

河北省“十四五”职业教育规划教材
高等职业院校基于工作过程项目式系列教程

人工智能基础

(第2版)

河北对外经贸职业学院 编著
天津滨海迅腾科技集团有限公司
史伟 主编

目 录

项目一 人工智能基础	1
学习目标.....	1
学习路径.....	1
任务描述.....	1
技能点 1 人工智能概念和发展过程	2
技能点 2 人工智能的关键技术和发展瓶颈	8
技能点 3 新一代人工智能	11
任务实施.....	15
任务总结.....	17
英语角.....	18
任务习题.....	19
项目二 人工智能机器学习.....	20
学习目标.....	20
学习路径.....	20
任务描述.....	20
技能点 1 机器学习	21
技能点 2 机器学习的分类	24
技能点 3 深度学习	28
技能点 4 机器学习应用领域	40
任务实施.....	45
任务总结.....	47
英语角.....	48
任务习题.....	48
项目三 人工智能计算机视觉.....	49
学习目标.....	49
学习路径.....	49
任务描述.....	49
技能点 1 计算机视觉的基本概念	50
技能点 2 计算机视觉的主要任务	58
技能点 3 计算机视觉的应用	63
任务实施.....	69

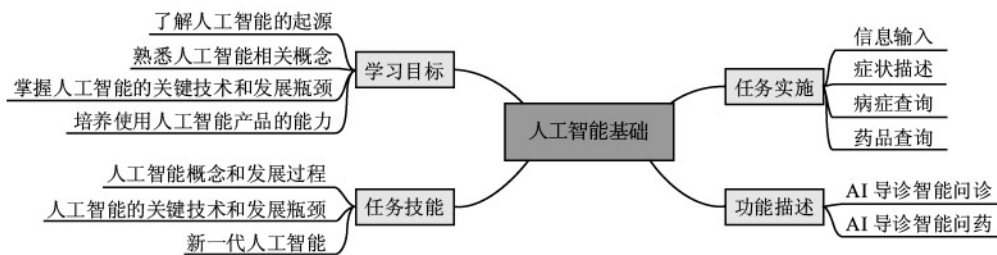
任务总结·····	76
英语角·····	76
任务习题·····	76
项目四 自然语言处理技术·····	78
学习目标·····	78
学习路径·····	78
任务描述·····	78
技能点 1 自然语言处理·····	79
技能点 2 语音处理·····	90
技能点 3 机器翻译·····	97
任务实施·····	104
任务总结·····	110
英语角·····	110
任务习题·····	110
项目五 人工智能与信息技术结合应用·····	112
学习目标·····	112
学习路径·····	112
任务描述·····	112
技能点 1 虚拟现实技术与应用·····	113
技能点 2 大数据技术与应用·····	118
技能点 3 云计算技术与应用·····	123
任务实施·····	128
任务总结·····	135
英语角·····	135
任务习题·····	135
项目六 人工智能机器终端应用·····	137
学习目标·····	137
学习路径·····	137
任务描述·····	137
技能点 1 无人驾驶·····	138
技能点 2 智能机器人·····	146
技能点 3 移动智能终端·····	154
任务实施·····	159
任务总结·····	170
英语角·····	171
任务习题·····	171

项目七 人工智能与各行业融合	173
学习目标	173
学习路径	173
任务描述	173
技能点 1 智能金融	174
技能点 2 智能医疗	177
技能点 3 智能家居	182
技能点 4 智能安防	187
技能点 5 智能交通	192
任务实施	195
任务总结	200
英语角	200
任务习题	200
项目八 人工智能哲学与思考	202
学习目标	202
学习路径	202
任务描述	202
技能点 1 人工智能的伦理	203
技能点 2 人类与机器人的界限	211
技能点 3 人工智能的道德法则与社会问题	217
任务实施	222
任务总结	228
英语角	228
任务习题	228

项目一 人工智能基础



- 了解人工智能的起源
- 熟悉人工智能相关概念
- 掌握人工智能的关键技术和发展瓶颈
- 培养使用人工智能产品的能力



【情境导入】

人工智能在 21 世纪已经不是一个陌生的词语了,它正在不断提高人们的生活水平。例如智能导诊,它能够使人足不出户便可咨询身体不适的原因、查看药物信息、实现指定医院挂号,极大地方便了人们的日常生活。随着新一代信息技术的普及,人工智能也会不断发展。

【功能描述】

- AI 导诊智能问诊
- AI 导诊智能问药

课程思政:匠心精神,不断突破

华智冰是中国第一个基于“悟道 2.0”模型的虚拟学生,其虚拟形象如图 1-1 所示。2021 年 6 月 15 日,清华大学计算机系举行“华智冰”成果发布会,正式宣布“华智冰”入学清华大学计算机系。与一般的虚拟数字人不同,华智冰拥有持续的学习能力,能够逐渐“长大”,不断“学习”数据中隐含的模式,“悟道 2.0”模型的参数规模达到 1.75 万亿,是 GPT-3 的 10 倍,打破了之前由 Google Switch Transformer 预训练模型创造的 1.6 万亿参数记录,是目前中国首个万亿级模型,也是全球最大的万亿级模型。



图 1-1 虚拟学生华智冰

技能点 1 人工智能概念和发展过程

1. 人工智能基础概念

人工智能(Artificial Intelligence, AI)是通过研究人类智能的实质,并在此基础上开发出来的一种模拟人类智能的机器。人工智能概念图如图 1-2 所示。

人工智能涉及的领域很多,包括智能机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等。自从人工智能这一理念出现开始,很多行业都开始与人工智能进行融合。可以预见的是,未来人工智能带来的科技产品,将会使人类生活质量进一步提升。

人工智能专业所涉及的学科十分广泛,包括计算机学、心理学、哲学等。

新一代信息技术的普及和发展,在一定程度上推动了人工智能的进步。同时,人工智能也推动了互联网形态的变化。在信息爆炸的今天,人工智能能够更加快速、



人工智能基础
理论讲解

精准地加工、筛选信息,更好地为人们提供服务。具体来说,人工智能具备以下几个特点:

