

人工智能

B3J13257A

崔志勇

授课团队



授课教师
崔志勇

- 教授，博士生导师，入选国家级青年人才项目
- 主要从交通数据科学、人工智能、交通预测与控制、智能车路协同系统等方面研究工作
- 近五年累计发表SCI/EI 论文24篇，出版英文教材1部、中文教材1部。担任美国交通研究委员会（TRB）智能交通系统委员会等
- 办公室：国实B805-1
- 邮箱：zhiyongc@buaa.edu.cn



助教
李诚博

- 研究生二年级
- 交通科学与工程学院，交通运输系
- 办公室：国实B805
- 邮箱：zy2213310@buaa.edu.cn



助教
赵艺萱

- 研究生一年级
- 交通科学与工程学院，交通运输系
- 办公室：国实B806
- 邮箱：zy2313333@buaa.edu.cn



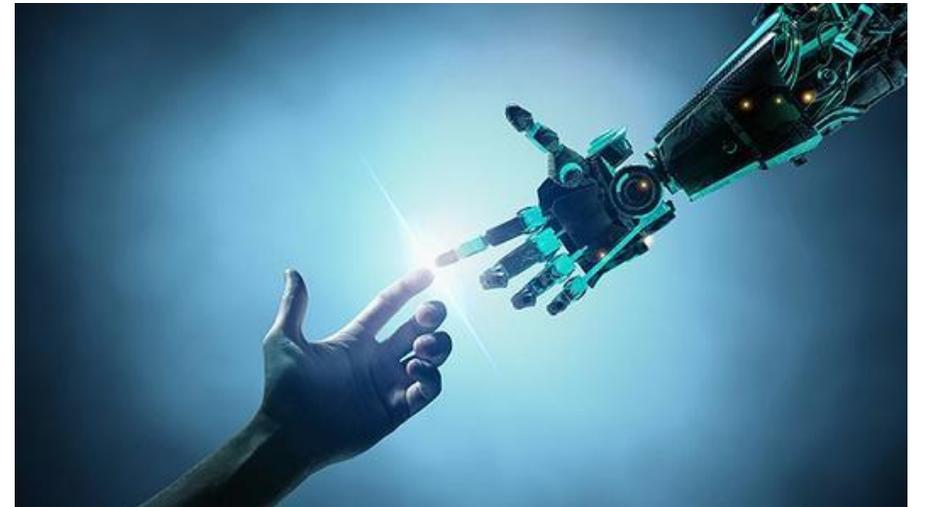
人工智能-2023-课程群

大纲

- 什么是人工智能
- 为什么要学人工智能
- 人工智能课程内容
- 本门课程关注人工智能的哪些方面
- 课程安排
- 人工智能发展史

什么是人工智能？

- **定义1**：研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统【百度百科】
- **定义2**：使机器做那些人需要通过智能来做的事情【明斯基】
- **定义3**：关于知识的科学【尼尔森】



为什么要学人工智能?

如果你想工作

- 国际科技巨头：Google、Amazon (李沐MXNet)、Meta (田渊栋智能围棋项目负责人)、Microsoft转型人工智能
- 国内科技巨头：百度飞桨、商汤 (徐立)、思必驰 (俞凯)、字节跳动 (李磊)、寒武纪AI芯片
- 交通相关科技企业：百度、高德、阿里、菜鸟、京东
- 自动驾驶、车企：华为、蔚来、小鹏、小马智行、百度Apollo

为什么要学人工智能?

如果你想在交通领域继续深造

- 出国：
 - 美国：U of Washington (**Yinhai Wang**) , RPI (**Ruimin Ke**) , MIT (Cathy WU) , Johns Hopkins (**Frank Yang**) , U of Michigan (Henry Liu) , U of Columbia (Xuan Di)
 - 加拿大：McGill University (Lijun Sun)
- 国内：
 - 清华 (李力, 封硕) , 港科大 (柯锦涛、**朱美新**)、港理工 (马玮) , 浙大 (陈喜群) , 东南 (刘志远、**蒲自源**) 。。



