

# 人工智能导论复习

2025年6月

# 第1章

- 什么是人工智能 (AI)?
  - 概念、weak AI/Strong AI、脑智能、群智能、符号智能、计算智能、统计智能、交互智能
- 为什么要研究人工智能?
  - 意义、目标和策略、相关学科
- 人工智能的研究内容
  - 归纳为十个方面
- 研究途径与方法
  - 符号推演、神经计算、控制进化、仿生计算、自然计算、统计建模

# 第1章

- 人工智能的应用
  - 列出23个方面
- 分支领域与研究方向
  - 从不同的角度来看人工智能的研究
- 发展概况
  - 1956年
  - 符号主义、连接主义、计算智能、统计智能、智能体、知识工程
  - 现状与特点（6个方面）

# 第3章

- 状态图与搜索
  - 状态图：问题的抽象表示
  - 状态图搜索
    - 方式：树式搜索、线式搜索
    - 策略：盲目搜索、启发式搜索
    - 算法：树式搜索算法、线式搜索算法
    - 穷举式搜索：广度优先（队列）、深度优先（堆栈）
    - 启发式搜索： $h(x)$ 、 $g(x)$ 、 $f(x)=g(x)+h(x)$
    - 图3-10
  - 状态图搜索问题求解：
    - 迷宫、八数码、梵塔、旅行商

# 第3章

- 与或图与搜索
  - 与或图：与或树、解图或解树
  - 基本概念：本原问题、终止节点、端节点、与节点、或节点
- 与或图搜索
  - 树式和线式：扩展+逻辑判断
  - 可解性判别
  - 策略：盲目（穷举搜索、盲目碰撞）、启发式
  - 与或树搜索算法
- 启发式与或树搜索
  - 代价、有序搜索、解树的代价、希望树

# 第3章

- 与或树搜索问题求解
  - 三阶梵塔问题

# 第4章

- 基本概念
  - 染色体及其编码、适应度与适应度函数、种群
  - 遗传操作：选择-复制、交叉、变异
- 基本遗传算法
- 应用举例
- 遗传算法的特点与优势
  - 随机搜索、优化搜索、并行搜索
  - 适应性强、不受限制性假设约束

# 第5章

- 一阶谓词逻辑
  - 谓词、项、个体常元、个体变元、命题形式、个体域、全总个体域、函数、全称量词、存在量词、指导变元、约束变元、自由变元、从谓词得到命题
  - 谓词公式
    - 原子公式、原子命题公式
    - 联结词：  $\neg$ ,  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\rightarrow$ ,  $\leftrightarrow$
    - Wff (Well-formed formulas) 合适公式
    - 合取范式、析取范式、解释
    - 逻辑等价  $G \Leftrightarrow H$ 、逻辑蕴涵  $G \Rightarrow H$
    - 永真式、永假式、可满足式



# 第5章

- 谓词形式表示
  - 全称量词限定谓词，蕴含式前件
  - 存在量词限定谓词，合取项
- 形式演绎推理
  - 利用推理规则，实现形式推理
  - 自然演绎推理，效率不高，实施较困难
- 归结演绎推理
  - 文字、子句、r-文字子句、单元子句、空子句
  - 子句集：8个步骤

# 第5章

- 命题逻辑中的归结原理
  - 互补文字、归结式（消解式）、亲本子句、消解基
  - 归结式是其亲本子句的逻辑结果（归结原理）
  - $\square \Leftrightarrow F$
  - 不直接从前提推导结论，通过推导空子句作间接证明
- 替换与合一
  - 替换、基替换、空替换、替换的复合
  - 合一、最一般合一（MGU）
  - 差异集
  - 合一算法

# 第5章

- 谓词逻辑中的归结原理
  - 二元归结式（二元消解式）、亲本子句、消解文字
  - 因子、单因子、子句 $C_1, C_2$ 的消解式
  - 谓词逻辑中的消解式是它的亲本子句的逻辑结果（归结原理或消解原理）
- 应用归结原理求取问题答案
  - 辅助谓词（变元与目标谓词一致）

