第七章　人工智能

定义与图灵测试 · 强弱分类与简史 · 八大关键技术 · 自动驾驶分级 · 应用与安全

人工智能 AI

定义 · 分类 · 简史 · 技术 · 应用

一、定义与内涵

人工智能的概念

- 英文名 Artificial Intelligence，简称 AI
- 研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学
- 亦称智械、机器智能，指由人制造出来的机器所表现出来的智能
- 通常指通过普通计算机程序来呈现人类智能的技术

人工智能 =「人工」+「智能」

- 人工智能就是人创造的能够获取和应用知识技能的能力的程序、机器或者设备
- 人工智能是一种算法或者程序

四个约束条件

- ① 人工智能是关于思维、感知和行动的表达系统
- ② 人工智能是建立关于思维、感知和行动的模型
- ③ 人工智能是通过特定表达方式表现关于思维感知和行动的模型
- ④ 人工智能是关于通过表示得以呈现的约束条件而表示针对思维，感知和行动的模型

图灵测试 ★

- 由艾伦·麦席森·图灵发明
- 测试者与被测试者（一个人和一台机器）隔开，通过键盘等装置随意提问
- 多次测试后，超过 30% 的测试者不能确定被测试者是人还是机器，则通过测试
- 出自 1950 年论文《计算机器与智能》
- 30% 是图灵对 2000 年时机器思考能力的预测，目前人们仍远远落后于这个预测

二、分类与简史

强人工智能

- 认为有可能制造出能真正地推理和解决问题的智能机器
- 这样的机器被认为是有知觉的，有自我意识的
- 两类：① 类人的人工智能（思考推理像人的思维）
- ② 非类人的人工智能（产生和人完全不一样的知觉意识与推理方式）

弱人工智能

- 认为不可能造出能真正推理和解决问题的智能机器
- 这些机器只是看起来像智能的，并不真正拥有智能，也不会有自主意识
- 应用：汽车防抱死系统、无人驾驶车、地图软件导航、查询天气、产品推荐、谷歌翻译和搜索引擎等

诞生期与黄金时代

- 20 世纪 40-50 年代：1950 年图灵测试；1954 年第一台可编程机器人诞生；1956 年人工智能诞生
- 20 世纪 60 年代：1966—1972 年首台 AI 机器人 Shakey 诞生；1966 年世界第一个聊天机器人 ELIZA 发布；1968 年计算机鼠标发明

低谷、繁荣与冬天

- 20 世纪 70 年代：人工智能的低谷
- 1980—1987 年：1981 年日本研发 AI 计算机；1984 年启动 Cyc（大百科全书）项目；1986 年 3D 打印机问世
- 1988—1993 年：人工智能的冬天

真正的春天 ★

- 1997 年：计算机「深蓝」战胜国际象棋世界冠军
- 2011 年：开发出使用自然语言回答问题的人工智能程序
- 2012 年：spaun（虚拟大脑）诞生
- 2013 年：深度学习算法被广泛运用在产品开发中
- 2015 年：人工智能突破之年
- 2016 年：AlphaGo 战胜国际围棋世界冠军李世石

三、八大关键技术

机器学习 ★

- 涉及统计学、系统辨识、逼近理论、神经网络等诸领域的交叉学科
- 研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为，获取新知识技能，重新组织已有知识结构
- 是人工智能技术的核心
- 按学习模式分：监督学习、无监督学习、强化学习
- 按学习方法分：传统机器学习、深度学习

知识图谱

- 本质上是结构化的语义知识库，由节点和边组成的图数据结构
- 基本组成单位是「实体—关系—实体」三元组，以及实体的「属性—值」对
- 每个节点表示现实的「实体」，每条边为实体间的「关系」
- 提供从「关系」角度分析问题的能力
- 应用于反欺诈、不一致性验证、组团欺诈；挑战是数据的噪声问题

自然语言处理 ★

- 研究能实现人与计算机之间用自然语言进行有效通信的理论和方法
- 四个方向：机器翻译、语义理解、问答系统（+ 面向的三大挑战）
- 机器翻译：基于统计的方法突破规则与实例的局限，基于深度神经网络潜力巨大
- 语义理解：更注重对上下文的理解以及对答案精准程度的把控
- 问答系统：分开放领域对话系统与特定领域问答系统

NLP 四大挑战

- ① 在词法、句法、语义、语用和语音等不同层面存在不确定性
- ② 新的词汇、术语、语义和语法导致未知语言现象的不可预测性
- ③ 数据资源不充分，难以覆盖复杂的语言现象
- ④ 语义知识的模糊性和错综复杂的关联性难以用简单的数学模型描述

