

编者按

人类视听觉认知机理研究是认知科学的重要组成部分,而人类视听觉信息的机器理解与计算一直是人工智能领域的主要研究内容,在国民经济、社会发展和国家安全等领域中扮演着十分重要的角色。2008年,国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)设立了重大研究计划“视听觉信息的认知计

算”,旨在发展和构建新的认知计算模型与算法,为提高计算机对非结构感知信息与海量异构信息的理解能力和计算效率提供科学支撑。实施10年来,该重大研究计划取得了丰硕成果。本期基金版将总结该重大研究计划的经验,展示其取得的成绩。

“视听觉信息的认知计算”重大研究计划 迎接人工智能新时代

■本报见习记者 程唯珈

当前,人们对于人工智能也许并不陌生,因为从几年前开始,相关新闻就时常见诸报端:AlphaGo在围棋比赛中战胜人类冠军李世石和柯洁,无人驾驶汽车获测试牌照即将上路,越来越多高校成立人工智能学院和研究院……

来自上世纪的设想

但如果将时间回拨至二十年前,公众对人工智能的认识既没有如此深刻,也不像如今这样对它抱有那么大的期待。甚至在上世纪九十年代初,面对全球范围内现代PC的出现和普及,人工智能由于发展不及预期导致遇到资金困难等难题,经历了一场寒冬。不过,这个在当时看似“无人问津”的领域引起了中国工程院院士、西安交通大学教授郑南宁的关注。

让智能车“眼观六路耳听八方”

徐友春告诉《中国科学报》,团队围绕实现智能车融入正常交通流自主驾驶问题开展技术攻关,并研制了具备智能驾驶功能的三台智能车,完成了京津城际高速公路智能驾驶实验。



有智能驾驶功能的汽车 项目组供图

“国家队的正式组建”。 “本重大研究计划在立项伊始,人工智能技术还未形成当今席卷全球范围的研究热潮,足以体现出自然科学基金委与相关专家的学术洞察力和战略前瞻眼光。”回首往事,郑南宁欣慰地说。通过这一重大研究计划的资助,我国在人工智能领域从理论、方法、技术到应用都得到了蓬勃发展。

让基础研究走出实验室

立项之初,为确保国家安全与公共安全、推动信息服务及相关产业发展以及提高国民生活和健康水平,研究人员确定了“视听觉信息的认知计算”重大研究计划的目标,即研究并构建新的计算模型与计算方法,提高计算机对非结构化视听觉感知信息的理解能力和海量异构信息的处理效率,克服图像、语音和文本(语言)信息处理所面临的瓶颈困难。

推动大脑、机器与肌体的深度融合

据介绍,团队下一步将就视听觉认知技术,特别是视觉、听觉信息的融合感知进行深入研究。

需要从人类的视听觉认知机理出发。“围绕认知过程的‘表达’与‘计算’这一基本科学问题,我们重点开展了‘感知特征的提取、表达与整合’‘感知数据的机器学习与理解’和‘多模态信息协同计算’三个核心科学问题的研究。”

“计算机对感知信息不能有效处理,根本原因则是不能对真实场景的基本特征进行可靠提取,缺乏对真实场景基本特征的一般表达方式以及对不同模态下信息特征有效整合的理论。”他指出,虽然机器学习和人工神经网络等方法近年来在高级数据可视化、特征提取、数据聚类与特征子空间分析等方面取得了重要进展,但非结构化数据本质维度的确定仍然是一个公开的难题;现有的信息处理方法主要是针对单模态的,对多模态信息的处理还基本上停留在将各种单模态信息的处理结果在决策层面上进行融合。

通过对上述三个核心科学问题的研究,十年来,该重大研究计划在认知机理和模型、视听觉信息处理、自然语言(汉语)理解等方面取得了一系列标志性成果。

当很多人对人工智能还懵懵懂懂时,一个被认为是人工智能下一个风口的“黑科技”——有望实现“人机共融”的脑-机接口技术已悄然来临。

在国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)重大研究计划“视听觉信息的认知计算”支持下,天津大学医学工程与转化医学研究院院长、天津神经工程国际联合研究中心主任明东带领团队突破了一系列基于脑-肌-肌信息回路的卒中康复机器人基础理论与关键技术,有望帮助致残病人恢复正常生活、重建其对生活 and 康复的信心。



2018中国智能车未来挑战赛开幕式现场 项目组供图

研究计划共发表学术论文2255篇,申请国家发明专利532项。其中,在认知和信息科学相关领域的国际权威期刊上发表论文163篇,包括在影响因子5.0以上期刊发表论文50余篇。

加强学科交叉共融

人类视听觉认知机理研究是认知科学的重要组成部分,而人类视听觉信息的机器理解与计算一直是人工智能领域最主要研究内容。可以说,自立项之日起,“视听觉信息的认知计算”重大研究计划就带有明显的学科交叉属性,比如信息科学、神经科学、认知心理学、数理科学等学科的交叉——而这正是郑南宁十年来感受颇深的地方。

寻求智能时代的语音空间

成为国家需求。 在国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)重大研究计划“视听觉信息的认知计算”支持下,颜永红带领团队就多人多方对话中的语音分离、内容分析与理解开展深入研究,并取得了良好的市场效应。

文分别发表在信息科学、认知科学、心理学、神经科学、物理学、生命科学等领域的国际核心学术刊物上,充分体现了多学科交叉的特点和我们研究工作的学术水平,另外,自然科学基金委信息学部在重大研究计划实施的管理机制创新方面,也为不同领域专家的合作立项创造了宽松的“环境”。

“一方面,学科交叉取决于学者的热情,这是根本因素。同时,也要有自上而下的组织。”不过他指出,从实际情况来看,这两方面都有所不足,“研究者应该更多地去主动思考科学问题背后的学科交叉需求,对于研究中存在的一些急功近利,也需要去改变”。

实际上,不仅解决科学问题需要学科交叉,应对人工智能所带来的深刻的社会问题,也同样需要学科交叉。“因为人工智能模糊了物理现实、数据和个人的界限,延伸出复杂的伦理、法律和安全问题。人工智能的逐渐普及和深度应用一定会给人们带来心理的影响,进而产生社会人文风险,这已不是传统的工程安全方法能够解决的问题了。因此在这些领域,人文社会科学和哲学学科将会大有作为。”郑南宁说。