

人工智能原理及其应用

[本页PDF](#)

人工智能简介

从工业1.0到工业4.0 | 1.0|2.0|3.0|4.0| |—|—|—|—| | 机械化| 电气化| 信息化和自动化| 智能化|

智能的一般解释：智能是人类在认识客观世界过程中，由思维过程和脑力活动所体现出的综合能力

智能的不同观点：- 思维理论：智能来源于思维活动，智能的核心是思维，一切知识都是思维的产物 - 知识阈值理论：智能取决于知识的数量及其可运用程度 - 行为理论：智能取决于感知和行为，取决于对外界复杂环境的适应

人工智能的研究目标：- 远期目标：探索人类智能的根本机理，用智能机器模拟、扩展和延伸人类的智能 - 近期目标：研究如何使现有的计算机系统更聪明，即使他能够运用知识去处理问题，能够模拟人类的智能行为

人工智能三大学派：- 符合主义：AI起源于数理逻辑，人类的认知基元是符号，人类的认知过程是符号表示上的一种运算。是功能模拟，任务是构造能够模拟大脑功能的智能系统 - 连接主义：AI起源于仿生学，人类的认知基元是神经元，人类认知过程是神经元的联结活动。是结构模拟，任务是构造模拟大脑结构的神经网络系统。- 行为主义：AI起源于控制论，智能取决于感知和行为，取决于对外界复杂环境的适应。是行为模拟，任务是构造具有进化能力的智能系统。

新技术如何引领AI的发展：- 云计算：提供强大的计算环境 - 大数据：提供丰富的数据资源 - 深度学习：提供有效的学习模型

大数据的特性：- 规模性 - 价值性 - 实时性 - 多样性

推理：

搜索：

机器视觉：- 含义：用计算机模拟人类或者生物的视觉系统功能 - 主要流程：图像感知、图像处理、模式识别、图像理解

模式识别：- 概念：- 主要流程：

自然语言处理：研究使人类和计算机进行有效交流和沟通的各种理论和方法

智能控制 - 含义：- 常用的智能控制方法：专家控制，学习控制，模糊控制，神经网络控制

人工智能：- 研究领域（从下到上）：基础设施，算法，技术方向，具体技术，行业解决方案 - 应用领域：自然语言处理，大数据应用，语音工程，计算机视觉，决策系统

人工智能的未来：将促进全行业数据的加速产生，推动移动化计算的发展

人工智能发展面临的问题：- 道德伦理问题 - 法律法规问题 - 通用人工智能实现的问题 - 安全问题 - 稀疏数据资源下学习的问题

知识

知识的概念：知识是人类在改造客观世界的过程中积累下来的认知和经验

知识的信息加工观点：知识 = 信息+关联

知识类型：- 按知识的确定性可分为**确定性知识和不确定性知识** - 按知识的作用效果可分为**陈述性知识、过程性知识、控制性知识**

知识表示的要求：- 表示能力 - 可利用性 - 可维护性 - 可组织性 - 可实现性 - 可理解性

知识表示的概念和方法

-

推理方法： - 含义： - 分类：

推理方式及其分类

从推出结论的途径来划分	从推理时所用知识的确定性来划分	从推理过程中推出的结论是否越来越接近最终目标来划分	从推理中是否运用与推理有关的启发性知识来划分
<ul style="list-style-type: none">• 演绎推理• 归纳推理• 默认推理	<ul style="list-style-type: none">• 确定性推理• 不确定性推理	<ul style="list-style-type: none">• 单调推理• 非单调推理	<ul style="list-style-type: none">• 启发式推理• 非启发式推理

搜索

状态：

操作：

状态空间：

分解与等价变换： - 分解： - 等价变换

节点： - 端节点 - 终止节点：

进化搜索： - 分支： - 操作： - 基本过程：

估价函数的一般形式：

群智能优化

蚁群算法

优点：

- 较强的鲁棒性
- 分布式计算
- 易与其他方法结合

缺点：

- 计算量大
- 容易出现停滞现象
- 不适用于连续优化问题

遗传算法

选择

- 轮盘赌选择：个体适应度值映射到轮盘中，值越大被选到的概率越大
- 随机遍历抽样：将个体适应度值映射成一个值，生成N个等间距的标记指针位置，根据指针位置选择个体
- 截断选择：个体按适应度排列，参数为截断阈值
- 锦标赛选择：**随机**从种群挑选一定数目的个体，选择最好的个体作为父代，重复进行直到完成选择

粒子群优化算法

与遗传算法的异同

- 共性：
 - 都属于仿生算法
 - 都属于全局优化方法
 - 都属于随机搜索算法
 - 都隐含并行性
 - 根据个体适配信息搜索，不受约束条件限制
 - 对于高维问题无法保证收敛到最优解
- 差异：
 - PSO有记忆，GA的知识随着种群改变而改变
 - PSO是单向共享信息机制，GA中是染色体互相共享信息
 - PSO原理更简单、参数更少、实现更容易

机器学习

学习系统基本模型：环境，学习环节，知识库，执行过程

示例学习： - 模型： - 归纳方法：

SVM

1. 必要条件（找驻点）

对 $f(x, y)$ 分别求一阶偏导数，并令其为零：

$$f'_x(x, y) = 0, \quad f'_y(x, y) = 0$$

解此方程组，得到所有驻点 (x_0, y_0) 。

2. 充分条件（判断驻点是否为极值点）

在驻点 (x_0, y_0) 处，记二阶偏导数：

$$A = f''_{xx}(x_0, y_0), \quad B = f''_{xy}(x_0, y_0), \quad C = f''_{yy}(x_0, y_0)$$