为什么要学人工智能？

如果你还想关心一下国家政策

- 2016年3月，“人工智能”一词写入国家“十三五”规划纲要
- 2017年3月，“人工智能”首次写入《政府工作报告》
- 2017年7月，国务院印发《新一代人工智能发展规划》
- 2017年10月，“人工智能”写入《十九大报告》
- 2018年4月，教育部《高等学校人工智能创新行动计划》
- 2019年3月，中央深化改革委员会《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》
- 2019年6月，科技部《新一代人工智能治理原则》

这门课怎么学？

- 培养对人工智能的兴趣
- 了解人工智能的基本知识
- 了解人工智能的最新研究和进展
- 能动手做一些人工智能+的实际开发

人工智能课包含什么？



人工智能课包含什么？



人工智能基础

MOOC (慕课) - 大连理工大学 - 徐秀娟

- 人工智能发展历程
- 机器学习
- 分类聚类
- 深度学习
- 卷积神经网络
- 循环神经网络
- 搜索问题
- 博弈问题
- 知识表示
- 逻辑推理

人工智能 - 上海交通大学

面向所有专业本科生的人工智能普及化教学 - 孔令和、许岩岩

- 人工智能基本概念, 逻辑推理
- 知识图谱, 搜索技术
- 机器学习
- 深度学习, 多智能体
- 机器视觉, 语音处理, 自然语言处理
- 推荐系统, 迁移学习, 异常检测
- 人工智能在交通管理中的应用
- 人工智能在环境治理中的应用
- 人工智能在数字能源中的应用
- 人工智能在社会治理中的应用

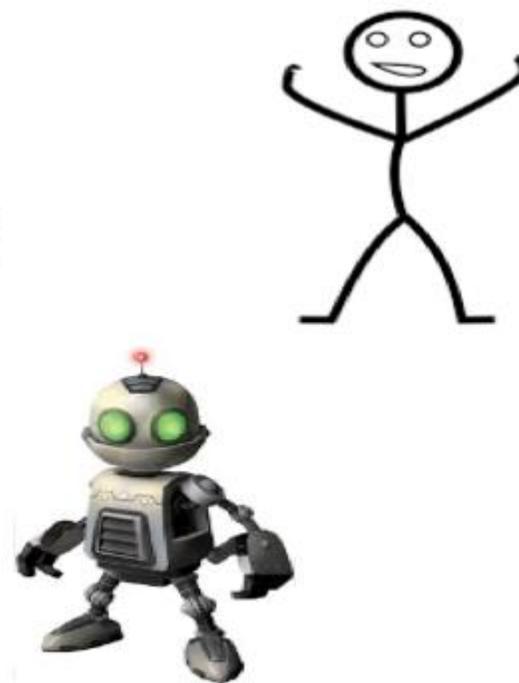
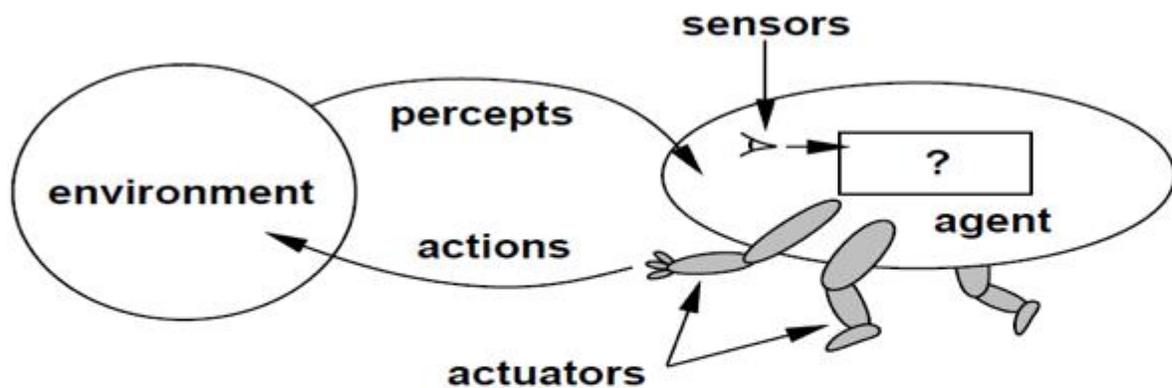
人工智能导论课程-from ChatGPT-4.0