- ①从传统人工智能的知识表达转变到大数据驱动的知识学习;
- ②从分类型处理的多媒体数据转向跨环境领域的学习、推理、认知;
- ③将个体智能转变到基于互联网和大数据的群体智能;
- ④从拟人化的智能机器人转变为智能自主系统。

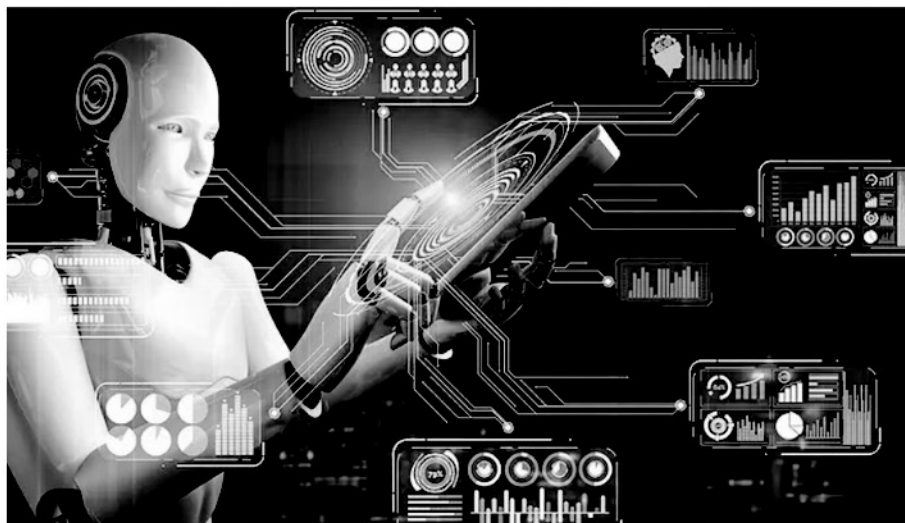


图 1-2 人工智能概念图

2. 人工智能的诞生

在 20 世纪四五十年代,来自数学、心理学、经济学、工程学和政治学等不同领域的科学家开始探讨制造电子大脑的可能。从控制论到图灵计算理论,种种研究为构建电子大脑提供了可能性。

(1) 控制论和信息论的发展

控制论和信息论构成了人工智能的理论基础,在 20 世纪 30 年代末到 50 年代初,控制论描述了电子网络的控制和稳定性,信息论描述了数字信号,这两者的研究都暗示了构建电子大脑的可能。

控制论为人工智能带来了模拟和反馈两种方法,这两种方法都是人工智能所必需的。

人工智能的初步研究就是通过模拟研究如何使计算机从事那些只能由人类从事的智能性工作,其中心目标就是使计算机更加智能。现代计算机硬件和软件能够把获取的信息例如语言、算法等进行结合,并进行高效复杂的信息处理,这就为模拟创造了可能。

反馈是指把系统输送出去的信息作用于被控制对象后产生的结果再返回来,并对信息输出产生影响的过程。对人工智能来说,反馈是十分必要的,因此要借助计算机强大的计算能力,不断地进行模拟和反馈以得到令人满意的结果。

控制论和信息论方法为人工智能研究提供了最基本、最主要的研究手段。虽然人工智能研究进展缓慢,但是它仍具有一些实际的意义。

(2) 图灵测试

1950 年,图灵发表了一篇具有划时代意义的论文,文中预言了创造具有真正智能机器

的可能性,并提出了图灵测试,这也为人工智能这门学科的开创和发展奠定了良好的基础。图灵测试的目的在于测试机器是否具有“智慧”,具体测试的内容是一个人在不接触对方的情况下,通过提问的方式让对方进行应答的一系列活动,在一段时间内判断对方是真正的人类还是机器,如果有超过 30% 的提问者无法根据这些回答判断对方是真正的人类还是机器,那么就可以认为被测试的机器拥有“智慧”,是可以思维的。图灵测试如图 1-3 所示。



图 1-3 图灵测试

图灵测试开启了人们对于人工智能的讨论,直至今今天图灵测试也是判断一部机器是否具有人工智能的重要方法。

(3) 脑科学的突破

由于计算机系统的局限性,最基本的数字计算机并不能完美地解决所有信息的处理问题,因此人们开始寻找新的信息处理机制,神经网络计算就是其中之一。而神经网络计算则需要脑科学的支撑,所以脑科学的不断发展对人工智能的发展起到了重要的作用。生物神经元如图 1-4 所示。

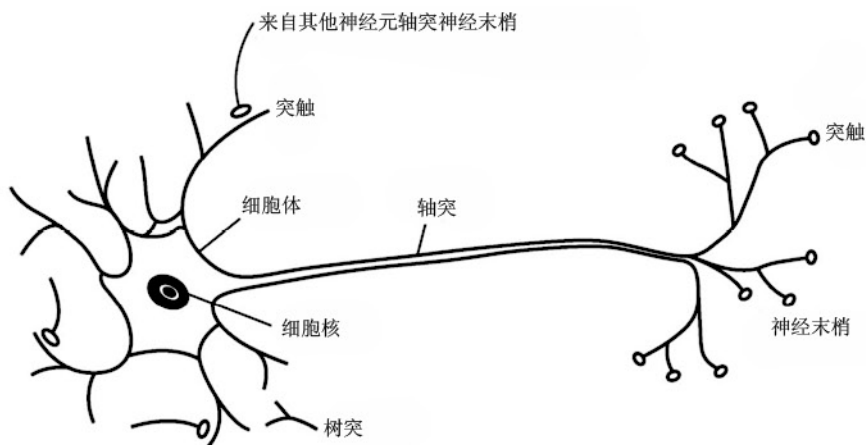


图 1-4 生物神经元

神经元拥有兴奋、抑制、学习和遗忘功能。

兴奋和抑制：传入神经元冲动，超过阈值就会产生兴奋，再由神经末梢传出；传入神经元冲动，但没有超过阈值，为抑制状态，不产生神经兴奋。

学习和遗忘：神经元拥有可塑性，经过突触的传递作用可以增强或者削弱，因此具有学习和遗忘功能。

为了实现真正的人工智能，人工智能网络研究了生物的神经元结构，仿造了神经网络。

由于生物神经元构造十分复杂，为了方便研究和应用，将生物神经元进行抽离和简化，创造了人工神经元，并由人工神经元构造出了人工神经网络。这让人工智能有了新的突破。

脑科学与人工智能具有相互补充又相互促进的关系。运用人工智能的强大计算能力，可更好地理解生物大脑的构造，并由此建立新一代的理论框架和技术体系，引领人工智能技术达到新的高度。

