# L01: ArtificialIntelligence

**Agenda:**

# 1. What can AI do?

## A. Natural Language Processing

### Question answering

**Context**: California is a major economic center for US...

**Question**: What is a major importance of California?

**Anaswer**: major economic center

### Machine translation

**French**: Cette rubrique comprend plusieurs tâches connexes.

**English**: This rubric includes several related tasks.

### Sentiment analysis

**Resturant review**: The dessert is excellent.

**Sentiment**: Positive

### Web search

**Query**: CityU CS Artificial Intelligence

**Top-2 results:**



## B. Speech

### Automatic speech recognition

**Speech**: 

**Text**: This rubric includes several related tasks.

### Text-to-speech synthesis

**Text**: This rubric includes several related tasks.

**Speech**: 

### Chatbot

**User**: Are you mad at me?

**Siri**: I can't answer that.

**User**: Do you love me?

**Siri:** Would you like me to search the web for "love"?
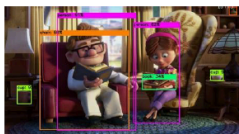
### Speaker verification

**Speech**: 
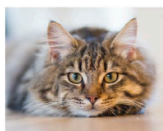
**Question:** Is this Bob's voice?

**Answer:** Yes

## C. Perception

### Object and face recognition



### Scene segmentation



### Image classification



### Image captioning

## D. Robotics (机器人技术)

 Self-Driving Car

 Warehousing robot

 Rescue robot

 Soccer cobots

## E. Logic

 Theorem provers

**Machine proof in LT**

$*2.85$  $p \lor q . \supset . p \lor r : \supset : p . \lor . q \supset r$
1. $p \supset q . \supset : q \supset r . \supset . p \supset r$     $*2.06$
   $p/q, q/p \lor q, r/p \lor r$
2. $q \supset p \lor q . \supset : p \lor q \supset p \lor r . \supset . q \supset p \lor r$     Sub. 1
3. $q \supset p \lor q$     $*1.3$
4. $p \lor q \supset p \lor r . \supset . q \supset p \lor r$     Modus ponens 3, 2
5. $p \lor q \supset p \lor r . \supset . \tilde{} q \lor (p \lor r)$     Def. of $\supset$
6. $p \lor (q \lor r) . \supset . q \lor (p \lor r)$     $*1.5$
   $p/\tilde{} q, q/p$
7. $\tilde{} q \lor (p \lor r) . \supset . p \lor (\tilde{} q \lor r)$     Sub. 6
8. $p \lor q \supset p \lor r . \supset . p \lor (\tilde{} q \lor r)$     Chain with 5 and 7
9. $p \lor q \supset p \lor r . \supset . p . \lor . q \supset r$     Def of $\supset$

 NASA fault diagnosis
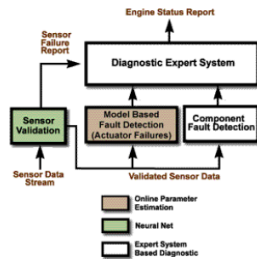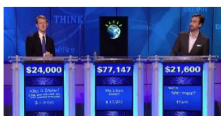
## F. Game Playing



**Chess**



**Atari games**

**Jeopardy**

**Go**
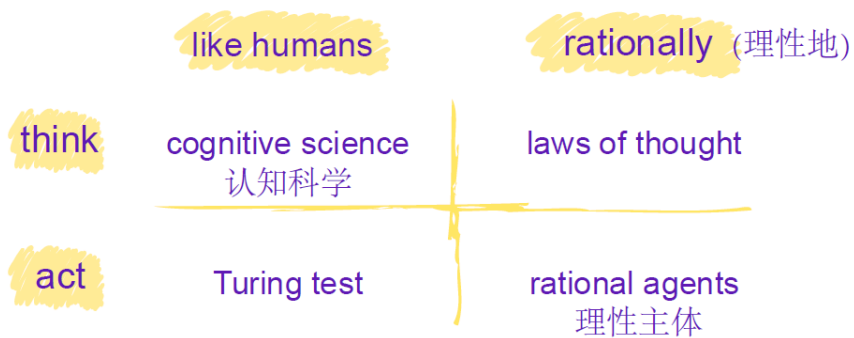




3

# 2. What is AI?

## A. Definition

AI is an attempt to reproduce human **reasoning** and **intelligent behavior** by **computational methods**.
人工智能是通过计算方法再现人类推理和智能行为的尝试