8周的本科生人工智能课大纲

- **Week 1: Introduction to AI**
- **Week 2: Search Algorithms and Problem Solving**
- **Week 3: Knowledge Representation and Reasoning**
- **Week 4: Machine Learning Basics**
- **Week 5: Supervised Learning**
- **Week 6: Unsupervised Learning**
- **Week 7: Natural Language Processing & Reinforcement Learning**
- **Week 8: Ethical Considerations and Future of AI**

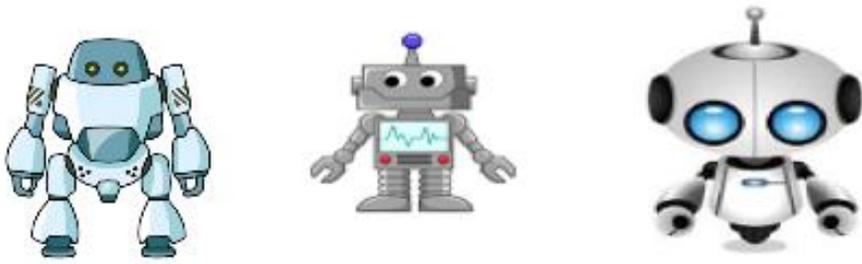
人工智能

- 智能体 (Agent) : 智能体指任何能通过**传感器感知环境**和通过**执行器作用于环境**的实体



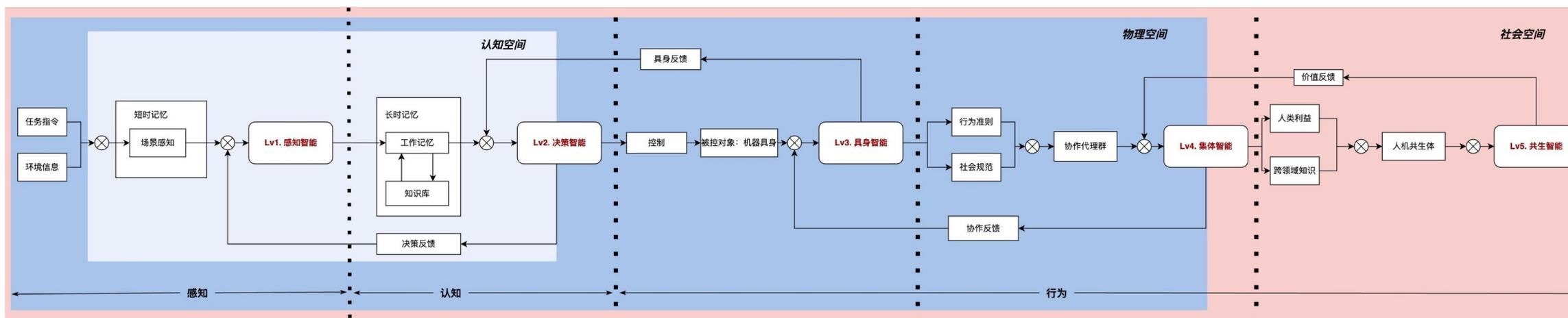
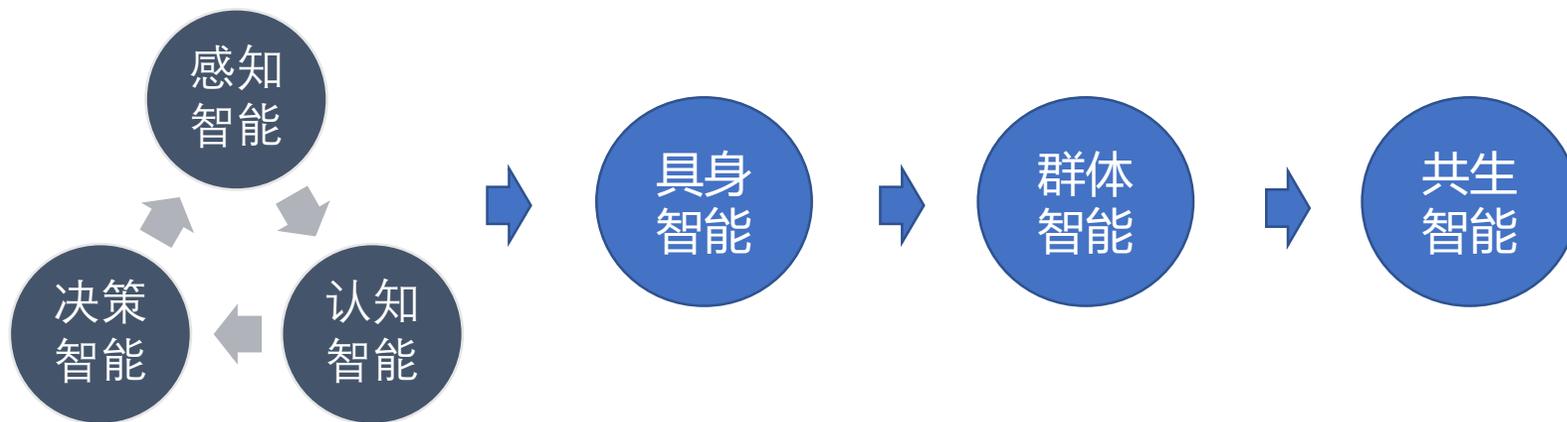
人工智能-智能体

