

人工智能基础算法第一讲

人工智能简介

于国强

清华大学

2025年9月16日

本节课的安排

- 本课程的教学大纲
- 教师学生相互介绍
- 人工智能发展简史
- 最近人工智能浪潮的推动因素
- 人工智能算法分类

本节课的安排

- 本课程的教学大纲
- 教师学生相互介绍
- 人工智能发展简史
- 最近人工智能浪潮的推动因素
- 人工智能算法分类

本节课的安排

- 32学时
 - 28学时授课
 - 4学时讨论
 - 周二第二大节
 - 每周一次，每次两课时
- 考核方式
 - 考查
 - 课堂表现（10%）+作业（50%）+期末报告（40 %）

课程考核

- 课后实践（5-6次）

- 实现或调用并测试如下算法
 - KNN, 线性回归, Ridge回归, LASSO回归, SVM
 - 基础多层神经网络（MLP）
 - K-means聚类, 分级聚类
 - 主成分分析, ISOMAP, LLE
 - tSNE, UMAP

- 课程大作业（1次）

- 最多两人一组，结合自身背景、专业和兴趣，调研人工智能在某一领域的应用，
- 阐述该领域的基本背景，叙述需要解决的问题及其特点，描述人工智能如何被用来解决该问题的，
- 探索其中涉及的人工智能基础算法，讨论可能的不足及提高。
- 学生被鼓励针对某一特定领域某一特定问题提出自己的解决方案，并用实验或理论分析展示该方案的效果。
- 学生需要提交大作业报告，并在时间允许的情况下进行课堂讲解与展示。

学生预备知识

- 编程要求
 - 会基本的编程语言
 - 如Python, Matlab, Java, R等
- 相关数学知识
 - 微积分
 - 线性代数
 - 概率与统计
- 本次授课后会**提前**发放第一次作业
 - 让你感受作业的难度及相关编程要求

教材及授课目标

• 教学资料

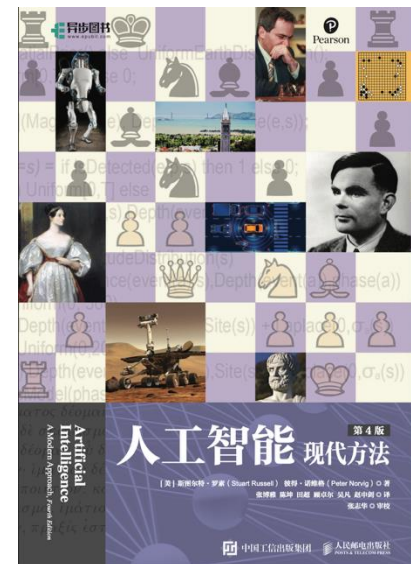
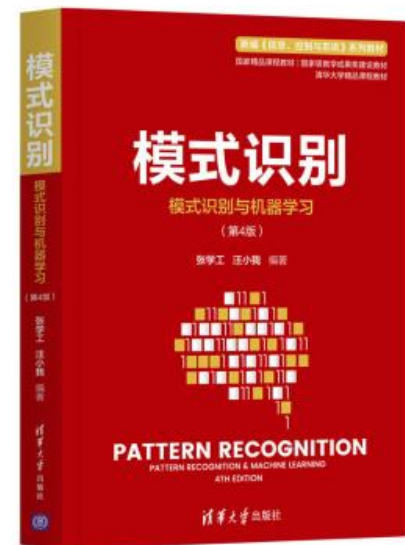
- 无固定教材
- 《模式识别》，张学工&汪小我，清华大学出版社，第4版，2021
- 其它随堂阅读资料

