

中图分类号: TP301 文献标志码: A 文章编号: 2095-641X(2017)09-0032-06 DOI: 10.16543/j.2095-641x.electric.power.ict.2017.09.006

人工智能技术的发展与应用

贺倩

(中国信息通信研究院 技术与标准研究所, 北京 100191)

摘要: 人工智能技术是目前研究和应用的热点,而人工智能与多种技术形成的新型交叉技术已经广泛地应用于移动互联网、金融、安防等多个行业中。为了进一步推动人工智能技术与不同行业的融合,构建智能化的行业应用体系,文章通过研究人工智能技术的发展情况,梳理人工智能关键技术,分析目前人工智能技术的应用场景和在不同行业中的解决方案,并给出了人工智能技术目前在发展中面临的问题和相关建议。

关键词: 人工智能; 大数据; 移动互联网; 演进路线

0 引言

人工智能技术由来已久,随着“互联网+”热潮的袭来,各行各业对于智能化的需求迈入了新阶段,人工智能更多地作为技术载体来催生不同行业的智能化应用。在此过程中,人工智能技术进入了快速发展阶段,而与不同行业的融合也对人工智能技术的更新换代起到了不可或缺的作用。同时,由于硬件和软件等各方面技术的发展,处理数据和计算数据的能力大大增强,这也为人工智能技术在各领域的应用提供了坚实基础。

现阶段人工智能的应用场景不断扩展:在移动互联网领域,人工智能技术可应用于指纹识别、人脸识别、虹膜识别等生物识别技术中,可应用于基于图像、语音、文字的智能搜索,也可应用于虚拟现实、增强现实、自动驾驶等系统中进行复杂信息的快速处理^[1];在智能制造领域,人工智能技术与信息通信技术、制造技术及产品有关专业技术等相融合,进而实现智能制造的新模式、新手段、新业态^[2];在金融

领域,人工智能与大数据技术相结合可应用于征信、金融风险防控、金融交易决策等方面,保证金融服务的个性化与智能化^[3];在电力领域,人工智能技术可通过对信息的量化和分析,有效提高电网企业的信息安全风险防控能力,保障电网安全、稳定、高效运行^[4]。

综合看来,人工智能技术由于其特有的学习能力、适应能力以及并行计算能力等优势,能够面对复杂系统问题求解和大规模数据分析建模,从而得出更加可靠和具有预见性的计算结果。目前,人工智能技术正在不断推动与行业相结合的应用,以期实现更完善的数据感知和汇总,更智慧的数据模型建立和问题求解,更自主的平台服务提供和数据融合,更智能的决策制定和下发,从而推动不同行业的智能化发展。为此本文介绍了人工智能技术的发展进程,简述了目前人工智能的关键技术和行业应用情况。

1 人工智能技术的发展

1.1 人工智能的起源与发展历程

人工智能技术最早可以追溯至 20 世纪 40 年代,英国数学家图灵提出了人工智能的基础问题——机

基金项目: 国家科技重大专项资助项目“5G 支持 ICT 融合自动驾驶的关键技术研发与验证”(2016ZX03001025)。

器是否可以思考,从而拉开了人工智能技术的研究序幕。人工智能的发展脉络如图1所示,经历了的几个时期的起伏,历经几代研究者的努力,终于成长为一门重要学科。20世纪40年代人工神经网络模型的诞生,成为了人工智能学科的基石,在20世纪50年代人工智能迎来了第一个上升期,得到了飞速的发展,一系列理论和方法在当时被提出。然而由于计算能力的限制和智能化实现程度的不足,在20世纪60—70年代大部分人工智能项目停摆,人工智能研究进入衰退期。进入20世纪80年代,专家系统理论的出现突破了利用人工智能解决问题的能力,而机器学习算法的出现则大大增强了神经网络能力,完成了人工神经网络在理论和应用方面的重生。而后,随着基础设施的提升,数据处理能力和计算水平也在逐步增强,以及人工智能领域内的大部分算法也进行了改进和融合,人工智能技术进入了一个飞速发展的时期。而移动互联网和大数据产业的繁荣,又进一步推动了人工智能技术的行业融合,自动驾驶、生物识别、自然语言处理等应用场景都出现了人工智能技术的身影,人工智能正在深刻地影响着人们生活的各个方面。