- 智能体 (Agent) : 智能体指任何能通过**传感器感知环境**和通过**执行器作用于环境**的实体



自主式交通智能体

- 感知智能
- 认知智能
- 决策智能
- 具身智能



大纲

周	内容	作业	代码练习	课程设计
2	人工智能课程介绍 + 工具回顾 (Python、Pandas)		练习-1	
3	人工智能代表性技术及其应用 + (机器学习基础、线性回归、逻辑回归)			专业交叉组队+选题 (人工智能+专业方向)
4	机器学习基础、神经网络	HW-1	练习-1	共同研读人工智能相关论文或产业报告, 讨论并自拟课题, 与老师协商后确认课题
6	感知智能 (计算机视觉 + 卷积神经网络)		练习-2	
7	认知智能 (自然语音处理+循环神经网络 + Transformer)		练习-3	
8	决策智能 (强化学习)	HW-2	练习-4	通力合作完成课程项目
9	具身智能 (自动驾驶) + 大模型			
11	课程设计汇报 (时间待定)			交付: 一、答辩PPT; 二、成果演示 (如有); 三、项目报告。

成绩核算

- 平时成绩 10%
- 作业成绩 20%
- 代码练习 20%
- 课程设计 50%
 - PPT展示 30%: 老师+助教打分 15%; 同学互评打分 15%
 - 项目报告 20%
- 无期中、期末考试

课程设计-时间安排

- **第二周 开始组队，每队3-4人，视选课截止后选课人数而定，**
 - 专业交叉组队，**每组队员至少来自两个专业；**
 - **第三周确认组队；**
- **第三周 开始选题，通过调研、阅读文献、与老师或助教沟通，确定题目；**
 - **第六章确定题目；**
- **第六周 开始课程设计；**
- **第十一周 课程设计项目答辩；**
 - 顺序抽签决定，每组7分钟，其中5分钟答辩和演示，2分钟提问回答。

课程设计要求和建议

- **要求:**

- 人工智能相关的科研或工程项目。

- **标准:**

- 创新性25%，实用性25%，成果完成度25%，答辩情况25%。

- **建议:**

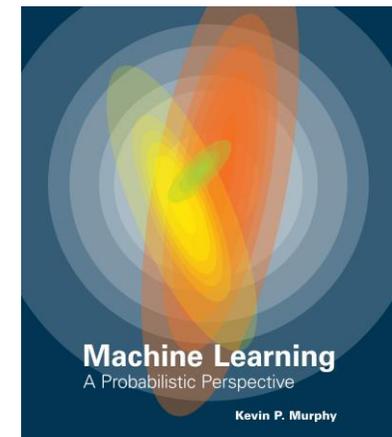
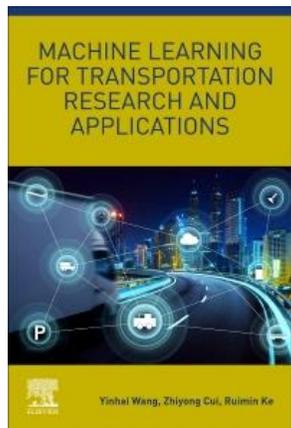
- 课题大小适合；尽早确认课题，尽早开始；分工合作，各展所长；创新是第一要素。
- 希望以论文、专利、竞赛为目标。