• 教学指导原则

- 着重对各类问题的特点及相应算法基本原理的理解
- 强调各类问题应用领域的范围及局限
- 剖析各类算法的优点及缺点

• 本课程教学目标

- 了解、熟悉人工智能总体技术和若干具体基础算法
- 期望能使学生消除对人工智能的神秘感甚至恐惧
- 助力学生充分利用而不是排斥或者过于依赖人工智能技术



课程内容

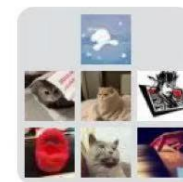
- 第1章 绪论
 - 1.1 人工智能发展历史
 - 1.2 人工智能算法分类
 - 1.3 最近人工智能浪潮的推动因素
- 第2章 有监督学习基础算法
 - 2.1 最近邻算法
 - 2.2 线性回归
 - 2.3 支持向量机
 - 2.4 人工神经网络
- 第3章 无监督学习基础算法
 - 3.1 聚类算法
 - 3.2 异常检测
 - 3.3 降维分析

课程内容

- 第4章 其它重要人工智能算法
 - 4.1生成式模型
 - 4.2强化学习算法
- 第5章 典型人工智能应用
 - 5.1 AlphaGo
 - 5.2 AlphaFold
 - 5.3 ChatGPT
 - 5.4 其他

加入课程微信群

- 请使用实名加院系



Group: 人工智能基础
算法 2025



Valid until 9/22 and will update upon
joining group

本节课的安排

- 本课程的教学大纲
- 教师学生相互介绍
- 人工智能发展简史
- 最近人工智能浪潮的推动因素
- 人工智能算法分类

授课老师教育经历

- 斯坦福大学
 - 专业：Bio-X与生物信息学
 - 时间：2011年-2012年
 - 学历：博士后
- 弗吉尼亚理工大学
 - 专业：计算机工程
 - 时间：2006年-2011年
 - 学位：博士
- 清华大学
 - 专业：模式识别与人工智能
 - 时间：2001年-2004年
 - 学位：硕士
- 山东大学
 - 专业：电子工程
 - 时间：1997年-2001年
 - 学位：学士



授课老师工作经历

- 清华大学
 - 职务：教授
 - 教育部“长江学者”
 - 时间：2023年-至今
- 弗吉尼亚理工大学
 - 职务：教授
 - 时间：2022年-2023年
- 弗吉尼亚理工大学
 - 职务：副教授
 - 时间：2018年-2022年
- 弗吉尼亚理工大学
 - 职务：助理教授
 - 时间：2012年-2018
- 同方威视
 - 职务：研究员
 - 时间：2004-2006



清华大学
Tsinghua University



授课老师研究领域

- 研究对象

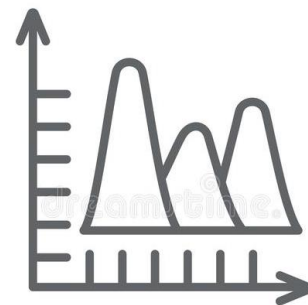
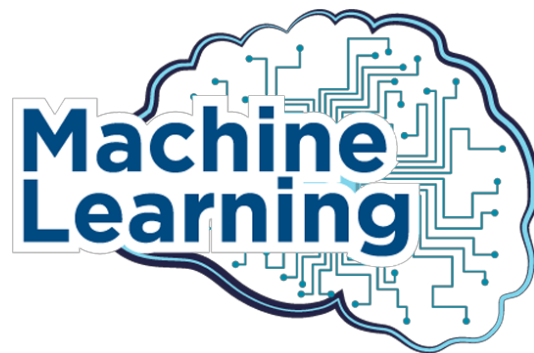
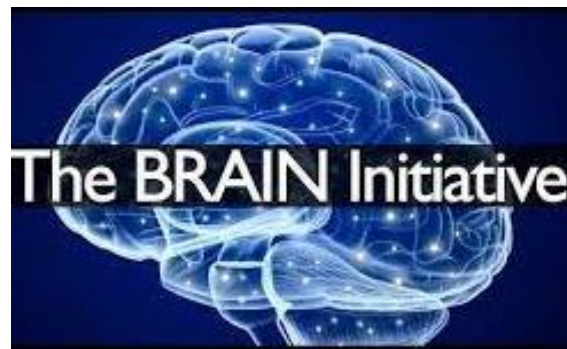
- 计算科学与脑科学的交叉领域
- 超大规模、复杂、高维大脑数据理解与分析中的基础理论与关键技术
- 胶质细胞结构及其功能