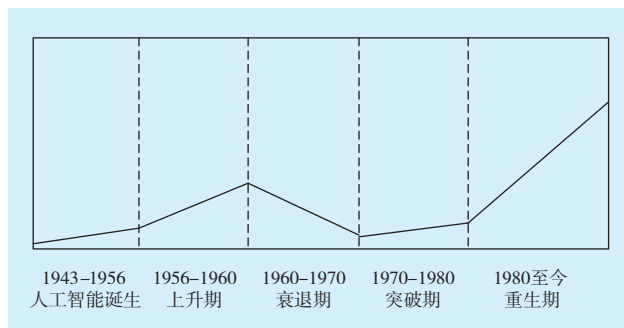


图1 人工智能技术发展脉络

Fig.1 Development vein of artificial intelligence technologies

人工智能技术演进路线如图2所示。人工神经网络是最早被提出的人工智能技术,也是沿用至今应用最为广泛的技术,基于神经网络拓展的深度学习技术是目前最为先进的学习算法。模糊逻辑用于建设涉及模糊推理和模糊集相关的智能系统,专家系统通过录入行业专家经验信息形成规则库以指导事件求解和预测,遗传算法则是通过模仿生物的进化原理,用交叉和变异的计算手段进行推理计算。进入20世纪80年代后,人工智能技术有了很大的

提升,各种演进的机器学习算法能够提供更加可靠、准确、高效的求解和预测结果,同时由于计算能力的大大提升,各种混合智能系统出现在不同解决方案中,成为人工智能应用的新方向。

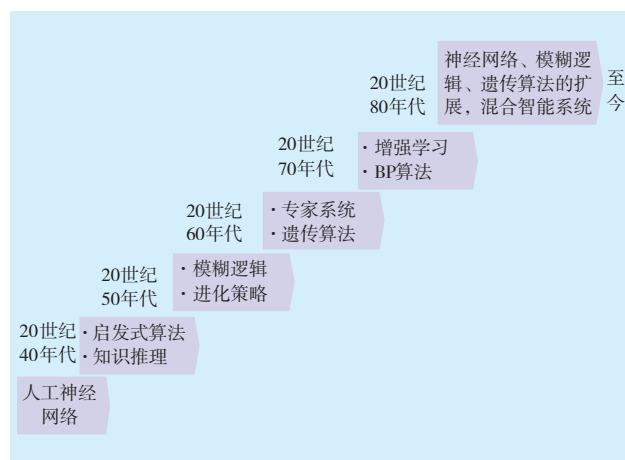


图2 人工智能技术演进路线

Fig.2 Evolution route of artificial intelligence technologies

1.2 人工智能技术的定义和范畴

人工智能很难以一个确定的概念去定义,它可以被定义为计算机科学的一个分支,致力于智能行为的自动化^[5]。目前的人工智能理论研究一直呈现“三足鼎立”的趋势:其一,研究在计算机平台上编制软件来解决诸如定理证明、问题求解、机器博弈和信息检索等复杂问题;其二,针对人工神经网络进行研究;其三,对于感知-动作系统以及多智能体进行研究^[6]。

由这些主要研究方向可以看出人工智能一直存在两个比较明显的发展方向,也可以将之区分为强人工智能和弱人工智能。所谓弱人工智能,是指通过人类编写好的算法或者软件智能化地去解决和计算某些问题,这样的算法或软件只是采用一些智能化的计算工具,例如神经网络、专家系统、模糊逻辑等,而计算行为需要人为触发或控制,弱人工智能的目标是通过智能化计算更好地解决一些复杂问题。而强人工智能是指通过对生物行为或大脑的研究和模仿,以期达到对意识、情感、理智三位一体的人工智能建模,简单来说就是通过无监督学习、人工生命、神经网络等技术让机器具有人类的感知、思维和情感。目前这两个方向的人工智能研究均存在一定进展和成果,而2个方向的融合也是未来人工智能演进的方向。

