

Introduction to Artificial Intelligence

人工智能专业导论

中国地质大学（北京）

叶 山

yes@cugb.edu.cn

学科概况：本科四年学些什么

- 理工类基础课程（大一）
 - 英语、数理基础（高等数学、概率论、数理统计、线性代数、数值分析、离散数学）、编程基础（C/C++）等。
- 人工智能专业基础课程（大二）
 - 微机原理、汇编语言、数据库、数据结构、算法、计算机组成原理、计算机网络、操作系统、面向对象编程等。
- 人工智能专业核心课程（大三）
 - 模式识别、计算机视觉、机器学习、大数据、机器人、软件工程、智能计算、人工智能伦理等。
- 人工智能高级课程和实践课程（大四）
 - 实验课、学科前沿课、课程设计、实习、毕业设计等。



课程概况

- 课程名称：人工智能导论
- 课号：DR040017
- 主讲：叶山
- 邮箱：yes@cugb.edu.cn

期末考试

2024-01-16	14:00	16:00	综合楼602
------------	-------	-------	--------

- 无固定教材，推荐参考书（非必须）：
 - 廉师友《人工智能导论》清华大学出版社 2020
 - 王万良《人工智能导论（第4版）》高等教育出版社 2017
 - 李德毅《人工智能导论》中国科学技术出版社 2018

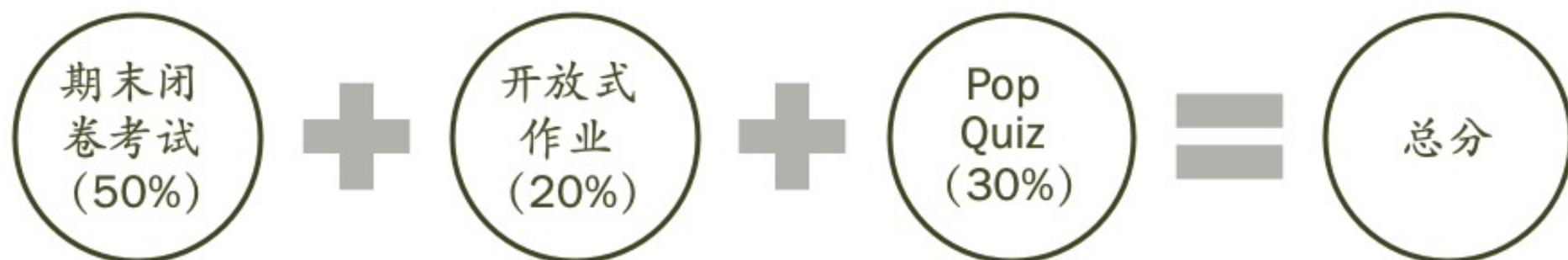
课程概况

本课程的开设目的：科普性质的入门课，目标是建立人工智能专业的知识体系。

八节课的主要内容：

1. 基础知识：定义、分类、流派
2. 哲学基础：人类智能、唯理论、机械论、控制论
3. 发展简史：“三起两落”、重要人物和成果
4. 数据基础：数据分类、数据挖掘、大数据
5. 技术基础：传感器、云计算、物联网、并行计算、计算机视觉
6. 算法基础：机器学习、深度学习、人造神经网络、超参数
7. 知识工程：专家系统、知识图谱、自然语言处理、情感分析
8. 伦理基础：AI伦理问题、AI伦理学、AI伦理评估

考核方式



Pop Quiz

课堂“突击”测验

- 每次5道选择题，每题2分，满分10分
- 内容为上一次课的知识点
- 每道题答对得2分，答错得1分，没有提交记0分



自我介绍

人工智能专业导论

叶山（信工学院计算机系）

邮箱：yes@cugb.edu.cn

办公室：教三楼221



讲师背景

本科：宾夕法尼亚州立大学（GIS） & 密歇根大学（地球和环境科学）

硕士：塔尔萨大学（地球科学：石油构造地质+Geomathematics）

博士：威斯康辛大学麦迪逊分校（地球科学：古气候+Geoinformatics）

自我介绍

GeoDeepDive (xDD)