在控制论、信息论、图灵测试和脑科学的不断发展下，人工智能渐渐走进人们的视线中。以麦卡赛为首的一批科学家在 1956 年夏季召开的一次会议上共同研究和探讨用机器模拟智能的一系列有关问题，并首次提出了“人工智能”这一术语，标志着“人工智能”这门学科的诞生。

3. 人工智能的发展阶段

事物的发展都是曲折的，人工智能的发展也是如此。人工智能的发展历程大致可以划分为以下六个阶段，如图 1-5 所示。

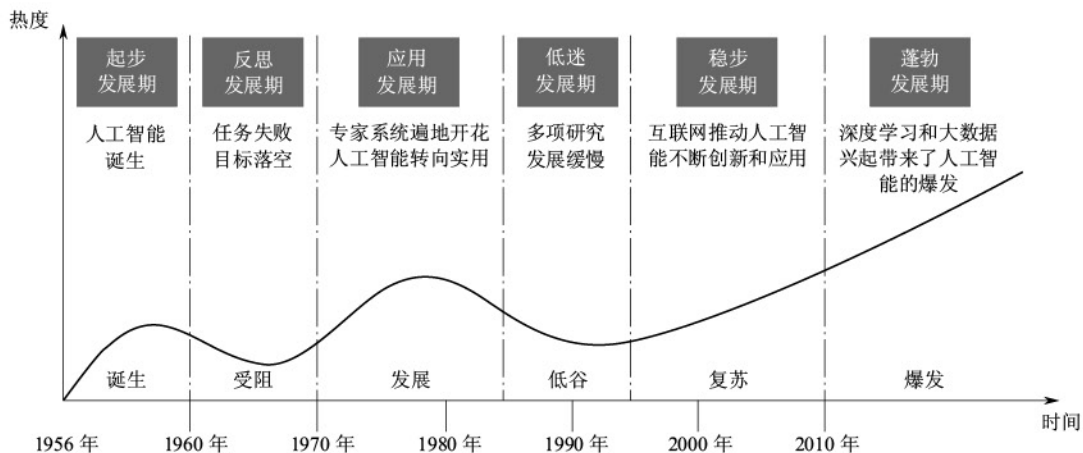


图 1-5 人工智能的发展历程

第一阶段：起步发展期（20 世纪 50 年代至 60 年代初）

人工智能这一概念在 1956 年被提出，标志着人工智能的诞生。依据当时的理论知识人们研发出很多令人欣喜的成果，例如机器定理证明、智能跳棋程序等，这些成果掀起了人工智能发展的第一个高潮。

第二阶段：反思发展期（20 世纪 60 年代至 70 年代中期）

人工智能在发展初期取得的突破性进展，大大提升了人们对人工智能的期望，于是人们开始尝试更具挑战性的任务，但接二连三的失败和预期目标的落空，使人工智能的发展进入

低潮。

第三阶段：应用发展期（20 世纪 70 年代中期至 80 年代中期）

人工智能从低谷慢慢恢复，这期间出现的专家系统模拟人类专家的知识和经验解决特定领域的问题，给予研究人员信心，也使得人工智能走向实际应用，并在医疗、化学、地质分析等方面取得成功。例如化学质谱分析系统、疾病诊断和治疗系统、探矿系统、语音理解系统，这些专家系统推动人工智能进入应用发展期。

第四阶段：低迷发展期（20 世纪 80 年代中期至 90 年代中期）

由于专家系统的应用范围不断扩大，许多问题也凸显出来，例如知识难以获取、推理方法单一、缺乏分布式功能、难以与数据库等技术结合等。

第五阶段：稳步发展期（20 世纪 90 年代至 2010 年）

由于网络技术的发展，人工智能开始由单个智能主体研究转向基于网络环境的分布式人工智能研究，不仅研究基于同一目标的分布式问题求解，而且研究多个智能主体的多目标问题求解。其标志性事件是深蓝超级计算机运用人工智能战胜了国际象棋冠军卡斯帕罗夫。

第六阶段：蓬勃发展期（2010 年至今）

随着云计算、大数据、物联网、互联网等信息技术的发展，图形处理器等计算平台推动以深度神经网络为代表的人工智能技术飞速发展，跨越了理论与现实的界限，实现了最初人们的构想，例如图像分类、语音识别、人机对弈、无人驾驶等。这些技术从理论诞生时的构想，渐渐成为可以使用的技术，人工智能也随着这些技术的突破，迎来了爆发式增长新高潮。

4. 人工智能的学术流派

从 1956 年正式提出人工智能这一术语算起，人工智能的研究发展已有 60 多年的历史。这期间，不同学科或学科背景的学者对人工智能做出了各自的解释，提出了不同的观点，由此产生了不同的学术流派。对人工智能研究影响较大的主要有符号主义、连接主义和行为主义三大学派。

