هوشمند
- از سال ۱۹۵۶ واژه هوش مصنوعی مطرح شد
- یک موضوع میان رشته‌ای
- منطق، فلسفه، ریاضی، ...

# تعریف هوش مصنوعی

- وجود تعاریف متعدد برای هوش مصنوعی
- دو جنبه و دو مشی متفاوت در تعریف هوش مصنوعی

عقلایی	انسان گونه	مشی	جنبه
		اندیشه	اندیشیدن انسان گونه
عملکرد	عملکرد انسان گونه	عملکرد عقلایی	

- دسته‌بندی تعاریف هوش مصنوعی در این چهار رویکرد

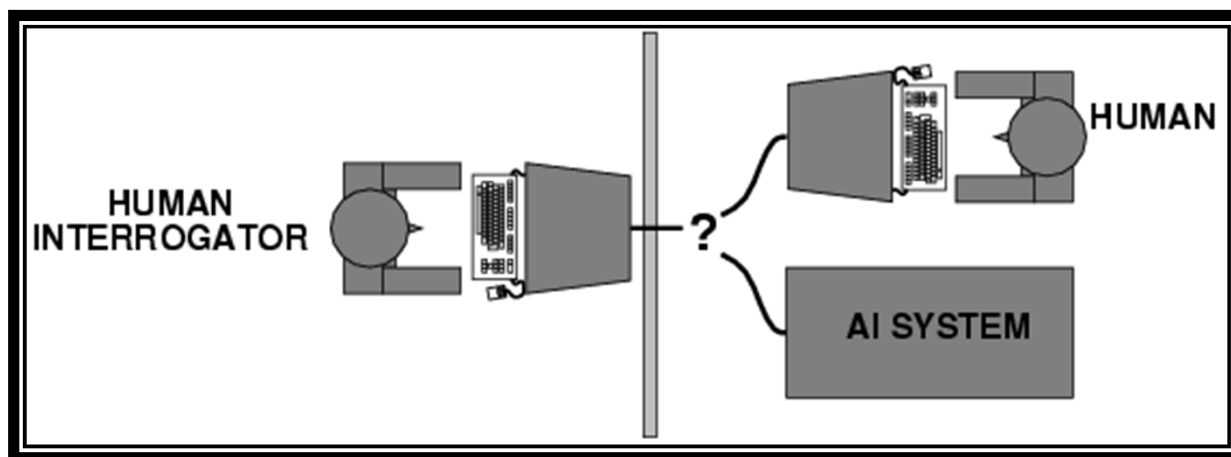
# تعریف هوش مصنوعی

- نمونه‌هایی از تعاریف در هر رویکرد
  - اندیشیدن انسان گونه
  - خودکارسازی فعالیت‌هایی که ما مرتبط با اندیشه انسان می‌دانیم، مانند تصمیم‌گیری، حل مسأله، یادگیری، ... (Bellman)
  - عملکرد انسان گونه
  - هنر خلق ماشین‌هایی با توانایی انجام کارهایی که انسان‌ها برای انجام آنها نیازمند هوشمندی هستند. (Kurzweil)
  - اندیشیدن عقلایی
  - مطالعه محاسباتی که درک، استدلال و کنش را ممکن می‌سازند. (Winston)
  - عملکرد عقلایی
  - بررسی عملکرد هوشمندانه در مصنوعات (Nilsson)



# عملکرد انسان گونه

- آزمایش تورینگ
- پیشنهاد شده توسط Alan Turing در سال ۱۹۵۰



- یک تعریف عملی از هوشمندی
- آزمایش تورینگ جامع

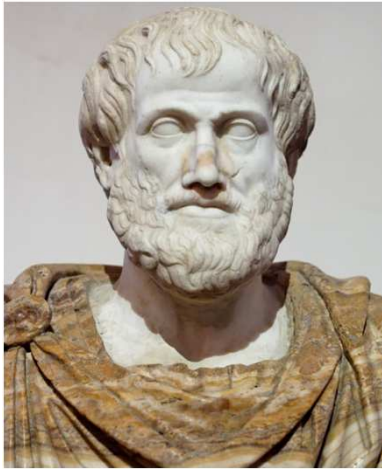
# عملکرد انسان گونه

- برخی از توانمندی‌های مورد نیاز برای گذراندن آزمایش
  - پردازش زبان طبیعی (Natural Language Processing)
  - نمایش دانش (Knowledge Representation)
  - استدلال خودکار (Automated Reasoning)
  - یادگیری ماشین (Machine Learning)
- توانایی‌های تکمیلی مورد نیاز در آزمایش تورینگ جامع
  - بینایی ماشین (Machine Vision)
  - رباتیک (Robotics)
- شاخه‌های اصلی مورد مطالعه در هوش مصنوعی

# اندیشیدن انسان گونه

- شناخت نحوه اندیشیدن انسان
- روش‌های آزمایشی در روانشناسی
- مطالعات مغز در علم اعصاب
- پیاده‌سازی
- تئوری‌ها و مدل‌های استخراج شده در قالب برنامه‌های کامپیوتری
- علم ادراکی (Cognitive Science)
- مدل‌های محاسباتی در علوم کامپیوتر

# اندیشیدن عقلایی



- قواعد درست اندیشیدن
- از زمان ارسطو در یونان باستان
- استدلال با استفاده از قیاس
- منطق به عنوان یک بستر استدلالی
- مشکلات پیش روی سیستم‌های استدلالی
- چگونگی بیان دانش به صورت رسمی بخصوص دانش غیرقطعی
- پیچیدگی محاسباتی زیاد برای بکارگیری در مسائل دنیای واقعی