- 主要数据类型

- 动态显微镜图像
- 基因组序列数据
- 多模态数据融合

- 核心技术

- 机器学习
- 优化理论
- 统计建模



STATISTICS



OPTIMIZATION

学生自我介绍

- 姓名：
- 院系：
- 专业：
- 期望：
- 其它分享：

本节课的安排

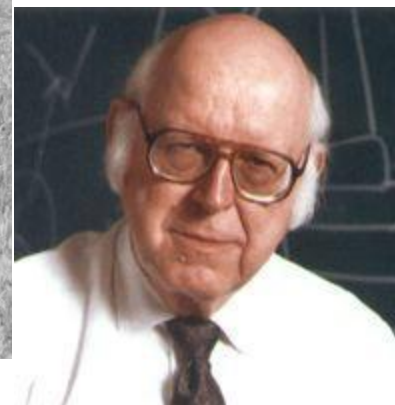
- 本课程的教学大纲
- 教师学生相互介绍
- **人工智能发展简史**
- 最近人工智能浪潮的推动因素
- 人工智能算法分类

人工智能发展简史

- 开端：1956年达特茅斯会议（暑假两个月）



司马贺 Simon

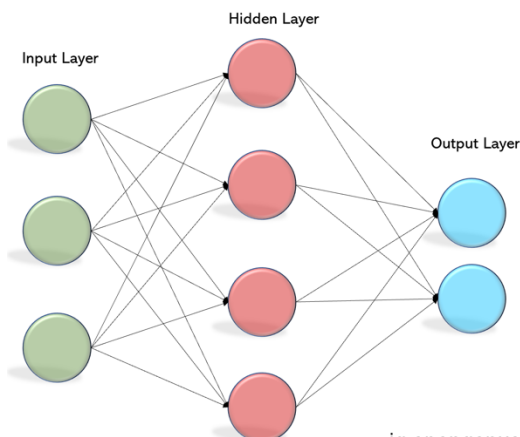


纽厄尔 Newell

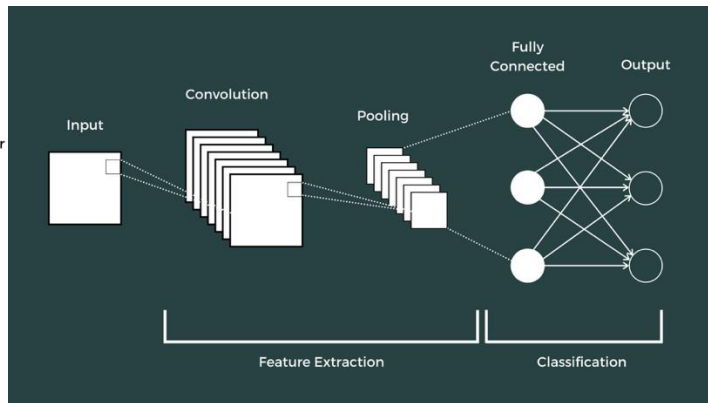
- 第一次提出了人工智能的概念

人工智能发展简史

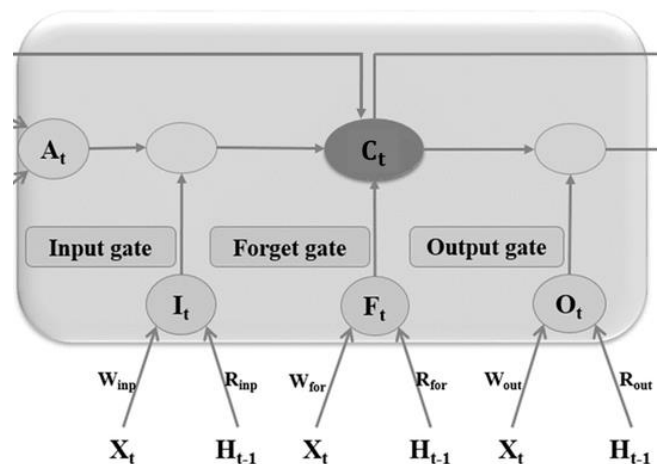
• 漫长的发展期：1960-90年代



1970年代,
多层感知器



1980年代,
卷积神经网络



1990年代,
长短期记忆网络



Geoffrey Hinton



Yann Lecun



Juergen Schmidhub

人工智能发展简史

- 人工智能的寒冬： 90， 00年代



- 投稿人尽量避免提“人工智能， 人工神经网络”