课程设计参考

- 图像识别+领域知识:
- 交通领域：感知、预测、控制
- 车辆领域：感知、预测、控制
- **选题建议**：人工智能+专业

参考教材

- 《Machine Learning for Transportation Research and Applications》, Yin Hai Wang, **Zhiyong Cui**, Ruimin Ke, Elsevier, 2023
- 《交通数据科学理论与方法》, 马晓磊, **崔志勇**, 2022
- 《统计学习方法》, 李航
- 《机器学习》, 周志华
- 《Machine Learning A Probabilistic Perspective》, Kevin Murphy



参考课程

- 前置课程
 - 《交通大数据技术》，马晓磊，崔志勇
- 北航交通学院
 - 《机器学习》，徐国艳
- 其他学校
 - 华盛顿大学 CSE 546 Machine Learning
 - <https://courses.cs.washington.edu/courses/cse446/23sp/exams/>
 - MIT: CS221: Artificial Intelligence: Principles and Techniques
 - <https://stanford-cs221.github.io/summer2023/#coursework>
 - 加州伯克利: CS188 Introduction to Artificial Intelligence
 - <https://inst.eecs.berkeley.edu/~cs188/fa23/policies/#description>

扩展阅读

- **Artificial Intelligence:** AAAI, IJCAI
- **Computer Vision:** CVPR, ECCV, ICCV
- **Machine Learning & Data Mining:** ICML, KDD, NeurIPS (NIPS)
- **Natural Language Processing:** ACL, EMNLP, NAACL
- **The Web & Information Retrieval:** SIGIR, WWW

对Python的熟悉程度

- A 完全没有安装、使用过Python
- B 能自己安装使用Python、但对Python语言不熟悉
- C 能熟练安装使用Python、Jupyter，做过项目，对Python语言较为熟悉
- D 非常熟练，可以熟练运用 Numpy、Pandas等扩展包

提交

工具回顾 - 代码练习-1

- Python

- 掌握基本语法
- 数据结构
- 类
- Numpy、Pandas 等扩展包

- 代码练习-1

- <https://bhpan.buaa.edu.cn/link/AAB6AA0CB9A665431FA92CFF1B490305B8>
 - 文件夹名：练习-1-Python-Pandas
 - 有效期限：2023-10-14 01:00
 - 提取码：9R0r
- 要求：**选课前截止前**完成 “Python3 基础练习.ipynb”

工具回顾 - 代码练习-1

- 若对安装 Jupyter Notebook 有困难
- 参考 《交通大数据技术》的Python讲解：
 - 含视频、PPT讲解
 - 链接：
 - <https://bhpan.buaa.edu.cn/link/AA15E04D2FB5394B6C9F9FEE56740680F2>
 - 文件夹名：05-python实验1
 - 有效期限：2023-10-14 01:04
 - 提取码：8vOW

对**机器学习**的熟悉程度

- A 完全不熟悉，之前没有学习过机器学习相关课程
- B 不熟悉，仅回归模型等统计模型有所了解
- C 仅了解，了解机器学习的分类、聚类方法，不会代码实现
- D 熟悉，能调用Scikit-learn等包实现分类、聚类等方法，了解深度学习方法
- E 非常熟练，可以熟练适用PyTorch等实现深度学习等算法