17,288,460 documents

87,545 added this month

14,584 added this week

0 added in the last 24 hours



什么是人工智能？

科幻电影中的人工智能

星球大战



黑客帝国



机器公敌



终结者



复仇者联盟



大都会



流浪地球

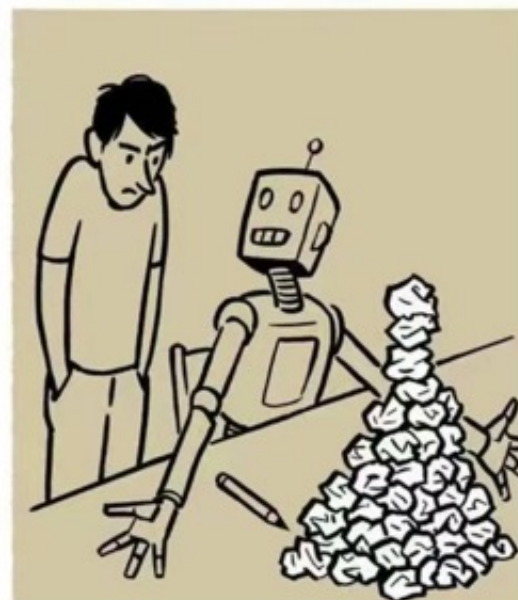
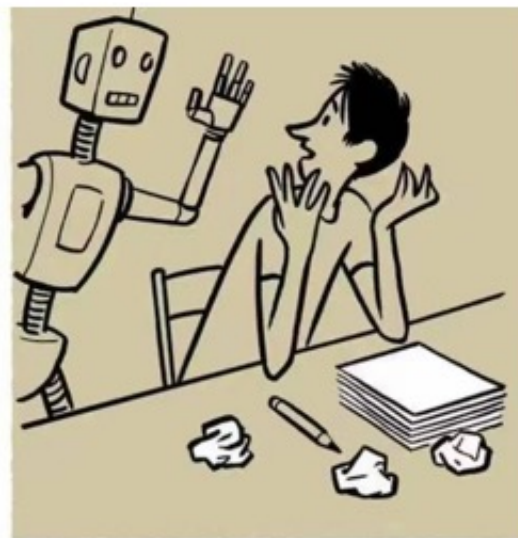
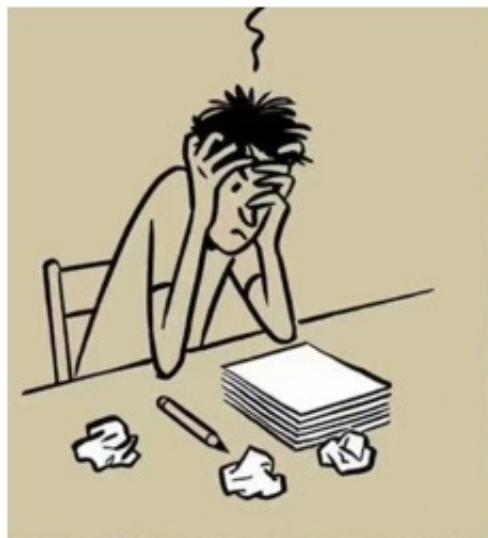


A.I.

大都会 (1927年)



什么是人工智能



什么是人工智能



人工
artificial

- 必须是人为刻意创造的东西
- 不是天然的，不是随机意外产生的

智能
intelligence

- 拥有某些智慧和能力
- 能够学习知识并应用技能

什么是人工智能

Patrick Winston
(MIT)

- 人工智能研究的是如何让计算机去做过去只有人才能完成的智能工作。

Nils Nilsson
(Stanford)

