

博拉病毒感染者早诊断早治疗的重要性。相较于本次疫情超过 75% 的病死率,这两种单抗药物治疗可以显著地提高患者的生存机率。同时,这一成果还有助于改善疫区居民长期以来对医疗技术和医护人员不信任的局面,促进感染者尽早寻求治疗,从而进一步提高治愈率并降低传播率。

随着埃博拉疫情的日趋严峻,我国积极开展抗埃博拉药物的研发。2014 年,中国人民解放军军事医学科学院宣布开发中国首例治疗埃博拉的小分子药物 Jk-05。Jk-05 可选择性地抑制埃博拉病毒的 RNA 聚合酶,在细胞和动物水平上均证实具有抗埃博拉病毒活性,已获批为紧急情况下的军需特殊药物。中国军科院和北京天广实公司利用 ZMapp 专利信息,复制该药的活性部分并改进表达系统,实现治疗性嵌合抗体药物 MIL-77 的大规模生产。尽管国内这两种实验性药物尚未完成完整的临床实验评价,并且存在相关药物研发原创性不足等问题,但这些工作仍极大推动了我国抗埃博拉病毒药物的研发进展。

尽管上述抗体药物呈现出良好的发展前景,但抗埃博拉病毒药物研发仍然存在诸多有待解决的问题。首先,药物药效仍需提高,特别是针对感染晚期病例。埃博拉病毒可以穿过血脑屏障引起严重的神经系统疾病,而上述抗体药物则难以穿过,因此仍需探索单抗药物与可以靶向脑内埃博拉病毒药物相结合的治疗方法。其次,针对病程早期和晚期阶段,如何通过优化组合药物联合治疗方案从而提高治疗效果。此外,单抗治疗是否有助于清除可能导致后期复发的残存病毒问题也值得进一步研究。考虑到单抗药物生产和应用中存在的成本和便捷性等问题,研发高效的抗埃博拉病毒小分子药物仍是亟待解决的问题。

10 人工智能在多角色游戏中获胜

2019 年 7 月,由 Facebook 与卡内基梅隆大学合作开发的一款新型人工智能系统 Pluribus 扑克机器人,在 6 人无限制德州扑克比赛中击败了 15 名顶尖选手,其中包括多位世界冠军(图 10)。这是 AI 首次在超过两人的复杂对局中击败人类顶级玩家。Pluribus 通过自我博弈的方式从零开始进行训练,最终达到超越人类的水平。

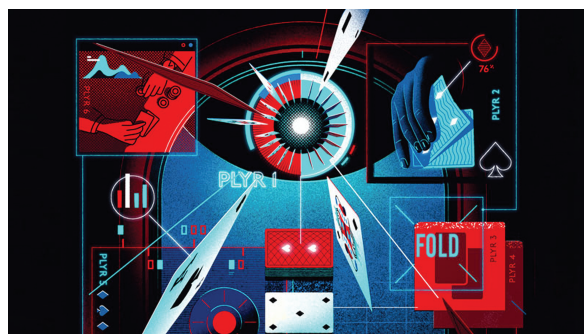


图 10 人工智能(AI)在多玩家扑克游戏中战胜顶级人类玩家(图片来源:Science 官网)

专家点评:



王飞跃 中国科学院自动化研究所研究员,复杂系统管理与控制国家重点实验室主任。主要研究复杂系统、智能控制、智能机器人、无人驾驶等领域,先后当选 IEEE、INCOSE、IFAC、ASME 和 AAAS 等国际学术组织的 Fellow。主持完成多项国家重大项目,并应用于城市交通、工业生产、社会与国防安全领域。曾获国家自然科学二等奖、IEEE SMC 诺伯特·维纳奖。

从人工智能(AI)创立之初,AI 游戏一直是其主要研究内容之一。2016 年 AlphaGo 战胜人类围棋大师,是 AI 历史上的里程碑事件,有力地推动了 AI 技术的迅速普及和深入发展。2019 年美国卡内基梅隆大学团队开发的 AI 系统 Pluribus 在六人桌无限制的德州扑克比赛中,分别以单机对五人和五机对单人的方式,击败十五名世界顶级专业选手,突破了过去 AI 仅能在国际象棋等二人游戏中战胜人类的局限,成为机器在游戏中战胜人类的又一个里程碑性工作,被 Science 评选为当年的十大科学突破之一。

为什么 Pluribus 被如此关注,还被视为 AI 领域的重大突破? 近几年 AI 研究者在不同的复杂游戏博弈中都取得了重要突破,比如围棋、二人扑克、星际争霸 2 和 Dota2 等等。然而,这些游戏绝大多数被限制在二人玩家的零和博弈与完备信息框架之内。尽管基于强化学习的 AI 策略在 Dota2 Five 和 Quake III 等多玩家游戏博弈问题上已取得了相当的进展,但 6 玩家的德州扑克问题对于 AI 来说依然是最有挑战性的问题。主要原因如下:

(1) 必须处理不完备信息,玩家需要在不知道对手策略和资源的情况下决策,需要在不同子博弈之间寻找平衡;

(2) 很难达到纳什均衡,纳什均衡的复杂度随着玩家数量的增加而指数性增加,在算力上几乎不可能实现;

(3) 需要使用诈唬等心理技巧,真实比赛中需要有效推理隐含信息、寻找让对手无法预测的策略,懂得诈唬技巧是成功的关键之一。

在不使用任何先验信息的前提下,Pluribus 从头开始学习,以自玩的模式训练、推理、积累,进而获取并提高博弈技巧。在单机同时对抗五位全球顶尖高手的比赛中,一万手回合中战胜了 13 位人类专业大师;在五机同时对抗一位人类高手的比赛中,分别在 5000 手回合中战胜了二位世界冠军,取得“超人 Superman”般的胜利。这是 AI 技术的重大突破,为此卡内基梅隆大学团队付出了十余年的心血和努力,不但为多玩家场景下的博弈和电竞做出了重大贡献,更为 AI 在商务决策、企业管理和军事指控等重要领域的实际应用提供了技术支撑。

与其他的 AI 博弈技术不同,Pluribus 具有诈唬(bluffer)的能力。专业玩家在比赛后承认,在抵制机器的行动中遇到麻烦。Pluribus 是个“怪兽级”的欺骗者,而且大多数情况下它的欺骗手段是非常高效的,这是为何 Pluribus 难被击败的原因。尤其特别的是,尽管在很多情况下玩家明知道它在使用欺骗手段,在与之对战时还是感受到了巨大压力。在算法和玩家的共同训练下,Pluribus 不但让人类难以琢磨,而且常常“大胆”地以玩家忌讳的“驴赌 Donk Betting”取胜。Pluribus 不但没有采用任何人类玩家策略或先验信息,还会生成很多人类不常采用或者认为是错误的策略,比如 Donk Bet,就是一种被玩家看作是没有战略意义的弱势举动。顶尖玩家认为,这将在一定程度上改变人们对传统策略的看法,影响职业玩家。现在,人类必须向机器学习!

这些结果对研究人类社会认知能力和水平具有重要意义。例如,研究结果为量化精准地研究个体中瞬态认知的 Miller 数和群体中长期认知的 Dunbar 数提供了新方法,更为设计并计算人类心理负担和脑力劳动强度等难以共识的指标提供了可能途径。最重要的是,这为针对不定、多样、复杂情况下的知识工作自动化提供了技术支持,具有广泛的应用

前景,对企业管理智能化、财务智能化、法务智能化等至关重要,必将在智能产业中发挥核心关键作用。

目前,我国在游戏领域取得的成就主要集中在 1v1 的视频游戏领域。例如,中科院自动化所团队设计开发的 CES Bot 在 2018 年的第八届 AIIDE 星际争霸 AI 挑战赛以 87.11% 的胜率取得大赛季军。星际争霸游戏考察的是多智能体协同合作的能力。腾讯 AI Lab 利用深度强化学习在王者荣耀 1v1 游戏虚拟环境中构建“绝悟”AI,开发高扩展、低耦合的强化训练系统,使得 AI 能够完成进攻、诱导、防御、欺骗和技能连招释放的能力。不同于星际 RTS 实时策略研究 agent 之间的协作策略,“绝悟”AI 更关注 agent 动作的复杂控制,此类 MOBA 1v1 游戏的复杂性来自其机制及巨大的动作和状态空间。2016 年,基于游戏的 ViZDoom AI 竞赛诞生,作为第一人称 FPS 类游戏,该比赛首先搜索输入像素级视觉信息,直接输出 AI 控制策略的强化学习算法。清华大学 TSAIL 与腾讯 AI Lab 合作,获得 2018 年比赛的初赛和决赛冠军。FPS 类游戏考察的是智能体对于环境感知与定位的能力。总体而言,我国目前对于多玩家场景的发展速度还比较慢,在进一步的研究中。

真实世界中大部分策略交互问题都包含隐藏信息,一般超过两名参与者。因此,对于复杂场景下信息不完备、多玩家参与博弈问题的研究具有重要的现实意义。Pluribus 的相关技术可以应用到战争防卫、防止诈骗、信息安全以及包含多智能体或者隐藏信息等交流有限、参与者之间有作弊行为的诸多领域。Pluribus 相关团队获得美国军方长期的大力支持,就是一个佐证。显然,对 AI 游戏的研究意义远不止游戏本身,对于游戏的研究可以打通虚拟世界与现实世界的藩篱,利用虚拟世界中的计算实验完成现实世界中无法完成的测试。AI 游戏可以作为解决现实问题的低成本高性能试验场,进而构建与真实系统交互的人工甚至数字孪生系统,最终形成虚实互动的平行智能系统,无论是在国防军事还是社会经济领域,都具有十分重大的意义。

Interpretation of 2019 Science's Top 10 Scientific Breakthroughs of the Year

(责任编辑 刘灿 杨曦)