（1）符号主义

符号主义是一种基于逻辑推理的智能模拟方法，其原理主要为符号操作系统假设和有限合理性原理。自 19 世纪以来数学逻辑迅速发展，人工智能这一概念被提出之后，在 20 世纪 30 年代被用于描述智能行为。早期的人工智能研究人员大部分都是符号主义学派的。该学派认为人本身的认知和思维单位就是符号，而在此基础上的认知过程就是在符号表示上的一种运算。符号主义学派认为人工智能本质就是使用计算机模拟人的认知过程，也就是将某种符号输入能够处理这种符号的计算机中，经过计算机的处理之后就能模拟人的认知过程。简单来说就是“计算即认知”。符号主义的代表成果是“专家系统”，该成果代表人工智能研究取得了突破性的进展。专家系统是一个具有大量专业知识与经验的程序系统。它运用人工智能技术，根据相应领域的专家所提供的知识和经验，来进行推理和判断，模拟人类专家的决策过程，如图 1-6 所示。

虽然符号主义给人工智能带来了一种思想和解决方案，但它在常识获取和知识处理能力上遇到的理论困境和在机器语言的翻译问题上的实践困难使其受到了人们的质疑。

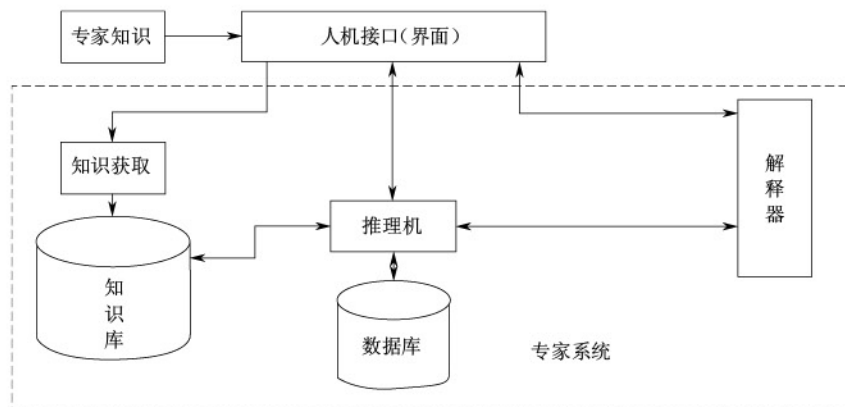


图 1-6 专家系统

(2) 连接主义

连接主义是一种基于神经网络及网络间的连接机制与学习算法的智能模拟方法，也被称为仿生学派或者生理学派。该学派认为人工智能源于仿生学，特别是对人脑模型的研究。

连接主义就是将人的智能归结于人脑的高层活动结果，并且认为智能活动是由大量简单的单元通过复杂的连接之后运行的结果。其代表成果就是模拟人脑神经网络，它使用并行处理器模拟大脑神经元和神经元之间的突触行为，以实现模拟人脑思维的功能。这种人工创造的神经网络系统被称为人工神经网络。如图 1-7 所示，输入层负责接收来自外界的输入信息，将信息传递至隐层神经元；隐层用于神经网络中内部的信息处理、信息交换；输出层用于最终结果的展示，每个输出单元会对应一种特定的分类，为网络送给外部系统的结果。

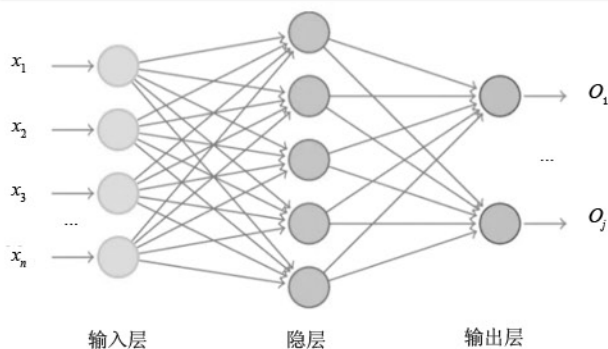


图 1-7 人工神经网络

(3) 行为主义

行为主义是一种基于“感知—行动”的行为智能模拟方法。行为主义认为学习是刺激与反应之间的联结，因此又被称为进化主义或控制论学派。行为主义学派的基本假设是：学习者对环境刺激所做出的反应是行为，对应学习的过程是尝试错误的过程，强化是学习成功的关键。

行为主义的思想提出后引起了人们的广泛关注，行为主义学派的兴起，表明了控制论、系统工程的思想将进一步影响人工智能的发展。

随着人工智能研究的不断深入，这三大学派融会贯通，可共同为人工智能的实际应用发挥作用，也可为人工智能的理论提供最终答案。

技能点 2 人工智能的关键技术和发展瓶颈

1. 人工智能的关键技术

人工智能涉及的学科繁多,对应一些不同领域的常见关键技术如下。

(1) 机器学习

机器学习是一门人工智能的学科,其特点是在经验学习中改善具体算法的性能,通过经验自动改进计算机算法的研究,能够运用数据或以往的经验优化计算机程序的性能标准。

机器学习基于数据和经验,针对具体问题构建数据模型,实现对已有数据的准确解析或对未来数据的准确分类、识别和预测。人工智能(AI)、机器学习(ML)、深度学习(DL)三者之间的关系如图 1-8 所示。