# 第7章

- 元组
  - 作为规则的一种组件
  - 知识表示的一种基本形式
- 框架
  - 一种结构，一种模式
  - 框架网络或框架系统
  - 适合表达结构性知识，抽象概念、实体对象等最适合用框架表示
  - 基于框架的推理：继承，操作有匹配、搜索、填槽

# 第7章

- 语义网络
  - 有向图、网络+语义
  - 表达能力
    - 从关系角度：表示事物之间的关系和关联，列举了8种关系
    - 从语句的角度：自然语言语句的深层结构表示、谓词公式表示
    - 已成为一种重要的知识表示形式，应用广泛。
  - 基于语义网络的推理
    - 继承：匹配、搜索
    - 为待求问题构造一个网络片段
- 知识图谱、类与对象

# 第9章

- 概述
  - 概念：模拟人的学习行为、具有学习能力
  - 学习原理：经验积累、知识生成、知识运用
  - 分类
    - 三要素：数据、发现、知识（对象、方法、目标）
    - 从不同的角度对机器学习分类，列举了5种分类
- 几种典型的（符号）学习方法
  - 记忆学习、示例学习、演绎学习、类比学习、解释学习、发现学习

# 第9章

- 决策树学习
  - 一种重要的归纳学习
  - 构造树型数据结构，归纳总结出规则
    - 一棵决策树  $\leftrightarrow$  一组产生式规则
  - 如何学习决策树：选择属性，以属性值分枝
  - ID3算法：信息熵、条件熵
- 强化学习
  - 获取最优动作序列
  - 价值函数、Q函数、Q学习算法

# 第10章

- 概述
  - 发现事物内在规律
  - 统计学习的依据（数据）、基础（统计概率数学理论）、方法（数值计算）
  - 解决的问题：分类、回归、聚类
- 几种基本判别模型的学习
  - 回归问题的线性函数模型学习，梯度下降法
  - 分类问题的线性判别函数模型学习
  - 分类问题的Logistic回归模型学习，梯度上升法



# 第10章

- 监督学习中的几个问题
  - 监督学习的主要工作及步骤
    - 数据准备、选择或设计假设模型、选择或设计准则函数、选择或设计学习策略和算法、编程实现
  - 准则函数的演变
  - 过拟合、欠拟合、正则化
  - 模型与学习方法的分类
    - 生成模型，由生成方法所得
    - 判别模型，由判别方法所得
- 支持向量机

# 第11章

- 人工神经元：模拟生物神经元
  - 数学模型：MP模型
  - 激活函数：6种
- 神经网络及其学习
  - 拓扑结构与功能
    - 分层前向网络、反馈前向网络、互联前向网络、广泛互联网络
    - 实现6种功能
  - 学习机理与方法
    - 学习规则：权值修正（相关规则-Hebb规则、误差修正规则）
    - 学习方法：从不同的角度考虑

# 第11章

- 神经网络及其学习（续）
  - 神经网络模型及其分类
    - 按网络结构：分层结构、互联结构
    - 按学习方式：有监督、无监督
    - 按网络状态：连续型、离散型
    - 按网络活动方式：确定性、随机性
- 感知器及其学习举例
  - 有监督学习
  - 激活函数：阶跃函数
  - 二元分类器
  - $n$ 维线性分类器

# 第11章

- BP网络及其学习举例
  - 误差反向传播
  - 有监督学习
  - 激活函数：Sigmoid函数
  - 是一个非线性优化过程
- 深度学习
  - 含有多个隐层
  - 以误差反传和梯度下降为基础，有改进、开发
  - 特点：自动特征发现；逐层训练，多级学习；
  - 深度学习的优势
  - 发展和扩展
  - 框架与平台

# 题型

- 简答题（50分）
- 设计题（20分）
- 综合题（20分）
- 论述题（10分）