提交

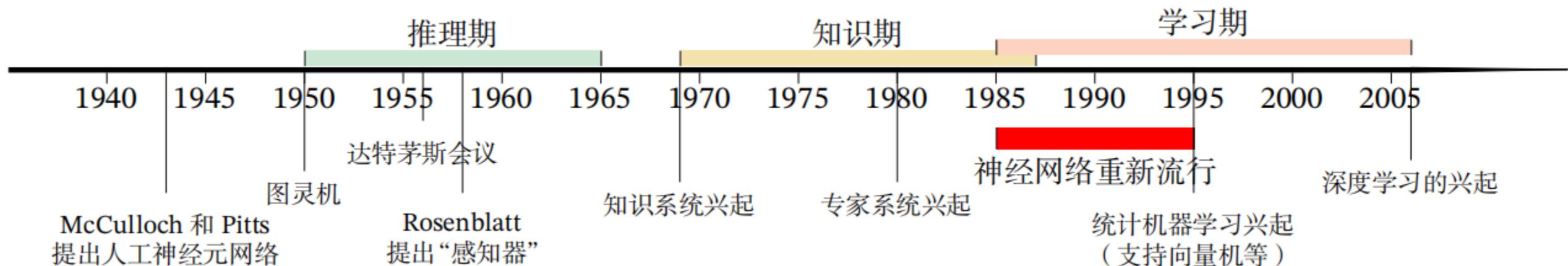
人工智能起源

- 1956年，达特茅斯会议“如何用机器模拟人的智能”，会上提出人工智能概念，标志人工智能学科的诞生。



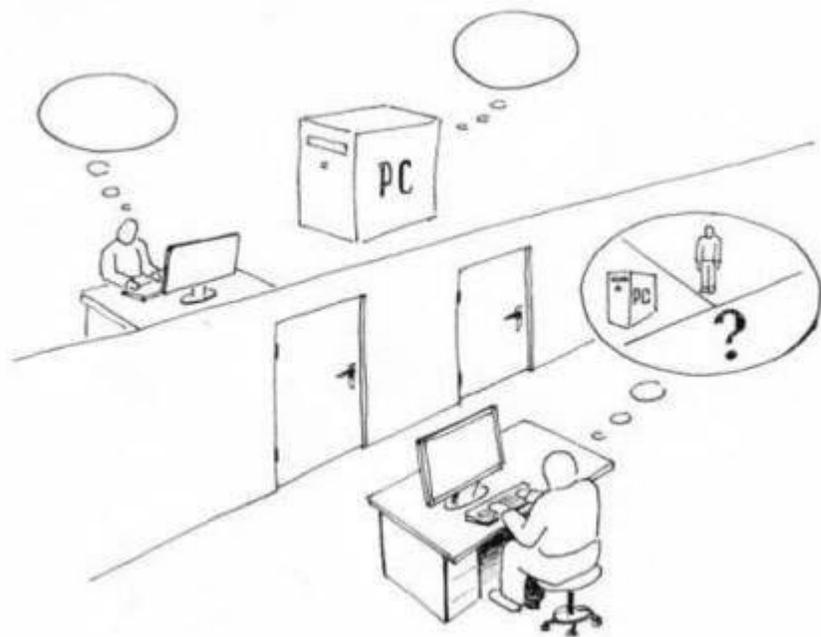
人工智能的发展史

- 推理期：定理证明器、语言翻译器
- 知识期：知识库，专家系统
- 学习期：神经网络，深度学习，迁移学习
-



人工智能的流派

- 如何判断机器是否智能？ 图灵测试



人工智能的发展史

- 通过图灵测试是否就真的有智能了呢？ 中文屋测试



人工智能的流派

- 符号主义（分析人类智能，用机器实现） 研究进展