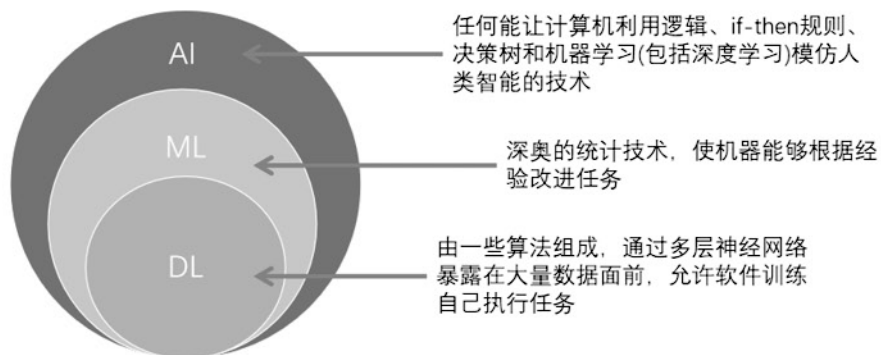


图 1-8 人工智能、机器学习、深度学习之间的关系

机器学习涉及的案例很多,例如通过模型检测垃圾邮件、信用卡诈骗、产品推荐等。

(2) 知识图谱

知识图谱也被称作科学知识图谱,它使用语义检索的方式从多种来源收集信息构建知识库,以此来提高搜索质量,并以结构化的形式描述客观世界中的概念、实体之间的关系。

知识图谱本质上是一种语义网络,其中的节点代表实体或者概念,边代表实体/概念之间的各种语义关系,如图 1-9 所示。

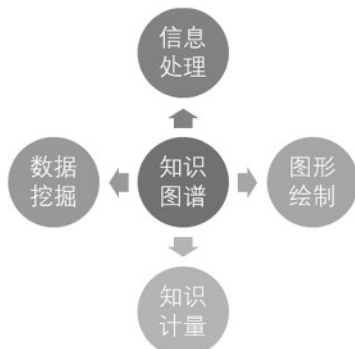


图 1-9 知识图谱

知识图谱可以把复杂的知识领域通过数据挖掘、信息处理、知识计量、图形绘制显示出来,揭示知识领域的动态发展规律,为科学研究提供切实的参考。目前最实用的是知识图谱与搜索引擎相结合,它能提升搜索效果,例如在搜索引擎中搜索“天津有多少人”,如图 1-10 所示。利用知识图谱技术可直接给用户结果,而不是传统的网页链接。

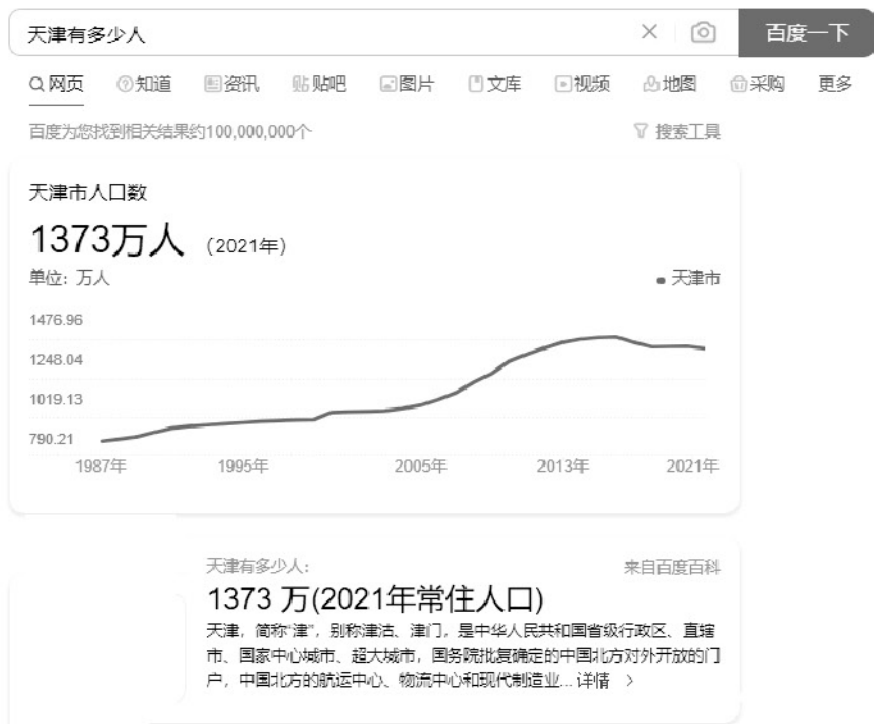


图 1-10 知识图谱与搜索引擎结合

(3) 自然语言处理

自然语言处理(NLP)是机器语言和人类语言之间的桥梁,它用计算机来处理、理解以及运用人类语言(如中文、英文等),以达到人机交流的目的。自然语言是人类区别于其他动物的根本标志,人工智能要模拟人类的智能,语言交流就是一个不能跳过的问题,所以能够高精度处理自然语言的智能机器才真正体现了人工智能的最高能力与境界,只有真正具备自然语言处理能力,才算是真正实现了人工智能。

自然语言处理的兴起与机器翻译有着不可分割的联系,机器能够理解、处理自然语言,是计算机技术的一项重大突破。比如,机器能够将一种自然语言翻译为另一种自然语言,自动将英文“I love China”翻译为“我爱中国”,或者反过来,将“我爱中国”翻译为“I love China”,如图 1-11 所示。

(4) 计算机视觉

计算机视觉是涉及图像处理、图像分析、模式识别等多种技术的交叉学科,是人工智能的重点知识之一。

计算机视觉用各种成像系统代替视觉器官作为输入敏感手段,由计算机来代替大脑完成处理和解释。图 1-12 所示为计算机正在进行图像识别。

NLP就是人类和机器之间沟通的桥梁

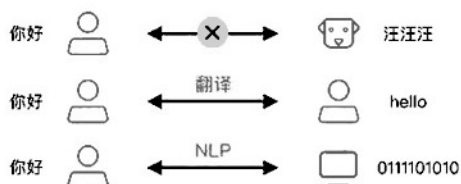


图 1-11 自然语言处理



图 1-12 计算机进行图像识别

(5) 人机交互

人机交互是指人与计算机之间使用某种语言,以一定的交互方式完成确定任务的人与计算机之间的信息交流的过程。它主要包括人到计算机和计算机到人的信息交换两部分。除了基本交互和图形交互外,还包括语音交互、情感交互、体感交互、脑机交互等技术。