人机交互

- 研究人和计算机之间的信息交换，分人到计算机、计算机到人两部分
- 与认知心理学、人机工程学、多媒体技术、虚拟现实技术密切相关的综合学科
- 输入设备：键盘、鼠标、操纵杆、数据服装、眼动跟踪器、数据手套、压力笔等
- 输出设备：打印机、绘图仪、显示器、头盔式显示器、音箱等
- 新技术：语音交互、情感交互、体感交互、脑机交互

计算机视觉

- 使用计算机模仿人类视觉系统的科学
- 五大类：计算成像学、图像理解、三维视觉、动态视觉、视频编解码
- 随深度学习发展，预处理、特征提取与算法处理渐渐融合，形成端到端的算法技术
- 挑战：与其他技术更好结合、降低开发时间和人力成本、加快新型算法设计开发

生物特征识别

- 通过个体生理特征或行为特征对个体身份进行识别认证
- 两阶段：注册（采集→预处理→特征提取→存储）和识别（采集→比对分析）
- 两种任务：辨认（从存储库确定身份，一对多）和确认（与特定单人比对，一对一）
- 特征：指纹、掌纹、人脸、虹膜、指静脉、声纹、步态等
- 应用：金融、公共安全、教育、交通

VR / AR

- 以计算机为核心的新型视听技术，生成与真实环境在视觉听觉触感等方面高度近似的数字化环境
- 五个技术方面：获取与建模、分析与利用、交换与分发、展示与交互、技术标准与评价体系
- 四大挑战：智能获取、普适设备、自由交互、感知融合
- 发展趋势：系统智能化、虚实环境对象无缝融合、自然交互全方位与舒适化

四、自动驾驶

什么是自动驾驶

- 也称无人驾驶，指交通工具在没有人类操作的情况下也能完成环境的感知与导航，顺利到达目的地
- 通过车载传感系统感知道路环境，根据道路、车辆位置和障碍物信息控制车辆的转向和速度

三个层面 ★

- 感知层：代替人类的眼睛——传感器，包括雷达、激光雷达（LiDAR）、摄像头
- 决策层：代替人类的大脑——控制系统，处理传感器数据，做出驾驶决策
- 执行层：代替人类的手脚——执行系统，控制汽车的加速、刹车和转向

L0～L5 六级分类 ★

- L0 人工驾驶：完全由驾驶员控制，不具备任何自动化功能
- L1 辅助驾驶：配备某些基础辅助功能（如巡航控制），驾驶员仍负责操控
- L2 部分自动驾驶：可同时控制车速和方向，驾驶员仍需监控环境随时接管
- L3 有条件自动驾驶：特定条件下自主，驾驶员可放松监控但需能重新接管
- L4 高度自动驾驶：某些场景高度自主，无需驾驶员介入，但仍受限于特定环境
- L5 完全自动驾驶：所有情况下完全独立行驶，无需驾驶员介入

级别判断口诀

- 等级越高，自动化程度越大
- L0 只是车道偏离预警，L5 则完全自动驾驶甚至不需要驾驶员
- 从 L2 开始出现「同时控制车速和方向」
- L3 是分水岭——出现「可以放松监控」

五、应用与安全

应用领域

- 机器翻译、智能控制、专家系统、机器人学
- 语言和图像理解、遗传编程、机器人工厂、自动程序设计、航天应用
- 庞大的信息处理，储存与管理
- 执行化合生命体无法执行的或复杂或规模庞大的任务

机器翻译的地位

- 机器翻译是人工智能的重要分支和最先应用领域
- 但机译译文质量离终极目标仍相差甚远，而机译质量是机译系统成败的关键
- 周海中教授《机器翻译五十年》：要提高机译质量，首先要解决语言本身问题而不是程序设计问题
- 单靠若干程序无法提高机译质量
- 在人类尚未明了大脑如何进行语言的模糊识别和逻辑判断的情况下，机译要想达到「信、达、雅」的程度是不可能的

安全问题

- 人工智能还在研究中，但有学者认为让计算机拥有智商是很危险的，它可能会反抗人类
- 隐患在许多电影中出现过
- 关键在于允不允许机器拥有自主意识的产生与延续
- 如果使机器拥有自主意识，则意味着机器具有与人同等或类似的创造性、自我保护意识、情感和自发行为