- 人工智能是一种致力于使机器智能化的活动，而智能则是一种使实体能够在其所处环境中发挥适当作用并具有前瞻性的品质。

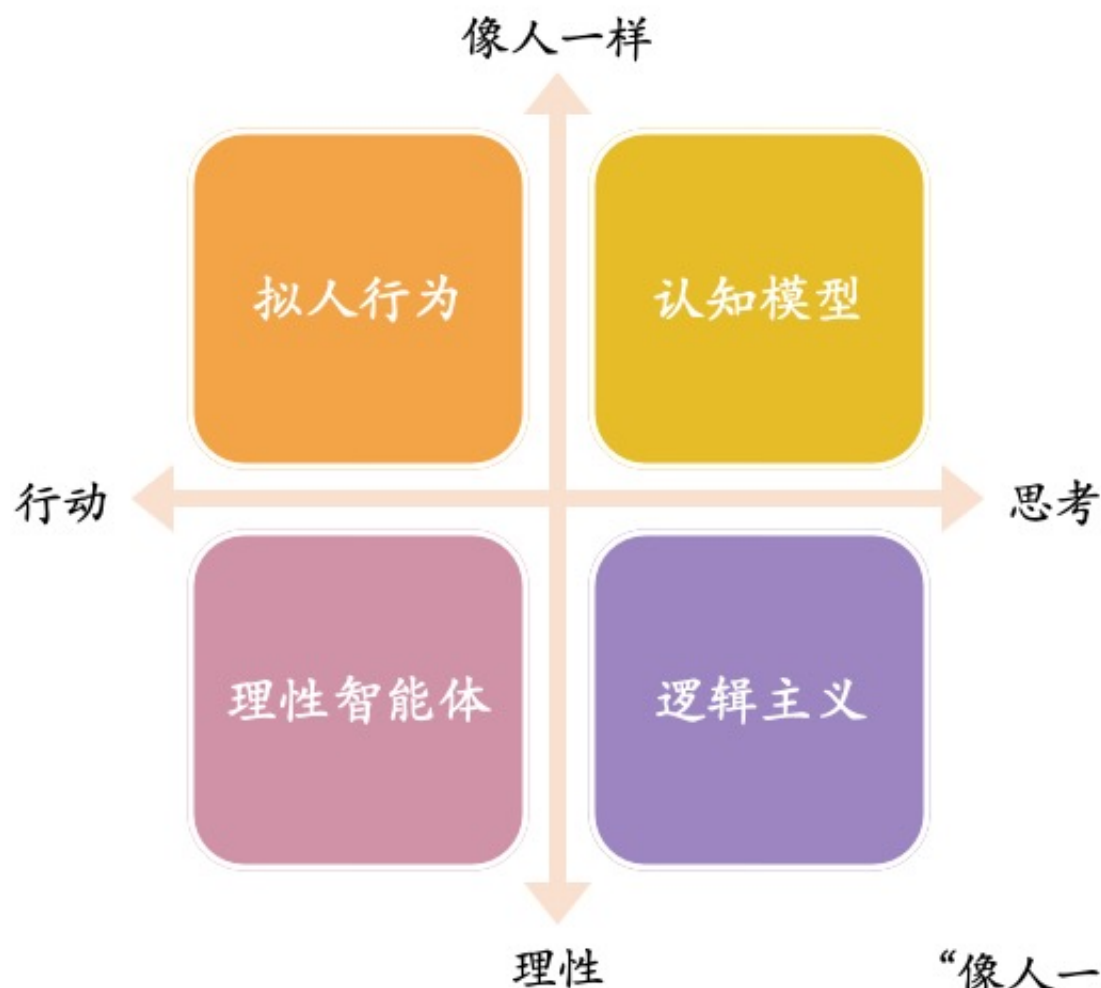
钟义信
(济南大学)

- 人工智能是人类智能的自动实现。
- 人类智能是人类智慧的子集，包括认知能力、思维能力、执行能力等。

人工智能目前没有十分统一的通用定义。不同领域、不同需求的科研人员可以从不同的角度进行定义。

什么是人工智能？

- 斯图亚特·拉塞尔 (UC Berkeley) 把不同阶段对人工智能的常见定义方式总结为4种类型。



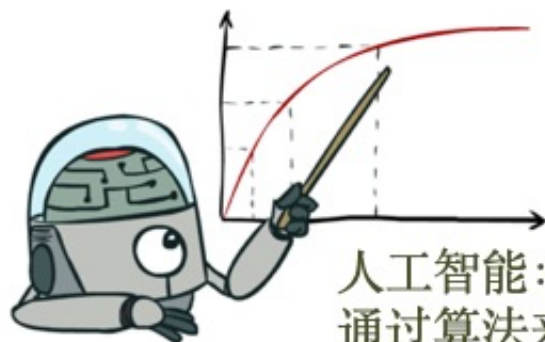
什么是人工智能？

像人一样思考 \neq 理性思考

- 像人一样思考：以特有于人类认知方式进行思考的过程，涉及情绪、直觉、创造力、主观性，甚至非理性。会受到感情、信息不对称、逻辑推理不完备、偏见、社会经验等影响。
- 理性思考：使用逻辑推理及系统化流程做决策，旨在基于给定信息得出**数学上的最优解**。它和形式逻辑规则、决策制定算法相关联。

什么是人工智能？

- 理性的：rational (adj.)
 - 牛津词典：Thinking or behaving reasonably or logically.
 - 英汉词典：指行为、解释、需求或期望的合情合理，强调是**有理由的**或**有道理的**。
- 在人工智能领域，我们以一种**具体且术语化**的方式，来使用理性一词：
 - 理性：最大限度地实现预定**目标**(goal)。
 - 理性只**涉及决策的内容**，而**不涉及背后的思考过程**。
 - **目标**用结果的**效用**(utility，即实用程度)来表示。
 - 如果一个系统是理性的，则意味着**目标的实用程度**得到了**最大化**。



