人工智能实现多重非经典关联的同时分类

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/7255.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

人工智能实现多重非经典关联的同时分类。中国科学技术大学郭光灿院士团队在人工智能与量子力学基础研究交叉领域取得重要进展。该实验室李传锋、许金时等人与南方科技大学翁文康教授以及中科院重庆绿色智能技术研究院任昌亮研究员等人合作，将机器学习技术应用于研究量子力学基础问题，首次实验实现了基于机器学习算法的多重非经典关联的同时分类。该成果于2019年11月6日发表于国际物理学权威期刊《物理评论快报》上。

1935年，爱因斯坦、波多尔斯基和罗森发表了著名的质疑量子力学完备性的文章，后来被称为EPR佯谬。随着薛定谔和贝尔等众多科学家对EPR佯谬的深入研究，人们逐渐理解爱因斯坦所指的幽灵般的超距作用来源于量子世界的非定域关联，并且它还可以进一步细分为量子纠缠(Quantum Entanglement)，量子导引(Quantum Steering)和贝尔非定域性(Bell Nonlocality)等层次。另一方面，随着量子信息研究的兴起，各种不同的量子关联已经成为量子信息领域的关键资源，在量子计算、量子通信和量子精密测量等过程中扮演着重要的角色。

然而刻画任意给定的一个量子态中的非经典关联仍然存在巨大挑战。首先很多数学形式的判据对多体系统而言其计算极其复杂。其次已知的很多方法往往需要整个量子态的密度矩阵信息，从而实验上需要完整的量子态层析，其数据采集时间随着系统粒子增加会数指数增加。最后由于每种非经典关联都有各自不同的判据，人们并不清楚是否存在一个统一的框架可以通过相同的测量或可观测量的集合实现所有这些非经典关联的同时区分。

机器学习是人工智能的一个重要的分支，通过一系列的训练数据来得到一个可输出预测结果的函数或模型。李传锋、许金时等人将机器学习技术应用于非经典关联的区分，首次实验实现了多重量子关联的同时分类。他们通过巧妙的实验设计，在光学系统中制备出一簇参数可调的两比特量子态。通过只输入量子态的部分信息（两个可观测量的值），利用神经网络、支持向量机以及决策树等机器学习模型对455个量子态的非经典关联属性进行学习，成功地实现了多重非经典关联分类器。实验结果表明基于机器学习算法的分类器能以大于90%的高匹配度同时识别量子纠缠、量子导引和贝尔非定域性等不同的量子关联属性，而且无论在资源消耗还是时间复杂度上都远小于传统判据所依赖的量子态层析方法。

量子信息与人工智能的融合是当前最热门的研究方向之一，已经取得很多重要进展。这项工作在实验上将机器学习算法应用于多重非经典关联的同时区分，推动了人工智能与量子信息技术的深度交叉。未来，机器学习作为一种有效的分析工具，将有助于解决更多量子科学难题。

该论文共同第一作者是中科院量子信息重点实验室博士生杨木（实验）和中科院重庆绿色智能技术研究院任昌亮研究员（理论）。该工作得到了科技部、国家基金委、中国科学院、安徽省的支

持。（来源：中国科学技术大学）

相关论文信息：

DOI:https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.190401

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。
作者：李传锋 来源：PRL

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发