人工智能发展简史

• 人工智能的突破：2010年-至今



2016年，围棋



2020年，蛋白质预测



2022年大语言模型

2024诺贝尔化学奖



Demis Hassabis John Jumper

2018年图灵奖获得者



Geoffrey Hinton



Yann Lecun



Yoshua Bengio

2025年图灵奖获得者



Andrew Barto



Richard Sutton



G. Hinton

2024诺贝尔物理学奖

人工智能的现状

- 人工智能领域会不会面临着下一个冬天？
- 现在的人工智能领域是否充满了泡沫？
- 最近人工智能**惊人**进展的促进因素是什么？

本节课的安排

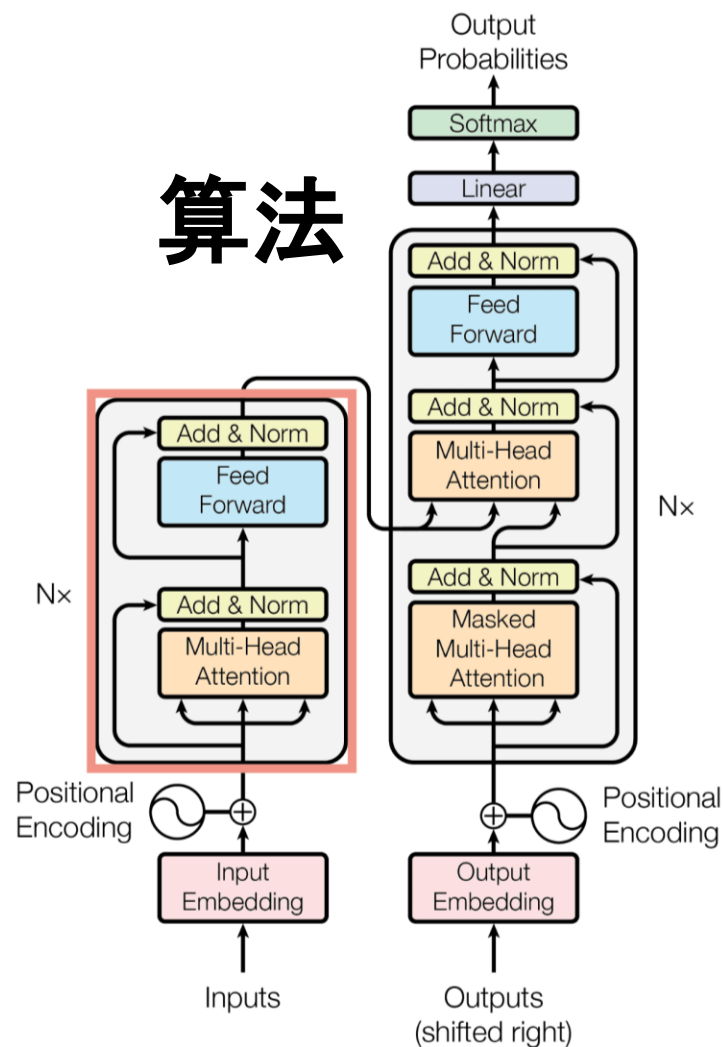
- 本课程的教学大纲
- 教师学生相互介绍
- 人工智能发展简史
- 最近人工智能浪潮的推动因素
- 人工智能算法分类