人工智能：computational rationality
通过算法来获得理性，
从而最大程度地提升结果的预期效用。

什么是人工智能？

拟人行为 像人一样行动

- 人工智能是让机器模仿一些人类的行为和创造力。
- 人工智能是一种让计算机去帮助人类完成一些任务的技术。

认知模型 像人一样思考

- 人工智能是一种能使计算机具有类人智力的尝试。
- 人工智能的本质是把人的思维、决策、学习等活动进行自动化。

逻辑主义 理性地思考

- 人工智能是利用计算模型来进行研究的一种智力行为。
- 人工智能的研究目的是通过算法让机器能自主地学习、总结和推理。

理性智能体 理性地行动

- 人工智能是一门通过计算过程来理解和模仿智能行为的学科。
- 人工智能是计算机科学中，与智能行为的自动化有关的一个子学科。

如何理解人工智能？

人工智能是建立关于思维、感知和行动的模型。

什么是模型？

什么是模型？

航模和四驱
车模型

气候模型

线性回归

真空中的球
形鸡

地图

原子核与电
子轨道

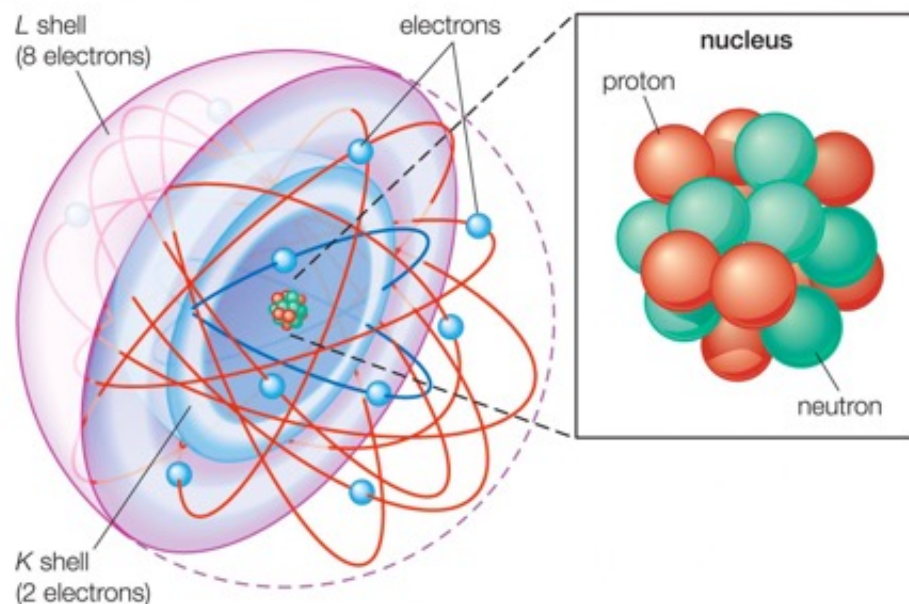
凯库勒的苯
环构想

曹冲称象的
方法

泰勒斯测量
金字塔高

什么是模型?

- 对系统或过程的简化或计量化描述，以帮助计算和预测。
- 模型提供了复杂世界的微缩和抽象化版本，让人们能更容易地阐释、理解和发现规律，并通过这些规律找到解决现实问题的方法。



什么是模型？

- 因为简化，模型会丢失一些信息，因此它们需要特定的**表达方式**和**约束条件**，比如对初始状态和发展状态的定义。

两个经济学家讨论一个问题，会得到两种结论，如果其中一人为著名经济学家，则会得到三种以上的结论！



*"All models are wrong,
but some are useful."*

George Box



人工智能的分类

人工智能的分类

- 传统分类：弱人工智能和强人工智能
- 区分：是否具有自我意识、情感、思维、主观意向性

弱人工智能

- 不用于模拟真实的人类智能，而是致力于研发不完全和人类智能一致但又很有用的算法，从而帮助人们解决一些人力难以完成的问题
- 通过编程解决各种问题，但只能执行有限操作的系统。

强人工智能

- 具有感知和学习能力、可以思考甚至有意识的人工智能，能达到甚至超过人类智能水平，常见于科幻作品，其研发的终极目标是创造出机器意识
- 能够像人类一样思考的机器人

人工智能的分类

- 随着技术的发展，“人工智能”一词的本意已经偏离了最初的传统内涵，所以强、弱人工智能的分类方法目前已不再常见
- 目前的常见分类法：**专用人工智能**和**通用人工智能**



