

# Lecture1 AI 介绍

---

## 1. 大纲

- 什么是 AI
- AI 的应用
- AI 的基础
- AI 的历史

## 2. 什么是 AI

### AI 的定义

“Intelligence: The ability to learn and solve problems”

Webster's Dictionary.

“Artificial intelligence (AI) is the intelligence exhibited by machines or software”

Wikipedia.

“The science and engineering of making intelligent machines”

McCarthy.

“The study and design of intelligent agents, where an intelligent agent is a system that perceives its environment and takes actions that maximize its chances of success.”

Russell and Norvig AI book.

- 本课程强调“学习和设计智能体”，以最大化某个目标的成功率

### 为什么要 AI

“Just as the Industrial Revolution freed up a lot of humanity from physical drudgery, I think AI has the potential to free up humanity from a lot of the mental drudgery.”

Andrew Ng.

### 什么是 AI —— 四派理念

- 像人类一样思考 Thinking humanly: 认知科学
  - 需要确定人类是如何思考的
  - 需要关于大脑内部活动的科学理论
    - 什么层次的抽象？“知识”或“电路”？
    - 如何验证？
  - 今天，**认知科学 cognitive science** 和人工智能是截然不同的学科

- **像人类一样行动 Acting humanly: 图灵测试**
  - 如果电脑能骗过人类审讯者，它就能通过图灵测试
  - 人工智能的主要组成部分：知识、推理、语言理解、学习
- **合理的思考 Thinking rationally: 思维规律**
  - 用逻辑将“正确的思维”集成
  - 逻辑：思维推理 / 推导的符号和规则
  - 问题
    - 不是所有的知识都能用逻辑符号表示
    - 计算复杂度爆炸
- **合理的行动 Acting rationally: 合理 Agent 的途径**
  - agent 会做正确的事情：在已知信息（环境、背景知识等）的情况下，这将最大化目标的实现
  - 合理的 agent 是为了达到**最好的结果**而行动，或者当存在不确定性（随机环境）时，为了达到**最好的预期结果**而行动

## 我们的选择 —— 合理的行动 Acting rationally

- 如何设计能够理性行动的智能系统以实现其目标

## 先进的应用

- Speech recognition
- Recommendation systems
- Financial forecasting
- Game playing, video games
- Spam filtering
- Logistics planning
- Machine translation
- Autonomous car
- Web search engines
- Automatic assembly
- Sentiment analysis
- Medical diagnosis, imaging
- Computer animation
- Fraud detection
- Social network analysis
- Route finding
- Protein design (bioinformatics)
- Document summarization
- Transportation/scheduling
- Information extraction
- VLSI layout
- Energy optimization
- Question answering systems
- Traveling salesperson
- Autonomous planning and scheduling
- Robotics (household, surgery, navigation)
- etc.

## 3. AI 的基础

学科	提出问题	解答
哲学	形式规则可以用来得出有效的结论吗？ 心灵是如何从物理大脑中产生的？ 知识从何而来？ 知识如何导致行动？	逻辑，推理的方法 思维是一个物理系统，由一套逻辑规则组成 学习的基础，语言，理性
数学	得出有效结论的正式规则是什么？ 什么是可以计算的？ 我们如何对不确定的信息进行推理？	逻辑：形式化的表述和证明 计算，算法 概率
金融	我们应该如何做决定以使收益最大化？ 当别人可能不赞同的时候，我们该怎么做呢？ 当回报可能在遥远的未来时，我们该如何做呢？	理性决策的形式理论 将决策理论与概率论相结合，进行不确定情况下的决策 游戏理论 马尔可夫决策过程
神经科学	大脑是如何处理信息的？ 大脑和电脑有何相似之处？	
心理学	人类和动物是如何思考和行动的？	认知心理学认为大脑是一台信息处理机器 导致了认知科学领域的发展：计算机模型如何从心理学的角度来研究语言、记忆和思维
计算机工程	怎样才能造出一台高效的计算机？	由于计算机工程的进步，自动驾驶汽车在今天成为可能
控制论	工件如何在它们自己的控制下操作	设计简单的最优代理接收来自环境的反馈 现代控制理论设计系统，使目标函数随时间最大化
语言学	语言和思想是如何联系的？	现代语言学 + 人工智能 = 计算语言学（自然语言处理 Natural Language Processing）

## 4. AI 的历史

时间	发展
1940 - 1950	AI 的初生
1950 - 1970	AI 早期的热情，远大的期望
1970 - 1990	基于知识的 AI 专家系统，AI 人工智能成为产业 AI 行业的冬天
1990 至今	AI 变得“科学” 神经网络：重新发明 智能 agent 的出现 人工智能变得“科学”，利用概率为不确定性建模 数据将推动未来的发现，并减轻人工智能的复杂性 AI 行业的春天