人工智能三要素

DATA

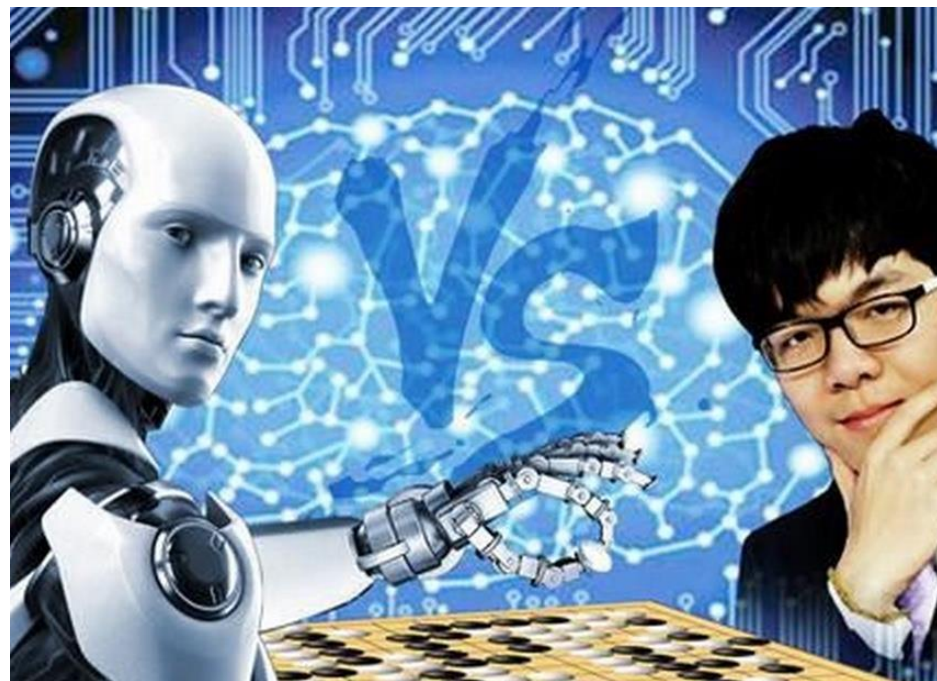


算法



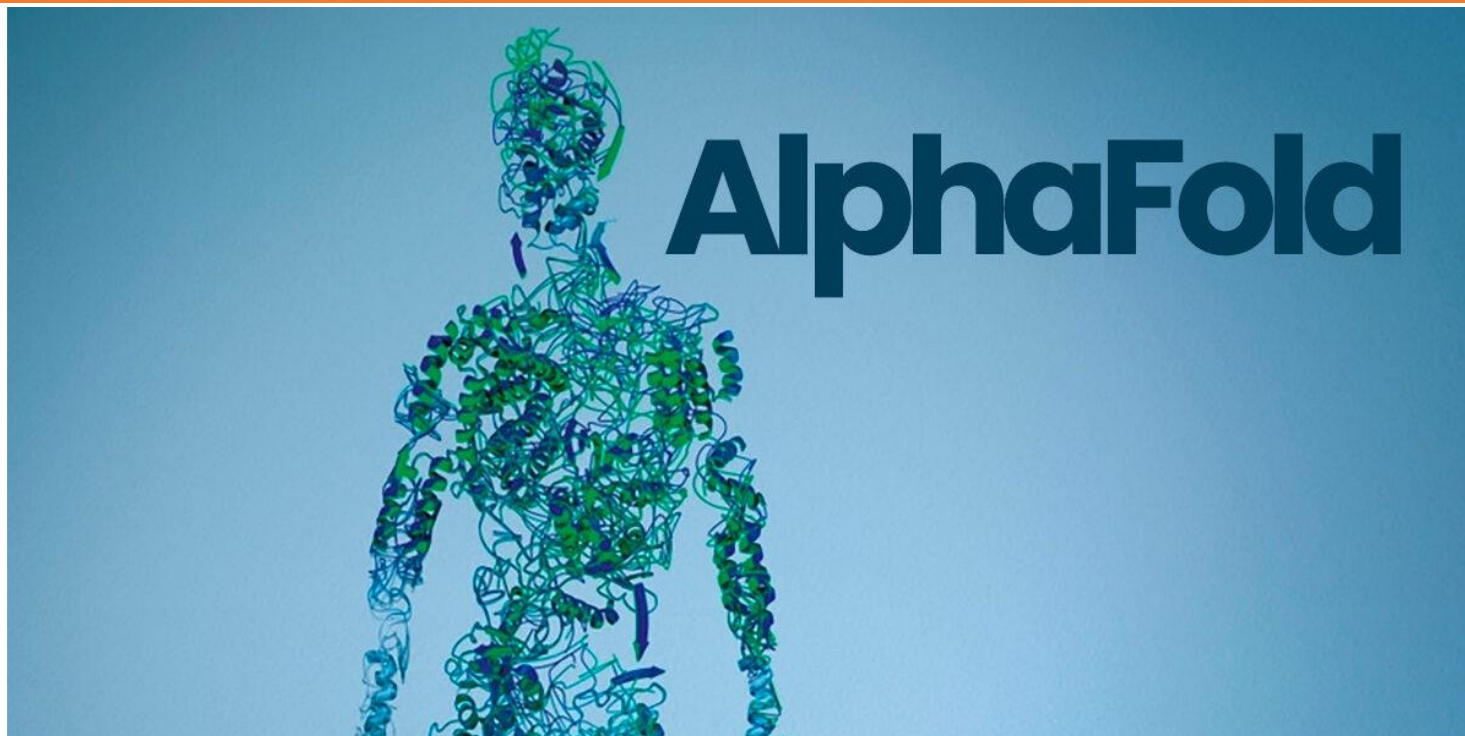
算法，算力和数据是人工智能三要素，就是新质生产力

人工智能围棋 AlphaGO 的突破



- 数据：231,000 盘人类棋手对局
- 算力：50块GPU，1个多月
- 算法：深度Q网络 + 蒙特卡洛决策树

人工智能蛋白质预测 AlphaFold 的突破



- **数据：** 当前所有已知，17万条蛋白质结构数据
