

Editorial

人工智能——使能技术、赋能社会

吕跃广

Department of Information and Electronic Engineering, Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China



人工智能（AI）是一门研究难以通过传统方法去解决实际问题的学问之道。一般而言，人工智能的基本目标是使机器具有人类或其他智慧生物才能拥有的能力，包括感知（如语音识别、自然语言理解、计算机视觉）、问题求解/决策能力（如搜索和规划）、行动（如机器人）以及支持任务完成的体系架构（如智能体和多智能体）。

AI具有增强任何领域的技术的潜力，是类似于内燃机或电力的一种“使能”技术。人工智能这一种使能技术被广泛应用于其他众多领域[1-3]。此外，人工智能可以为农业、制造、运输和医疗保健领域的特定技术提供支持。

未来几年，人工智能对人类生活各方面将产生难以想象的巨大影响。人工智能可以为人类社会提供帮助并赋能社会。实际上，当人工智能被用于帮助我们积极改变社会时，它的影响将是最大的。

本专题从理论研究、算法模型、实践方法论和伦理道德等多方面报道了近年来对AI的再思考成果。

潘云鹤院士提出了人工智能多重知识表达机制，它由知识图、视觉知识和深层神经网络组成，这一表达方法有利于可解释、可推演和可迁移模型的知识表达和推理。

李发伸教授等介绍了如何解读机器知识。他们通过

对物理学和人工智能领域的一些研究方法的分析，提出了用于解读机器知识的原则和模型。

为了达到使人工智能造福人类社会的长远目标，政府、研究机构和企业公布了人工智能的伦理准则和原则。吴文峻教授等对这些内容进行了调研，并重点介绍了中国取得的初步成果。

脑科学为深度学习等人工智能领域带来了突破性进展，但人工智能与人类智能之间仍存在着不可逾越的鸿沟。戴琼海院士团队提出了缩小这一差距的思路，并讨论了将脑科学用于人工智能所存在的机遇和挑战。

陈怡然教授等总结了深度神经网络（DNN）加速器设计的最新进展，并讨论了支持DNN执行的各种架构。

雷娜和顾险峰教授等提出了对深度学习的几何理解，并介绍了生成对抗网络（GAN）的最佳传输（OT）视图。OT理论可以帮助发现GAN中生成器与判别器之间的内在协作而非竞争关系，以及发生模式崩溃的根本原因。

自然语言处理（NLP）是人工智能的一个子领域，致力于使计算机能够理解和处理人类语言。周明研究员和沈向洋博士等从建模、学习和推理三个角度回顾了基于神经网络的NLP框架（neural NLP）的最新进展，并简要概述了神经NLP的未来发展方向。

随着人工智能和深度学习技术的飞速发展，确保实际部署算法的安全性和鲁棒性变得至关重要。任奎教授等介绍了对抗攻击技术理论、算法和应用等内容以及防御技术方面的若干研究成果。

荣国光博士等总结了人工智能在生物医学中的最新

应用,包括疾病诊断、生活辅助、生物医学信息处理和生物医学研究。

深度学习的最新进展主要基于“大数据、小任务”这一数据驱动范式,朱松纯教授等提出了“小数据、大任务”的范式,仅用较少训练数据去解决多种任务。他们提出了最新突破的常识模型,来阐明“小数据、大任务”这种新范式的潜在力量。

卢策吾研究员等讨论了通用智能本体的概念:一种可以像人类一样适应各种不同任务的系统,其架构受到通用计算机的启发。他们还针对这一架构提出了基本流模型和操作基元,用以描述并有效地模拟人类的操作技能和行为。

为了在人工智能研究中引入因果推理,况琨博士等学者从不同侧面介绍了因果推理的模型和方法。

目前,新一代人工智能(AI 2.0)正在蓬勃发展,大数据智能[4,5]、群体智能[6]、跨媒体智能[7]、人机混合增强智能[8]和智能自主系统[9]在其中扮演了重要角色。正如文献[5]所指出,人工智能这一使能技术的下一步突破将来自多学科交叉内禀,本专题也是对AI 2.0发展的有益深入思考。

在此,笔者要感谢各位审稿人及时、专业的评论。最重要的是,笔者要感谢所有向本专题投稿的作者。有了他们的支持,本专题才得以成功。笔者也非常感谢吴飞教授、杨强教授、韩亚洪教授和况琨博士以及编辑部的大力支持。同时,也感谢中国工程院信息与电子工程领域颠覆性技术战略研究课题组提供的热情支持。

References

- [1] Pan Y. Heading toward artificial intelligence 2.0. *Engineering* 2016;2(4):409-13.
- [2] Pan Y. Special issue on artificial intelligence 2.0. *Front Inform Technol Electron Eng* 2017;18(1):1-2.
- [3] Pan Y. 2018 Special issue on artificial intelligence 2.0: theories and applications. *Front Inform Technol Electron Eng* 2018;19(1):1-2.
- [4] Zhuang YT, Wu F, Chen C, Pan Y. Challenges and opportunities: from big data to knowledge in AI 2.0. *Front Inform Technol Electron Eng* 2017;18(1):3-14.
- [5] Pan Y. On visual knowledge. *Front Inform Technol Electron Eng* 2019;20(8):1021-5.
- [6] Li W, Wu W, Wang H, Cheng X, Chen H, Zhou Z, et al. Crowd intelligence in AI 2.0 era. *Front Inform Technol Electron Eng* 2017;18(1):15-43.
- [7] Peng Y, Zhu W, Zhao Y, Xu C, Huang Q, Lu H, et al. Cross-media analysis and reasoning: advances and directions. *Front Inform Technol Electron Eng* 2017;18(1):44-57.
- [8] Zheng N, Liu Z, Ren P, Ma Y, Chen S, Yu S, et al. Hybrid-augmented intelligence: collaboration and cognition. *Front Inform Technol Electron Eng* 2017;18(2):153-79.
- [9] Zhang T, Li Q, Zhang C, Liang H, Li P, Wang T, et al. Current trends in the development of intelligent unmanned autonomous systems. *Front Inform Technol Electron Eng* 2017;18(1):68-85.