# عملکرد عقلایی



- بر مبنای انجام کار درست
- عامل (Agent): چیزی که کاری انجام می‌دهد.
- عامل معقول (Rational Agent): عاملی که در جهت بدست آوردن بهترین خروجی (در صورت وجود عدم قطعیت بهترین خروجی مورد انتظار) کاری انجام می‌دهد.
- اندیشه عقلایی می‌تواند بخشی از عملکرد عقلایی باشد.
- بعضی از اعمال عقلایی لزوماً دربرگیرنده‌ی اندیشه عقلایی نیست (مانند واکنش طبیعی به گرمای بخاری)
- در مقایسه با رویکردهای انسان‌گونه نزدیکی بیشتری به شیوه‌های علمی دارد.

# مبانی و تاریخچه هوش مصنوعی

---

# مبانی هوش مصنوعی

- فلسفه (Philosophy)
- ریاضی (Mathematics)
- اقتصاد (Economy)
- دانش سامانه‌های عصبی (Neuroscience)
- روان‌شناسی (Psychology)
- مهندسی کامپیوتر (Computer Engineering)
- تئوری کنترل و سایبرنتیک (Control Theory and Cybernetics)
- زبان‌شناسی (Linguistics)

# مبانی هوش مصنوعی

## ● فلسفه

- استدلال قیاسی در منطق (از زمان یونان باستان)
- مکاتب فلسفی در ارتباط با استدلال
- ایده‌های اولیه برای ساخت عامل معقول

## ● ریاضی

- منطق گزاره‌ای یا بولی، منطق درجه اول
- الگوریتم‌ها و نظریه‌های محاسبه پذیری (Computability) و مهارپذیری (Tractability)
- احتمالات



# مبانی هوش مصنوعی

## • اقتصاد

- خروجی مطلوب یا سودمندی (utility)
- تئوری تصمیم‌گیری (سودمندی + احتمالات)
- تئوری بازی‌ها: بررسی تأثیر عامل‌ها بر یکدیگر
- تحقیق در عملیات (Operations Research)

## • دانش سامانه‌ی عصبی

- مغز مرکز تفکر
- ساختار مغز: شبکه‌ای از نرون‌ها
- تفاوت‌های مغز انسان و کامپیوترها از نظر محاسباتی

# مبانی هوش مصنوعی

- روان شناسی
  - رفتار شناسی بر پایه آزمایشات
  - روان شناسی ادراکی (Cognitive Psychology)
  - عامل‌های مبتنی بر دانش
  - مغز به عنوان واحد پردازش اطلاعات
- مهندسی کامپیوتر
  - مصنوع (artifact) مورد استفاده برای پیاده‌سازی هوش مصنوعی
  - زبان‌های برنامه‌نویسی

# مبانی هوش مصنوعی

- تئوری کنترل و سایبرتیک
- سیستم‌های کنترل خودکار
- وفق‌پذیری بر اساس بازخورد از محیط
- پیشینه کردن تابع هدف و کمینه کردن تابع خطا
- زبان شناسی
- مدل‌های محاسباتی برای زبان‌ها
- ساختارهای نحوی
- پردازش زبان طبیعی
- نمایش دانش

# تاریخچه هوش مصنوعی

معرفی سیستم شبکه عصبی مصنوعی McCulloch & Pitts	۱۹۴۳
انتشار مقاله Computing Machinery and Intelligence توسط Turing	۱۹۵۰
تشکیل اجلاس Darmouth آمریکا و ابداع نام هوش مصنوعی	۱۹۵۶
اولین برنامه‌های هوشمند با موفقیت‌های زیاد، امیدواری زیاد	دهه‌های ۶۰ - ۱۹۵۰
الگوریتم کامل برای استدلال منطقی	۱۹۶۵
برخورد با سد محدودیت در پیچیدگی‌های محاسباتی، مطرود شدن شبکه‌های عصبی مصنوعی	۱۹۶۶ - ۷۳
سیستم‌های مبتنی بر دانش و سیستم‌های خبره	۱۹۶۹ - ۷۹
تجاری‌سازی هوش مصنوعی	۱۹۸۰ -
بازگشت شبکه‌های عصبی مصنوعی	۱۹۸۶ -
بکارگیری بیشتر روش‌های علمی بجای ابتکاری	۱۹۸۷ -
پیدایش عامل‌های هوشمند	۱۹۹۵ -
بکارگیری پایگاه داده‌های بسیار بزرگ	۲۰۰۱ -
تمرکز دوباره بر هوش مصنوعی در سطح انسان	۲۰۰۳ -

# حیطه‌های کاربرد هوش مصنوعی

- خودروهای رباتیک
- تشخیص گفتار
- برنامه‌ریزی و زمان‌بندی خودکار
- بازی
- برخورد با هرزنامه‌ها
- رباتیک
- ترجمه خودکار
- ...

# جمع‌بندی

- معرفی هوش مصنوعی
- عامل‌های هوشمند برپایه‌ی عملکرد عقلایی به عنوان مبنای درس
- مرور بستری که هوش مصنوعی در آن شکل گرفته است
- شاخه‌ها و رشته‌های مرتبط با هوش مصنوعی
- تاریخچه هوش مصنوعی