- **算力：** 不确定，使用Google内部服务器+定制芯片
- **算法：** 自监督学习 + 多序列匹配

人工智能大语言模型 chatGPT

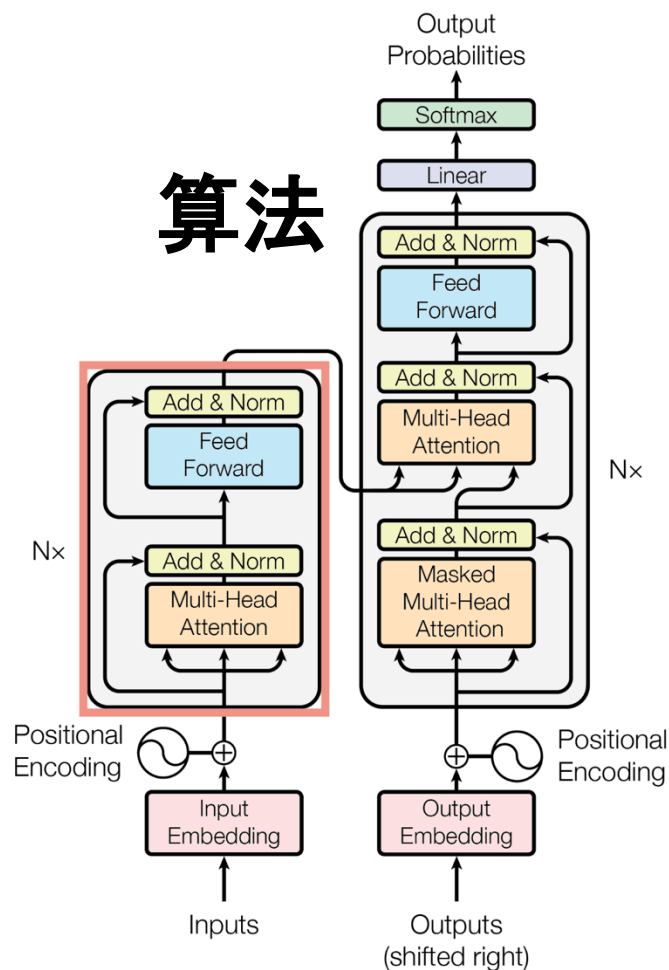


- **数据：** 45TB的数据，包含了近1万亿个单词，相当于1351万本牛津词典的内容
- **算力：** 训练时间机密，其开发者OpenAI有2万块AI显卡
- **算法：** Generative Pre-trained Transformer