2 人工智能技术应用分析

2.1 人工智能的关键技术

根据人工智能技术的演进路线,就当前的使用场景来看,人工智能关键技术主要可以分为以下3类。

2.1.1 数据挖掘与学习

当面对大量的数据需要进行深度数据挖掘、明晰数据之间的联系时,通常采用的方法是人工智能的一个重要分支——机器学习。机器学习是研究如何使用计算机模拟或实现人类的学习活动的方法^[7],按照学习干预方法可分为有监督学习和无监督学习,按照学习方法可分为决策树学习、知识学习、强化学习、竞争学习和概率学习等。决策树学习算法是经典的分类学习算法,从大规模数据中构建决策树,并利用所有训练集数据进行决策树的训练来完成学习过程^[8]。强化学习是一种自适应学习方法,通过在迭代中调整参数值以达到强化信号的最大化,完成最优策略的建立。概率学习是利用像贝叶斯模型这样的概率模型进行训练数据的计算,从而得出学习模型和决策^[9]。人工神经网络是早期最重要的学习算法,通过对人脑神经元的模拟来建立节点之间相互关联的模型,并对每个节点的输入和输出进行计算,从而完成学习模型的建立。

深度学习技术正是结合了多层人工神经网络和卷积计算的一种学习算法^[10],多层神经网络可以通过权值设置和反馈迭代优化计算结果,并且输入层的多个节点还能实现并行计算,能够很好地处理海量数据并通过训练生成模型,完成对历史数据的学习,并在接收新输入时进行结果预测。

2.1.2 知识和数据的智能处理

专业领域的知识处理和问题求解一般使用专家系统,它将探讨一般问题的思维方法转变为运用专门知识求解专门问题,实现了人工智能从理论研究向实际应用的重大突破^[7]。专家系统一般由知识库和推理机组成,通过知识标识、知识获取、知识存储等操作完成知识库的建立,再利用推理机进行机器推理或模糊推理等操作,进而得到基于知识的推理结果。专家系统将特殊领域专家的专业知识和经验引入系统中,并将这些专业知识凝练为规则,大量的规则可以形成规则库。在问题求解过程中,规则库可以代替人类专家使得程序具有智能化。与早期单

纯基于规则的推理系统相比,目前的专家系统正逐渐与其他学科融合,出现了基于框架、基于案例、基于模型、基于神经网络以及基于 Web 等多种专家系统模型,专家系统正成为人类进行智能管理与决策的重要工具和手段^[11]。

2.1.3 人机交互

人机交互是目前人工智能的另一个技术热点,主要实现机器的智能化,确保机器和人类交互过程的顺畅。人机交互的实现一般要应用到机器人学和模式识别等技术。机器人学主要研究如何使机械模拟人的行为,而人工智能领域内的模式识别是指用计算机代替人类或帮助人类进行感知,也就是让计算机系统模拟人类通过感官获取的对外界的各种感知能力^[7]。目前的人机交互形式包括通过实物进行交互、通过触控屏幕进行交互、通过虚拟现实进行交互以及多种交互方式综合的多通道交互等。因此,人机交互技术的实现不仅要依靠硬件的提升,同时还涉及到手势识别技术、语音识别技术、触觉反馈技术、眼动跟踪技术以及 3D 交互技术等^[12]。人机交互可以使用户摆脱常规输入设备的束缚,并从复杂的人机交互场景中有效提取分析对象,实现自然的人与机器的感知交互^[13]。

2.2 人工智能技术应用现状

在人工智能的发展和应用方面,谷歌公司一直走在前面。谷歌 DeepMind 团队开发的 AlphaGo 围棋人工智能程序在 2016 年 3 月以 4:1 的总比分战胜围棋世界冠军李世石,并在 2016 年末至 2017 年初陆续战胜了数十位中日韩围棋高手,AlphaGo 不再依靠记录棋谱而是通过几百万次的增强学习建立模型来完成下棋过程。此外,谷歌还开发了单次学习算法,可使用一张照片来识别新物体,这样的算法能够应用于自动驾驶汽车的研发中,使自动驾驶汽车对于其他障碍物和汽车的识别更加迅速,提高自动驾驶的反馈速率和安全性。谷歌的人工智能研究还包括人工智能操作系统、人脸识别/图像识别、语音识别/自然语言处理、智能医疗、游戏以及智能搜索等。