AI is a discipline that systematizes and automated reasoning processes.
人工智能是一门将推理过程系统化和自动化的学科

## B. 怎么实现

|  | like humans | rationally (理性地) |
|---|---|---|
| think | cognitive science 认知科学 | laws of thought |
| act | Turing test | rational agents 理性主体 |

### 1. Thinking Humanly

模拟人类的思考方式 → Cognitive Science 认知科学

- 认知科学和人工智能是截然不同的学科，但认知神经科学与人工智能在神经网络方面有着密切的联系。
- 由于大脑不像软件那样模块化，因此对人类思维方式进行建模尤其具有挑战性。

### 2. Acting Humanly

图灵测试 Turing Test

### 3. 什么是 Rationality?

智力(intelligence)的抽象理想——做正确的事，而不是"做任何人类所想或所做的事"。

Right:
      1. Logic, Conclusions are provable from inputs.
      2. Economics: The utility of outcomes is maximized.

### 4. Thinking Rationally

Logicist tradition:
    a. 古希腊的三段论：在正确前提下总能得出正确结论的论证结构
    b. 逻辑：思想推导的符号和规则

Limitations:
    a. 并非所有智能行为都经过逻辑思考。
    b. 用逻辑来表达非正式知识非常困难。
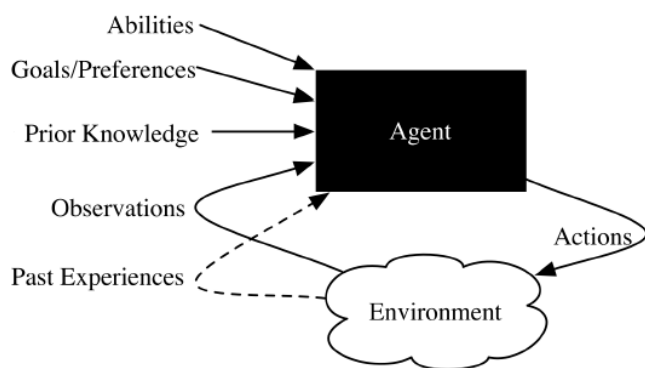    c. 在存在不确定性的情况下，逻辑系统往往会做出错误的决策。

### 5. Acting Rationally

理性关注的是行动本身，而非背后的思维过程。

让机器变得理性意味着根据其自身情况和已知信息，最大化预期效用。

# 3. AI and Machine Learning

AI:



## Machine Learning:

一种能够根据过去的经验提高其在某些任务中的表现的"机器"，无需每次都进行明确的人工编程来指导如何改进。

编者: 我不知道为什么有些教授可以容忍自己课程里的第一个 chapter 第6页的标题就在核心概念上出现低级语法错误，然后还出现乱码. 另外整个课的几个chapters一会儿讲这个一会儿讲那个，同一页 slide 出现在不同的章节里，内容甚至和自己的 agenda 都对不上. 另外关于 Final Exam 也没有一个像样的说明，在slides, announcement 里找遍了也找不到它是开卷还是闭卷，发 email 也不回复. 一个水课 workload 还不少，要写的论文比大学英语还多，而且一学期有159个学生，每个学生2篇 essay，大概9页，每个组10多页的report (大概30多个组)，一共有1700多页的essay，你一个教授，3个 TA 真的能在一个月内看完然后打分? 同时还得改 final 的卷子，要知道一整套红楼梦也才1600多页，而且是32开(大概是A5)的纸，并非论文的 "A4, 11磅, 单倍行距"