并令

$$\Delta = AC - B^2$$

则判断规则如下：

- 若 $\Delta > 0$ 且 $A > 0$ ，则 $f(x_0, y_0)$ 是极小值；
- 若 $\Delta > 0$ 且 $A < 0$ ，则 $f(x_0, y_0)$ 是极大值；
- 若 $\Delta < 0$ ，则 (x_0, y_0) 不是极值点（是鞍点）；

集成学习

两种方式：

两大类型：- Bagging：- Boosting：

线性回归

回归分析：- 概念：研究一个随机变量和另一个随机变量统计依赖关系的计算方法和理论 - 目的：通过样本回归函数SRF尽可能准确地估计总体回归函数PRF - 估计方法：最常用的是OLS

PRF：总体回归函数 SRF：样本回归函数

相关、回归、因果的关系

- 非线性相关不意味着不相关
- 有相关关系并不意味着有因果关系
- 相关/回归分析是研究一个变量和另一个变量的统计依赖关系，并不意味着它们有因果关系
- 相关分析是对称看待变量的，两个变量都是随机的；回归分析是不对称看待变量，因变量随机，自变量不随机

OLS 对于

$$Y = WX + B$$

\$\$

\$\$

其中

$$\begin{aligned} \sum x_i^2 &= \sum X_i^2 - \frac{1}{N}(\sum X_i)^2 \\ \sum x_i y_i &= \sum X_i Y_i - \frac{1}{N} \sum X_i \sum Y_i \end{aligned}$$

深度学习

总结

:::tabs

@tab:active 概论 发展四个历程

智能的一般解释

智能的不同观点 层次结构

智能包含的能力

人工智能研究目标

人工智能的产生和发展

三大学派是什么 他们的观点、技术、基础任务

机器学习可以分为什么

新技术如何引领AI发展

有哪些智能模拟方法

推理和搜索的概念

大数据的四个特性

机器视觉的含义和主要流程(四步)

模式识别的概念和主要流程

自然语言处理是什么

智能控制是什么 有哪些智能控制方法

智能制造是什么 需要哪些人工智能技术 计算智能包括什么

人工智能有哪5层 研究领域是什么 应用领域是什么

人工智能的未来

人工智能发展面临的问题 未来的发展趋势

@tab 知识 向量范数 矩阵范数 梯度 方向导数

知识系统由什么形成 知识的概念 知识类型（可按什么分类）

知识表示的六个要求 知识表示的类型 知识表示的基本方法

推理方法分类（可按什么分类）

演绎推理的核心 核心由什么组成

归纳推理的两种分类

演绎推理和归纳推理的区别

推理控制策略及其分类 限制策略、冲突消解策略属于哪个推理控制策略

确定性知识表示方法有哪四个

不确定性知识表示方法有哪几种

可信度是什么

贝叶斯网络由什么结合 其拓扑结构是什么 为什么可以降低计算复杂度 实现简化计算的根本基础 贝叶斯网络推理可以分为哪两大类 近似推理的算法 精确推理的主要方法

@tab 搜索 状态是什么 操作是什么 状态空间怎么表示

问题分解和等价变换的区别

端节点和终止节点有什么区别

什么是可解节点和不可解节点 解树是什么

进化搜索的分支、操作和基本过程

启发式信息是什么 估价函数一般形式

A算法的类型和步骤 如何用它解决八数码问题

最优解树是什么 代价的计算公式

博弈的概念、类型 博弈树是如何推出来的 是一个什么过程 博弈树的特点有哪三个

@tab 群智能算法 什么是群智能 优点是什么

蚁群算法的大体步骤 如何解决TSP问题的 信息素系数大小对模型的影响 有哪三种模型 哪些是局部的哪些是全局的 优点和缺点

遗传算法的步骤、特点、操作 选择的四个方法 交叉可以分为哪两大类 实值重组和二进制交叉各自有什么方法 编码原则

粒子群优化算法更新公式 更新公式的三个部分以及对应的参数是什么 参数大或小的影响 如何解决TSP问题 算法的优点 与遗传算法的异同

交换子、交换序是什么

@tab 机器学习 机器学习概念

学习系统四环节

示例学习的模型 归纳方法有哪些 哪些快、易出错

决策树id3算法的步骤、计算

SVM的计算

集成学习的两大问题 两种方式 两大类型是什么 Boosting和Bagging的三个区别

回归的概念 回归分析的概念和目的 相关、回归、因果的关系 相关分析和回归分析的区别 回归分析中谁是随机变量谁不是 PRF和SRF是什么 OLS参数估计的公式和计算 回归分析的主要目的 最常用的估计方法

@tab 神经网络 神经网络可以按什么分类 分成什么类型

前馈网络和反馈网络的区别

连接学习的四个规则

纠错学习的公式 单层感知器利用纠错学习规则学习的计算(线性层算出来是0映射函数映射出来是1)

CNN的结构特性 常用损失函数 CNN的结构 CNN的三个代表性层 子采样层的本质 CNN应用

RNN具备什么能力 公式是什么

BiRNN的公式

RNN有哪三种不同模式 要会画图 and 写公式

LSTM和RNN的区别 门由什么组成 有哪三个门 门控机制 公式 参数计算 门的作用

聚类和分类的概念 聚类有什么准则