微软在基于深度学习的语音识别和图像识别上均有重大突破,并将其应用到诸多微软产品中,如 Skype 即时翻译、小冰聊天机器人和小娜(Cortana)虚拟助理,小娜每天都在为 1.13 亿用户服务,并已回

答了超过 120 亿个问题。此外微软的人工智能布局也从基础设施的角度出发,例如建立基于云平台的人工智能超级云电脑;为开发者提供深度学习工具包——CNTK(分布式运算神经网络框架),帮助客户快速搭建人工智能模型;提供人脸识别等一些智能算法的应用程序编程接口(Application Programming Interface, API),简化开发者的工作等。

苹果公司的人工智能技术多数已经实现在产品中,如将深度神经网络(Deep Neural Networks, DNN)算法引入 Siri 等语音识别应用中以提升语音识别的正确率,在 Apple Store 中使用深度学习算法辨别是否存在账户盗用情况,在 Apple Watch 上采用人脸识别技术辨析用户是否处于锻炼状态等。2016 年 3 月,苹果发布了对于图像训练的人工智能报告,提出一种“模拟+无监督”的学习方法以提高图像识别能力。

Facebook 目前拥有两个成熟的人工智能实验室,进行人工智能科学研究和机器学习研究,致力于为 Facebook 服务提供图像、语音、交互等方面的功能,并满足用户的个性化需求。Facebook 目前正在通过对虚拟现实、增强现实以及机器人等人工智能软件应用和硬件的研究建立人工智能生态系统,以期实现人工智能与人类生活的对接。

我国的人工智能技术创新主要以 3 个互联网公司为首(BAT),其中阿里巴巴和腾讯主要以拓展人工智能应用领域为主要工作方向,百度则以深度学习技术为核心进行多领域的应用开发。百度的语音识别、图像识别、自然语言处理等方面的应用均达到了国际领先水平,其研发的自动驾驶汽车已在 2015 年底完成了上路实测,而且发布了 Apollo 计划向汽车行业及自动驾驶领域的合作伙伴提供软件开放平台以协助搭建自动驾驶系统。同时百度也已经建成为“百度大脑”的人工智能系统,由超大规模神经网络、万亿级参数、亿级训练数据组成,能够完成语音、图像、自然语言处理和用户画像四大功能,目前已经达到了 4 岁儿童的智力水平。

2.3 人工智能技术的行业解决方案

1) 生物识别。生物识别是指采用人体的生物标识(如指纹、人脸、虹膜等)进行比对,进而完成身份确认的一种技术方法。生物识别领域的主要特点是需要对大量的样本数据进行建模和计算,而人工智能技术的并行计算能力和迭代优化能力可以很好地

保证数据处理的快速和准确。在生物识别应用领域,人工智能技术可以完成两方面的工作:一方面是将样本数据进行特征提取形成训练数据,通过训练数据训练识别模型;另一方面是通过学习模型完成生物信息的自动比对。

2) 自动驾驶。自动驾驶系统是一个集环境感知、规划决策、多等级辅助驾驶等功能于一体的综合系统,通过终端感知信息收集、云端汇聚计算以及多协同决策下发来完成整个工作流程。而人工智能技术的自主决策和自愈合等特性可以完成分布式的计算和决策,并通过自愈合、自适应的能力保证 V2X 通信的顺畅。在自动驾驶领域中,人工智能技术的工作包括:使用机器学习理论的模式识别系统将路况信息自动识别出来,供自动驾驶系统作为汽车运行的依据;使用汽车自动运行系统,利用人工智能技术完成数据分析,从而自主地完成决策制定^[14]。

3) 自然语言处理。自然语言处理系统是一种让机器理解人类语言的系统。基于机器学习算法,可以从数据中挖掘出语言学的一般性规律来助力机器对人类语言的理解,实现以规则和统计相结合的自然语言处理,而深度学习技术则可以有效地提升声音/文本语义处理、声学模型与语言模型建模、自然语言处理等领域的性能水平。