人工智能三要素



算法



数据是基础，是原始素材；算力是平台，是驱动力；算法是粘合剂，充分整合数据和算力。三者缺一不可。

展望：人工智能如何助力其它学科

人工智能是新的通用工具

- 数据

- 最重要, 但不会自动有用
- 可以是自己独有的数据, 也可以充分利用公有数据
- 计算能力可以一定程度上弥补数据的不足

- 算力

- 可以自己购买计算设备
- 租用云服务
- 可以借用做计算的课题组的资源

- 算法

- 成熟的任务可以直接调用程序包
- 独特、特殊的任务可以跟计算课题组合作
- 自己设计

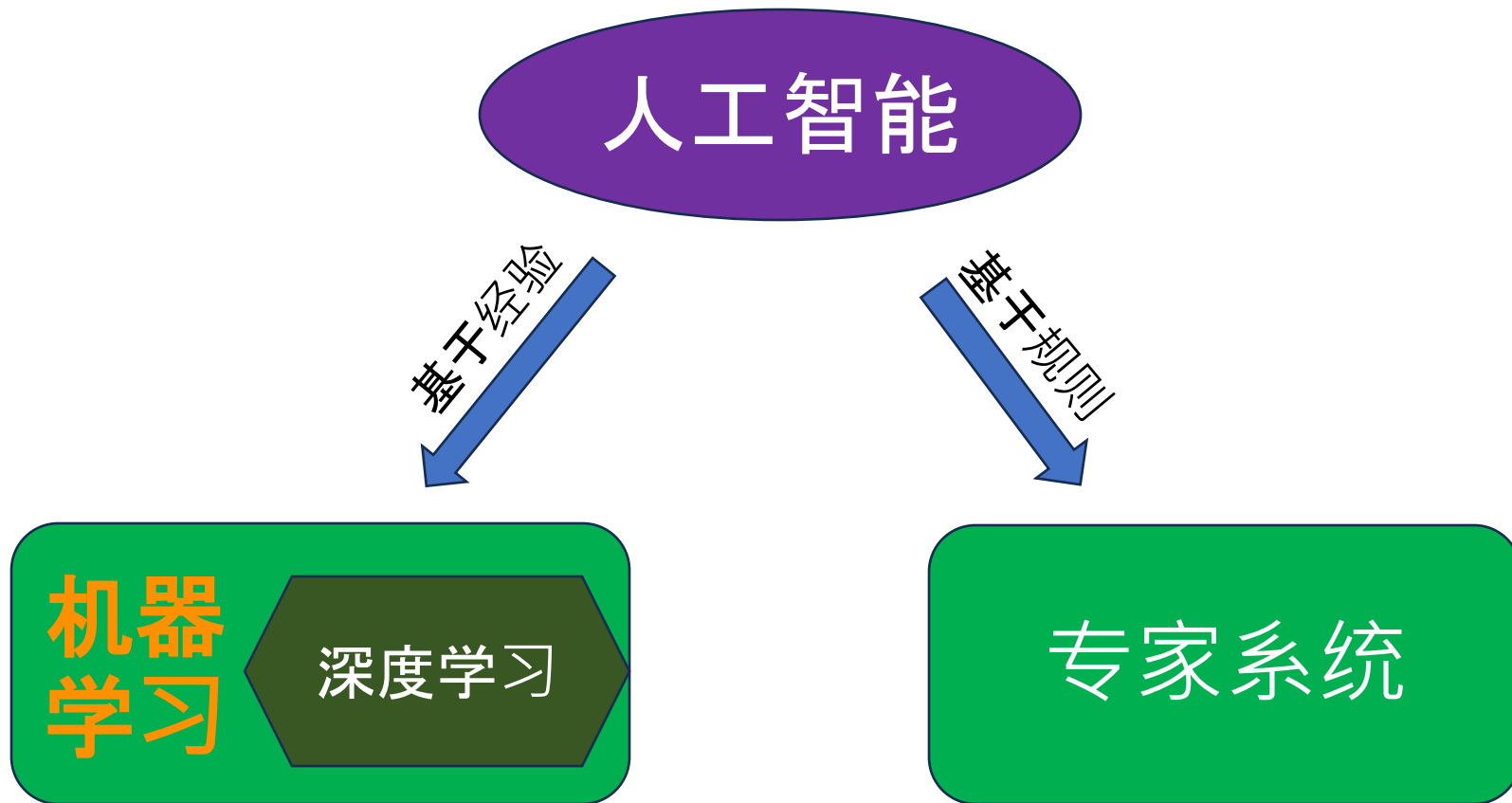
本节课的安排

- 本课程的教学大纲
- 教师学生相互介绍
- 人工智能发展简史
- 最近人工智能浪潮的推动因素
- 人工智能算法分类

什么是智能和人工智能？

- 智能目前没有统一的定义
 - 有人认为智能是人所具有的独特特征
- 人工智能的定义似乎更容易些，但也不统一
 - 类人的行为
 - 类人的思考