人机交互的应用潜力巨大,如穿戴式计算机、动作识别技术、远程遥控机器人、远程医疗等触觉交互技术正被广泛应用。动作识别技术如图 1-13 所示。



图 1-13 动作识别技术

2. 人工智能的发展瓶颈

人工智能的瓶颈问题主要包括以下几个方面。

①语义理解。如今使用的语音服务都是比较简单的问答查询,对于复杂的问题,如那些需要根据上下文分析才能理解的内容,计算机很难真正理解它们,经常出现歧义对话。

②能源消耗。现有计算机的人工智能能源消耗较大。

③数据瓶颈。人工智能需要大量的数据支持某方面的学习。

④泛化限制。这是模式识别、计算机视觉、人工智能方法等面临的一个共同的问题,现有的方法在一些实际问题中仍无法取得理想的泛化性能,如已训练好的模型用在变化的环境或者领域时,泛化性能明显下降。

⑤对人脑的认知。虽然目前的脑科学发展迅速,但还远远达不到被人类完全掌握的地步,类脑智能研发的核心难点是人类对于人脑的结构和功能原理的理解,由于人脑结构十分复杂,不仅有上百亿个神经元,而且每一个神经元又由无数个分支组成,所以仅是模拟人脑就已十分困难。

⑥可靠性较差。现有人工智能系统在某些方面还需要依靠人类的帮助,有些错误的识别结果可能会带来致命的后果,如自动驾驶功能不能正确识别反光条件下的卡车将导致车祸等。

⑦常识性问题。一些人类本能以及生活习惯都是通过大量的重复形成的记忆,这种自然行为很难用公式或者算法进行模拟。

⑧层次差距大。哲学、认知科学、思维科学和心理学等学科所研究的智能层次较高并且很抽象。人工智能逻辑符号、神经网络和行为主义所研究的智能层次相较于很多学科处于低层次阶段。二者之间相距太远,无法将智能内容有机地结合起来并相互渗透。

⑨关注局限性。目前的学术流派都有各自的局限,符号主义只关注人脑的抽象思维特性;连接主义只模仿人的形象思维特性;行为主义则关注人类智能行为特性和进化过程。三者都不能全面地多层次地研究人工智能。

⑩理论与实践脱离。脑科学的不断发展,使得人工智能已经有了很大的进步。从宏观上来说,人脑的实际工作原理和状态已经大致被人们所了解,但还无法进行完全的模拟实践。在微观上,人们对大脑的工作机制还处于探索阶段,研究成果难有规律性。因此在这种背景下提出的各种人工智能理论,也只是在进行尝试和猜想。

技能点 3 新一代人工智能

人工智能的近期研究目标是制造智能计算机,目的是代替人类从事各种复杂的脑力劳动。除此之外,人工智能还有远期研究目标,即探究人类智能和机器智能的基本原理,研究用自动机来模拟人类的思维过程和智能行为。随着移动互联网、大数据、云计算等新一代信息技术的不断加速发展,人与人、人与机器、机器与机器的交流更加频繁,这一目标设想开始变为现实,同时人工智能发展的信息环境和数据基础也发生着重大的变化。深度学习成果显著、数据急剧增长、硬件运算能力提升、资本与技术结合都驱使新一代人工智能不断发展。

1. 驱动因素

环境的不断变化和数据数量的迅速增加,使得人工智能向新一代信息技术转变。驱使转变的因素一共有四个。

(1) 深度学习成果显著

深度学习的概念一经提出就受到了广泛的关注,它极大地发展了人工智能网络算法,提高了机器学习的能力。在应用深度学习的初期,猫这一动物形象就被计算机成功认出,这无疑是对人工智能行业的一种鼓舞。随着人工智能的不断发展,算法模型的重要性进一步凸显,各大公司企业都在进行算法模型的优化和更新。目前深度学习等算法已经广泛应用于人工智能项目,例如自然语言处理、语音处理、计算机视觉等领域,推动了人工智能的发展。

(2) 数据急剧增长

随着网络的发展,各类信息的统计与采集越来越便捷,所处理的信息和积累的数据量越来越多,全球大数据储量呈爆炸式增长。根据国际数据公司的监测数据显示,2014年和2015年全球大数据储量分别为6.6 ZB和8.6 ZB。2019年全球大数据储量达到41 ZB。2022年全球大数据储量达到61.2 ZB。中国的数据产量约占全球数据产量的23%。这些海量的数据可以为人工智能算法模型提供源源不断的素材,也可以为使用深度学习方法训练人工智能的开发人员提供良好的土壤,同时为人工智能产品带来更多机会。

(3) 硬件运算能力提升

人工智能领域收集了海量的数据,传统的数据处理方式难以满足如此高强度的处理需求,而人工智能芯片的出现加速了学习训练的速度,极大地促进了人工智能行业的发展,它在处理视频、图像等数据时,不仅效率更高而且功耗更低。人工智能芯片如图1-14所示。

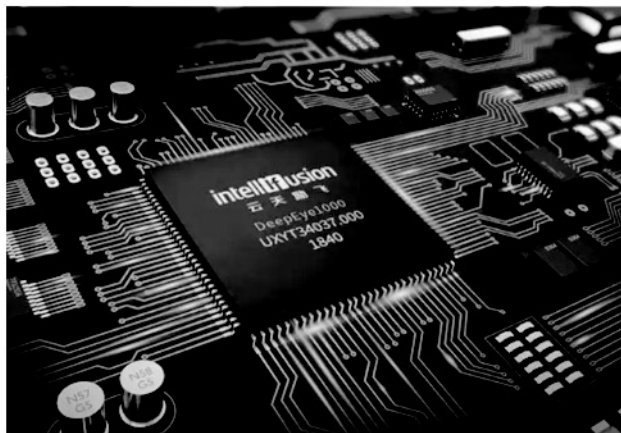


图 1-14 人工智能芯片

(4) 资本与技术结合

在技术突破和应用需求的双重驱使下,人工智能已经不单单是一个理念和简单的软件,它开始朝着各个行业渗透发展,提高相应产业的效率。在这个过程中资本的加入,使得产业发展更加迅速,同时也激励着人工智能技术的发展。