4) 网络自主优化。目前的网络部署是一个非常复杂的问题,不仅需要考虑到不同制式的基站以及不同规格的接入终端,同时为了保证边缘用户服务质量以及通信系统本身的能耗问题,需要对于基站发射功率、波束角度、中继节点位置、天线数量等很多参数进行综合部署。应用神经网络和模糊逻辑,一方面可以处理复杂的多输入数据,另一方面可通过隶属函数定式处理一些模糊的参数设定。

3 人工智能技术发展面临的问题与建议

3.1 人工智能技术发展面临的问题

人工智能技术在近年来的发展异常迅速,各国的资金和科研投入力度也非常大,但人工智能技术的发展仍然存在一定的瓶颈。

1) 计算能力。计算能力是制约人工智能技术发展的一个关键问题,不管是多层神经网络还是最简单的专家系统,人工智能技术都涉及处理大量数据并进行迭代计算,这需要大量的计算资源配合。在大型互联网企业,大规模机器学习算法经常用于处

理十亿至千亿级别的样本,以及高达一亿乃至数十亿以上数据特征的大规模数据集^[15]。而一些特别的人工智能应用场景(如自动驾驶、虚拟现实等)还会对计算速度和反馈时延有非常严格的要求,这就对计算能力和计算基础设施建设提出了更高的要求。

2) 安全性。安全性是目前人工智能技术发展面临的另一个问题。人工智能技术通常需要收集大量的感知数据并进行汇总,在数据传输和数据存储方面如果存在安全性问题会损害用户利益,也会影响到人工智能技术的应用范围,进而导致一些对安全要求较高的领域如金融、社保等行业中的人工智能研究进展放缓。

3) 可靠性和易用性。在人工智能技术涉及的计算过程中,特别是在非监督的机器学习计算过程中,数据计算的精度和准确度会影响到决策制定的可靠性。而在面向大数据处理时,人工智能系统的易用性与机器学习的精度是同等重要的,如果能够用常规程序设计方法来有效完成大数据的复杂分析处理,将会极大地减轻开发人员的工作量,使人工智能的应用领域进一步扩展^[15]。

3.2 人工智能技术的发展建议

1) 政策监管。监管部门应对人工智能进行系统的政策监管,对于人工智能所涉及到的感知、收集、传输、存储、计算等环节进行把控,建立健全的政策监管体系。

2) 标准建设。目前研究人工智能的标准化组织和联盟数量众多,相关标准和文件也比较杂乱,应尽快建设人工智能综合标准化框架,保证人工智能的标准建设形成一定体系,将标准建设统一化、规范化。

3) 技术研究。在加强人工智能相关算法、架构和机制研究的同时,还要关注人工智能相关基础设施的技术研究,保证基础设施的计算能力跟得上算法的演进步伐,并在人工智能算法研究中逐步减少对于资源的占用,形成轻量级的核心算法。

4 结语

本文论述了人工智能技术的起源和发展,明晰了人工智能技术的定义和范畴,分析了人工智能的核心技术和应用场景,研究了目前基于人工智能的行业解决方案,并提出了人工智能技术在发展中面临的问题和建议。本文在人工智能技术持续突破、

产品创新不断涌现的背景下,探讨了人工智能技术的不同应用场景,展现了人工智能的优势以及带给不同领域的推动力和创新力,以期为相关研究提供参考。

参考文献:

- [1] 贺倩. 人工智能技术在移动互联网发展中的应用[J]. 电信网技术, 2017(2): 1-4.
HE Qian. The application of artificial intelligence technology in the development of mobile internet[J]. Telecommunications Network Technology, 2017(2): 1-4.
- [2] LI B H, HOU B C, YU W T, et al. Applications of artificial intelligence in intelligent manufacturing: a review[J]. Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering, 2017, 18(1): 86-96.
- [3] 杨涛. 对人工智能在金融领域应用的思考[J]. 国际金融, 2016(12): 24-27.
- [4] 李文萃, 王世文, 李雄, 等. 基于人工智能的电网企业信息安全防控体系[J]. 电力信息与通信技术, 2017, 15(2): 105-109.
LI Wen-cui, WANG Shi-wen, LI Xiong, et al. An information security prevention system of power grid enterprises based on artificial intelligence[J]. Electric Power Information and Communication Technology, 2017, 15(2): 105-109.
- [5] LUGER G F. 人工智能: 复杂问题求解的结构和策略[M]. 6版. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [6] 钟义信. 信息转换原理: 信息、知识、智能的一体化理论[J]. 科学通报, 2013, 58(14): 1300-1306.
ZHONG Yi-xin. Principles of information conversions: an integrated theory of information, knowledge, and intelligence[J]. Science China, 2013, 58(14): 1300-1306.
- [7] 贺倩. 人工智能技术发展研究[J]. 现代电信科技, 2016, 46(2): 18-21.
HE Qian. Development of artificial intelligence technology[J]. Modern Science & Technology of Telecommunications, 2016, 46(2): 18-21.
- [8] 何清, 李宁, 罗文娟, 等. 大数据下的机器学习算法综述[J]. 模式识别与人工智能, 2014, 27(4): 327-336.
HE Qing, LI Ning, LUO Wen-juan, et al. A survey of machine learning algorithms for big data[J]. Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 2014, 27(4): 327-336.
- [9] 朱军, 胡文波. 贝叶斯机器学习前沿进展综述[J]. 计算机研究与发展, 2015, 52(1): 16-26.
ZHU Jun, HU Wen-bo. Recent advance in Bayesian machine learning[J]. Journal of Computer Research and Development,

- 2015, 52(1): 16-26.
- [10] 万赞. 从图灵测试到深度学习: 人工智能60年[J]. 科技导报, 2016, 34(7): 26-33.
- [11] 张煜东, 吴乐南, 王水花. 专家系统发展综述[J]. 计算机工程与应用, 2010, 46(19): 43-47.
- ZHANG Yu-dong, WU Le-nan, WANG Shui-hua. Survey on development of expert system[J]. Computer Engineering and Applications, 2010, 46(19): 43-47.
- [12] 黄进, 韩冬奇, 陈毅能, 等. 混合现实中的人机交互综述[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2016, 28(6): 869-880.
- HUANG Jin, HAN Dong-qi, CHEN Yi-neng, et al. A survey on human-computer interaction in mixed reality[J]. Journal of Computer-Aided Design & Computer Graphics, 2016, 28(6): 869-880.
- [13] 管业鹏. 复杂人机交互场景下的指势用户对象识别[J]. 电子学报, 2014, 42(11): 2135-2141.
- GUAN Ye-peng. Pointing user recognition in human-computer interaction with cluttered scene[J]. Acta Electronica Sinica, 2014, 42(11): 2135-2141.
- [14] 顾泽苍. 人工智能技术深度剖析[J]. 机器人技术与应用, 2017(1): 23-28.
- [15] 黄宜华. 大数据机器学习系统研究进展[J]. 大数据, 2015(1): 35-54.
- HUANG Yi-hua. Research progress on big data machine learning system[J]. Big Data Research, 2015(1): 35-54.

编辑 邹海彬

收稿日期: 2017-05-02



贺倩

作者简介:

贺倩(1984-),女,辽宁朝阳人,工程师,从事移动互联网及相关关键技术研究工作。

Development and Application of Artificial Intelligence Technology

HE Qian

(Institute of Technology and Standards, China Academy of Information and Communications Technology, Beijing 100191, China)

Abstract: Artificial intelligence technology is current hot spot in research and application. The new cross technologies based on artificial intelligence technology and various techniques have been widely used in mobile Internet, financial, security and other industries. In order to promote the integration of artificial intelligence technology and different industries, and meanwhile, to build the intelligent application system, this paper studies on the development of artificial intelligence technologies, analyzes the key technologies of artificial intelligence, the application scenarios of artificial intelligence and the solutions in different industries. Finally, the problems and related suggestions of artificial intelligence development are given.

Key words: artificial intelligence technology; big data; mobile Internet; evolution routes