- 类人的行为，也即图灵测试，这一角度为更多人接受
- 悖论是：一件事情，一旦被人彻底理解，就属于科学，而不是智能了
 - 所以，有人说人工智能可以无限接近，但永远无法达到。

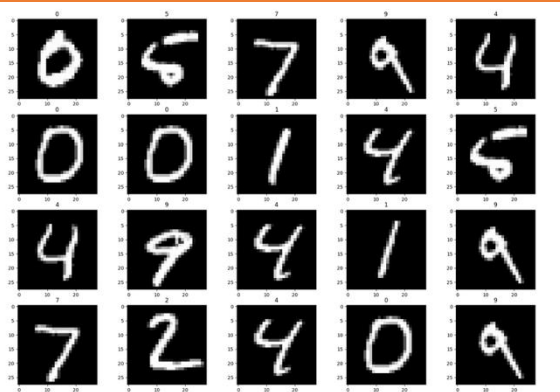
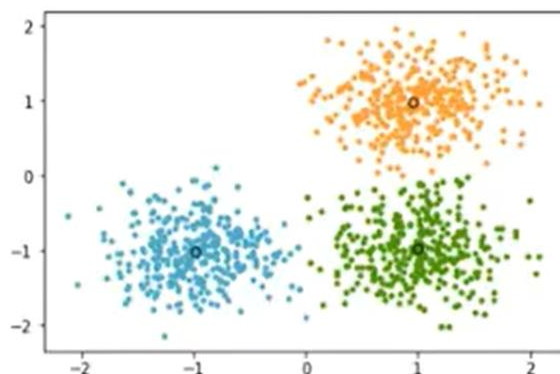
与人工智能相关的几个概念



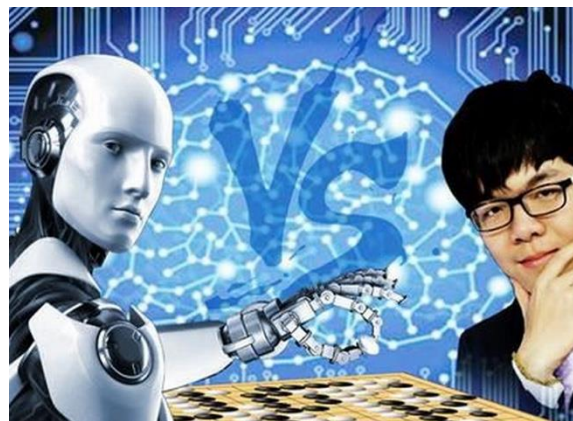
人工智能算法分类

- 有监督学习
 - 有标签

- 无监督学习
 - 无标签



- 强化学习
 - 目标是动态的



- 生成式学习
 - 产生符合给定要求的样本



提前发放第一次作业

- 上完下一次课后，你才能有足够的知识去完成
- 提前发放，便于你做好相关准备，譬如学习Python语言
 - 也便于你确定是否适合这么课程

下一节内容

- 最近邻算法

英文: KNN - K Nearest Neighbors

Thank you!