2. 未来发展方向

在海量数据、强大的运算能力、更加优秀的模型算法以及多元应用的加持下,人工智能

正在从计算机模拟人类智能演变到协助引导提升人类智能,通过推动机器、人类互通,更加紧密地融入人类生活中,已经从辅助性设备进化为助手和伙伴。大数据技术,文本、图像、多媒体等信息实现交互,基于混合智能、辅助设备、机器视觉的发展三个方面均预示了人工智能的发展方向。

(1) 大数据技术成为基石

随着技术的不断发展,数据的重要性不言而喻,经过处理的有价值的数据更是人工智能发展的核心,没有大量数据的积累,人工智能在现阶段就很难有长足的发展。新一代人工智能以大数据为基础,不断优化学习,提高自身自主性。

(2) 基于文本、图像、多媒体等信息实现交互

计算机图像识别、自然语言处理等技术的不断发展,使得计算机在识别方面的准确度和效率都有着明显进步。智能搜索、个性化推荐的出现,实现了各自领域的突破,实现了跨媒体交互。未来它将逐渐向人类智能靠近。

(3) 基于混合智能方向的发展

在感知、推理、归纳学习等方面人类智能要远强于机器智能,但是在计算、存储、优化等方面,机器智能具有更大的优势,因此对人类智能取长补短是人工智能现在的发展方向。两者相互作用、互相促进,能够提高人类完成复杂任务的效率。

脑机接口是在人脑、动物脑或脑细胞的培养物与外部设备间创建直接连接通路的技术,该技术是实现生物与机械智能融合的重要途径,其在医疗康复等领域具有极高的应用价值。2021年,研究人员在临床试验中,为两名瘫痪的患者配置了无线脑机接口系统,首次实现了大脑信号与计算机之间的无线高带宽传输,如图 1-15 所示。该系统采用侵入式脑机接口,将两个由 96 个电极组成的电极阵列植入患者的大脑皮层,用于捕捉全频谱信号。信号发射器采用重量约 43 g 的无线发射器,可以固定在使用者头部。使用该脑机接口用户无须被线路连接束缚在解码系统上,并且患者可以做到很高的点击精度和较快的打字速度(约 13.4 个字/分钟)。



图 1-15 无线脑机接口系统

研究人员发明了一种可以直接在体外进行无线充电的软脑植入物,该植入物首先在动物实验体上应用成功,如图 1-16 所示。该技术可以在体外无线充电,不需要定期进行破坏性手术来更换植入物的电池,从而可以实现长期的神经回路操控。

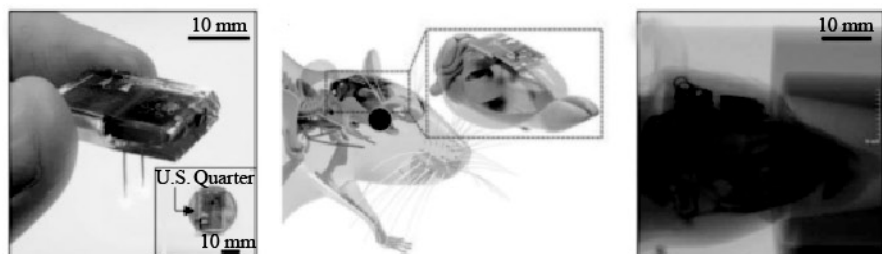


图 1-16 体外无线充电的软脑植入物

这些新技术突破了当前大脑植入物的局限,为植入式脑机接口的发展打下了重要基础。

(4) 人工智能在辅助设备方面的发展

全球有上千万的肢体残疾者。随着科技的发展,义肢技术虽然在一定程度上改善了上肢缺失者的生活品质,但仍存在许多不足,如动作延迟高、需依靠不便携带的辅助设备等。近年来,基于深度学习的神经解码器已成为推动使用直觉控制的灵巧神经义肢的主要工具,这种基于深度学习的人工智能系统可以帮助使用者利用新型义肢系统进行全方位运动,如图 1-17 所示。

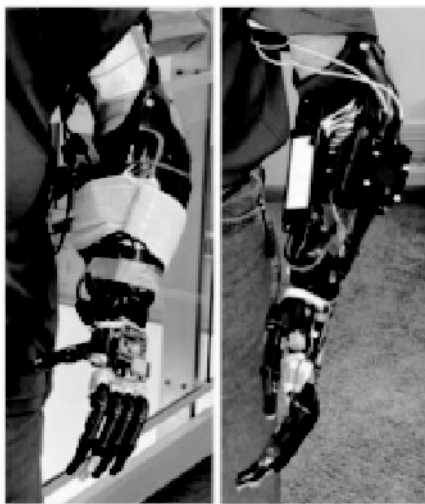


图 1-17 新型义肢系统

研究人员通过主流的边缘运算平台在神经义肢应用中部署深度学习人工智能系统,使得该义肢在多种实验室和真实环境下,具备了高可靠、高精度(95%~99%)和低延迟(50~120 ms)的手指运动控制能力。这种嵌入式的人工智能作为新型可穿戴生物医学设备的基础,有助于加快深度神经网络在临床中的应用。

(5) 人工智能在机器视觉方面的发展

深度学习支撑机器视觉在过去十年取得了巨大进步,但与生物视觉相比还存在巨大差

距,尤其是在应对高分辨率图像上,机器视觉的计算复杂度呈线性增长,需要的计算资源十分庞大。北京大学团队提出了模拟灵长类视网膜中央凹编码机理的脉冲视觉模型,如图 1-18 所示。