- 机器证明：吴文俊
- 知识表示：专家系统，爱德华·费根鲍姆，1994图灵奖得主

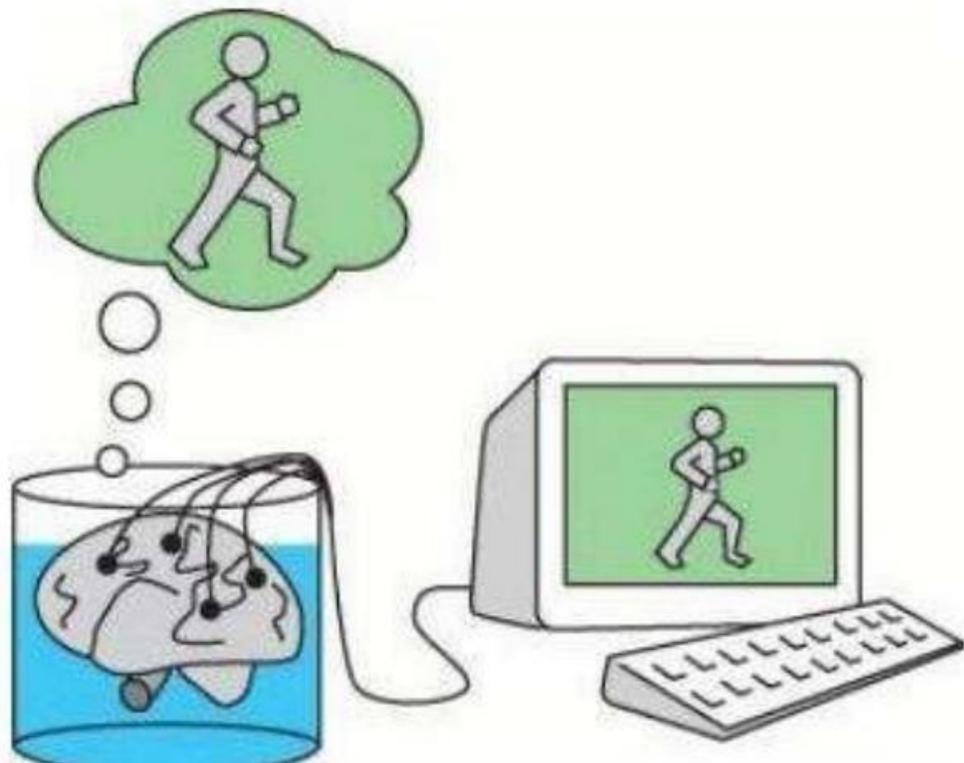


人工智能的流派

- 符号主义挑战
- 经典概念难以得到，知识难以提取
- 常识难以穷尽，推理步骤无穷

人工智能的流派

- 让机器仿造人脑运行是不是真的就具有智能了？ 缸中之脑实验



人工智能的流派

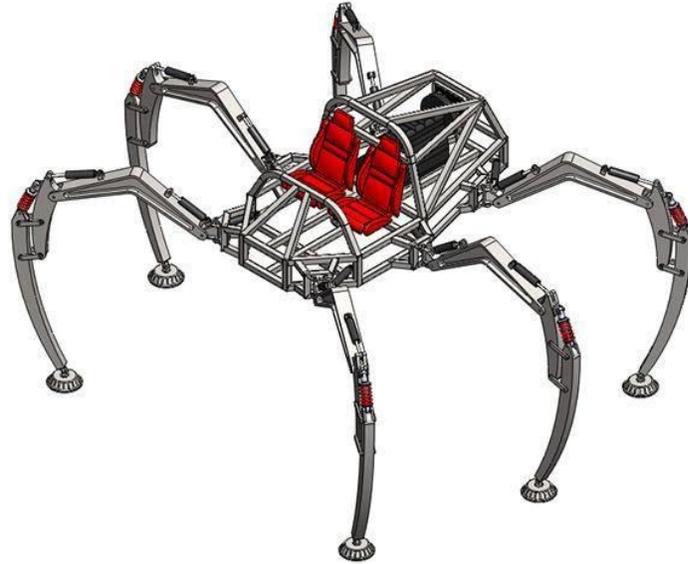
- 连接主义（仿生）研究进展
- 神经网络、深度学习
- AlphaGo战胜李世石、柯洁
- 图像识别（人脸支付）
- 语音识别（科大讯飞）