专用人工智能 (Narrow AI)

- 用于处理**某个领域**或**某类**问题
 - AlphaGo
 - 用户画像及个性化广告流量推送
 - 人脸识别APP、门禁刷脸验证
 - 智能医疗器械、扫地机器人
- 有专业领域的**限制**，只在相对封闭、稳定、结构化的环境中发挥作用
 - AlphaGo只能下围棋，不能下象棋，不能打桥牌
 - 校门口的人脸识别装置只用来辨认来往人员，不用于识别其他物体
 - 目前阶段，绝大多数人工智能是专用人工智能
- 专用人工智能**先建立后思考**：初始阶段不对智能做出清晰的定义，而是通过技术迭代来提高智能化的程度



通用人工智能 (General AI)

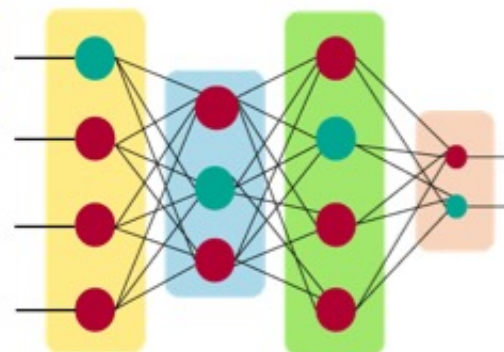
- General AI 或 Artificial General Intelligence (AGI)
- 具有通用目的、应用的宽度能覆盖人类所能解决的多种任务场景
- 比较接近人工智能的原初目标，即“创造出像人一样的机器人”，但不具有自我意识
- 具有自我意识的人工智能通常被称为超级人工智能 (Super AI或Artificial Super Intelligence)，目前仅存在于科幻电影里



人工智能的流派

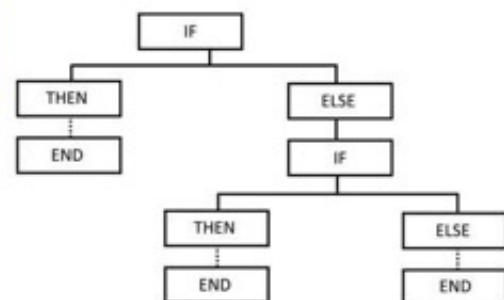
联结主义 connectionism

- 又称仿生学派或生理学派，主要原理为神经网络及神经网络间的连接机制与学习算法
- 通过模拟生物神经系统来实现AI的学习和适应
- 知识和技能的获取是通过对大量数据进行学习来实现的
- 应用：图像识别、语音识别、人工神经网络等



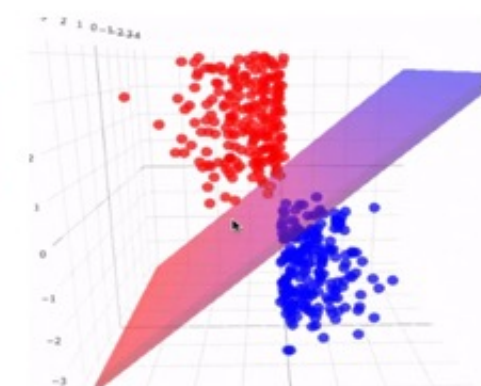
符号主义 symbolicism

- AI基于数理逻辑
- AI的思维可以用数学中的逻辑符号来表达，通过一系列if-else规则来产生像人一样的推理和决策
- 强调思维过程的逻辑性，侧重于推理和解决问题的思路
- 应用：计算机代数、知识图谱、专家系统、问答系统、自然语言处理等



行为主义 actionism

- 又称进化主义或控制论学派，强调对行为和反馈的研究
- 通过训练和奖惩机制来实现人工智能的学习
- 应用：强化学习、自动控制、智能机器人、无人驾驶等



人工智能的流派

联结主义

- 模仿人类大脑的模型
- 将神经元之间的联结关系作为人工神经网络的基础

符号主义

- 主张人工智能源于数理逻辑
- 通过逻辑符号来表达思维的形成

行为主义

- 重视对动作和身体的模拟以及应用
- 控制论和感知-动作型控制系统是人工智能的关键

人工智能的流派

流派	优点	缺点
联结主义	可以模拟人脑来处理信息	神经网络的训练需要大量的算力，费时费电，缺乏可解释性（黑箱操作）
符号主义	逻辑规则清晰、易解释	难以处理模糊和具有不确定性的问题
行为主义	擅长处理实时信息	需要大量的数据和运算