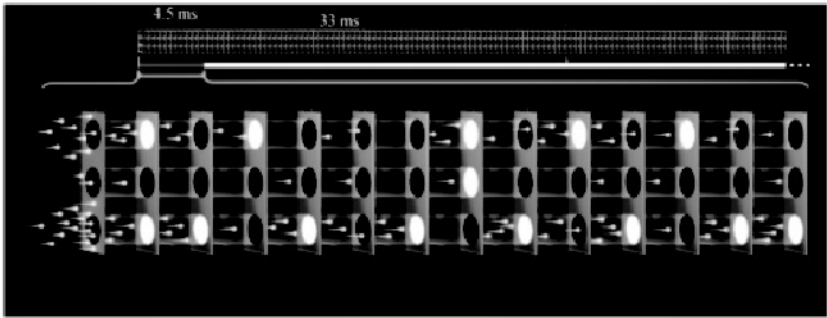


图 1-18 脉冲视觉成像模型

该模型不仅具有生物学价值,而且对设计新一代脉冲视觉模型、芯片乃至研制视网膜假体都具有重要意义。



人们前往医院就医时需要先挂号,但面对众多的科室,挂号这一步就难住了大部分患者。人工智能导诊小程序可以帮助患者完成导诊等一系列操作。

第一步,打开微信小程序,搜索“AI 导诊”,如图 1-19 所示。



人工智能基础
概念任务实施

图 1-19 搜索“AI 导诊”小程序

第二步,点击进入该小程序。

在 AI 导诊主界面可对患者属性进行简单设置,如性别、年龄以及医院(默认时不选择医院)。该小程序提供的服务有智能导诊、智能问病、智能问药、疫苗查询、辟谣较真和指标百科,如图 1-20 所示。

第三步,向 AI 导诊描述症状,例如描述为“最近睡眠不好”,如图 1-21 所示。



图 1-20 AI 导诊主页面



图 1-21 AI 导诊询问症状

第四步,根据症状, AI 导诊会再次细化症状,提问“是否有其他症状”,此时会出现一些症状选项可供选择,如果没有则选择“以上都没有”。若选择“头晕”症状, AI 导诊则根据该症状给出推荐的科室名称,如图 1-22 所示。

第五步,体验“智能问病”功能。使用该功能,并询问“胃炎要怎么治疗”,此时会显示“疾病百科”,它简要介绍该疾病,并给出治疗的方法,如图 1-23 所示。



图 1-22 AI 导诊推荐科室



图 1-23 AI 导诊“智能问病”

第六步, 体验“智能问药”功能, 查询相关药物, 并给出详细信息。例如查询“阿莫西林”, 会显示相关的药品信息, 如图 1-24 所示。

第七步, 点击“更多”可以查看查询出的全部药品, 如图 1-25 所示。



本次任务让我们初识了人工智能, 加深了对于人工智能基础知识和概念的理解, 了解了人工智能的关键技术以及简单实现效果, 并在移动端体验了人工智能的产品, 了解了人工智能的发展方向, 加深了对人工智能的理解。



图 1-24 AI 导诊“智能问药”



图 1-25 AI 导诊查询全部药品



reversed

相反的

immediate

立刻的

opinion

意见

concept

概念

conversation

会话, 交谈

machine

机器

mapping knowledge domain

知识图谱



一、选择题

1. 人工智能是一门()。

- A. 数学和生理学
B. 心理学和生理学
C. 语言学
D. 科学和边缘学科

2. 人工智能研究的一项基本内容是机器感知,以下不属于机器感知的是()。

- A. 使机器具有视觉、听觉、触觉、味觉、嗅觉等感知能力
B. 让机器具有理解文字的能力
C. 使机器具有能够获取新知识、学习新技巧的能力
D. 使机器具有听懂人类语言的能力

3. 人工智能主要研究方向不包括()。

- A. 机器人
B. 语音识别
C. 图像识别
D. 人脑活动

4. 下列哪个不是人工智能的研究领域()。

- A. 机器证明
B. 模式识别
C. 人工生命
D. 编译原理

5. 不属于人工智能的学派是()。

- A. 符号主义
B. 机会主义
C. 行为主义
D. 连接主义

二、填空题

1. 人工智能产生于_____年。

2. Tensor 是_____的意思,可以理解为可变更的数据。

3. 数据采集分为传统数据采集和_____。

4. 计算机数据存储是将数量巨大,难以收集、处理、_____的数据集持久化到计算机中。

5. _____是机器语言和人类语言之间的桥梁,用计算机来处理、理解以及运用人类语言,以达到人机交流的目的,它是人工智能的一个分支,是计算机科学和语言学的交叉学科,称为计算语言学。

三、简答题

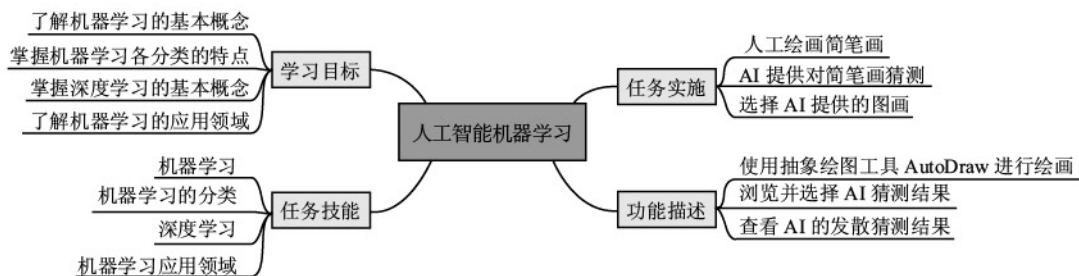
1. 人工智能的关键技术有哪些?

2. 人工智能发展至今出现的瓶颈有哪些?

项目二 人工智能机器学习



- 了解机器学习的基本概念
- 掌握机器学习各分类的特点
- 掌握深度学习的基本概念
- 了解机器学习的应用领域



【情境导入】

随着信息产业的不断发展,计算机以及移动电子设备成为获取信息以及处理问题的重要工具,人们期望可以用计算机解决更多复杂的问题,但复杂程序的编写往往费时费力,这使得解决这些问题的成本十分高昂。于是人们希望机器可以像人类通过自主学习来提升自我那样,通过学习算法来帮助自己处理复杂棘手的问题,基于这种期盼,机器学习技术应运而生。