人工智能的流派

- 连接主义挑战
- 人脑机制尚不清楚
- 当前的深度学习与人脑机制距离尚远

人工智能的流派

- 行为主义：智能取决于感知和行动，不需要知识、不需要表示、不需要推理
- 学派代表作：Brooks的六足行走机器人



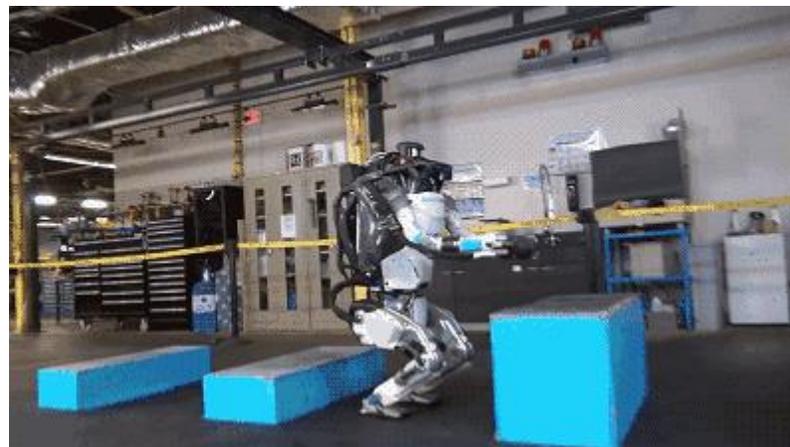
人工智能的流派

- 行为主义是否就是人工智能？ 完美伪装者



人工智能的流派

- 行为主义研究进展



人工智能的流派

- 行为主义挑战
- 困难的问题是简单的，简单的问题是困难的。
- 最难以复制的人类技能是那些无意识的技能。

人工智能进展



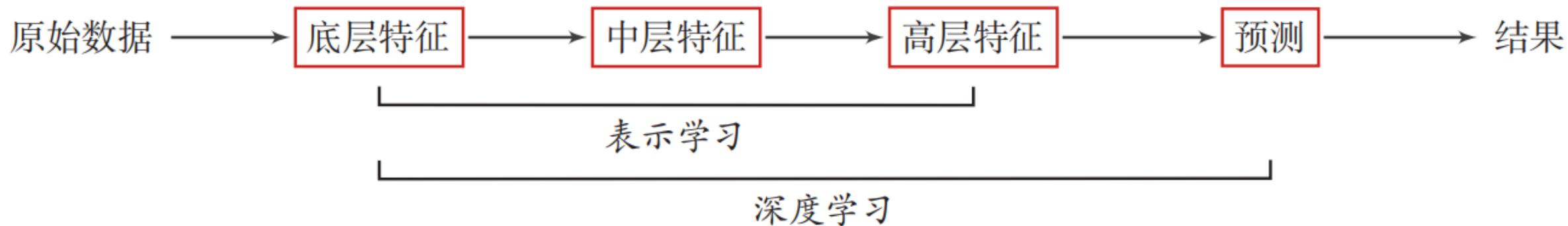
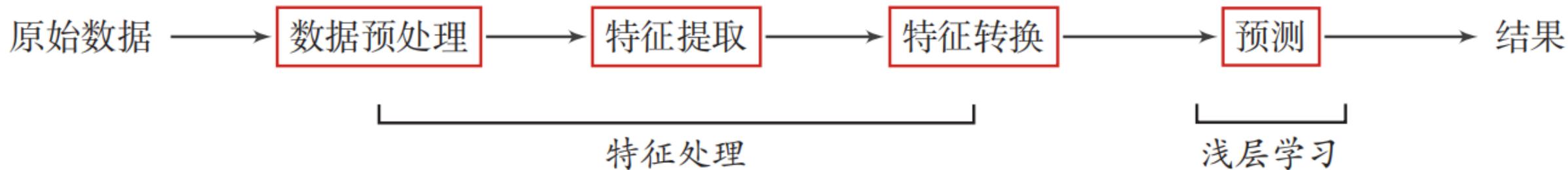
我现在手头上有一个亿，谁有项目，通知一下，一起投资。不然，再晚点，我就洗手不干了。

符号主义和行为主义的组合，但人心难测

- 单独遵循一个学派不足以实现AI。
- 从专家系统发展起来的知识图谱，已经不完全遵循符号主义。
- 无人驾驶技术，更是突破AI三大流派的区别，是一种综合技术。

人工智能进展

- 当前较流行的机器学习与深度学习



人工智能时代

- AI时代与非AI时代具有巨大的代差，其差距可能远远大于冷武器与热武器时代之间的差别。
- 弥补AI时代与非AI时代之间的代差，唯一的要求是提高人类自身的知识水平，特别是AI的知识水平。
- 伦理：2017年1月，Asilomar AI Principles（阿西洛马人工智能原则）23条