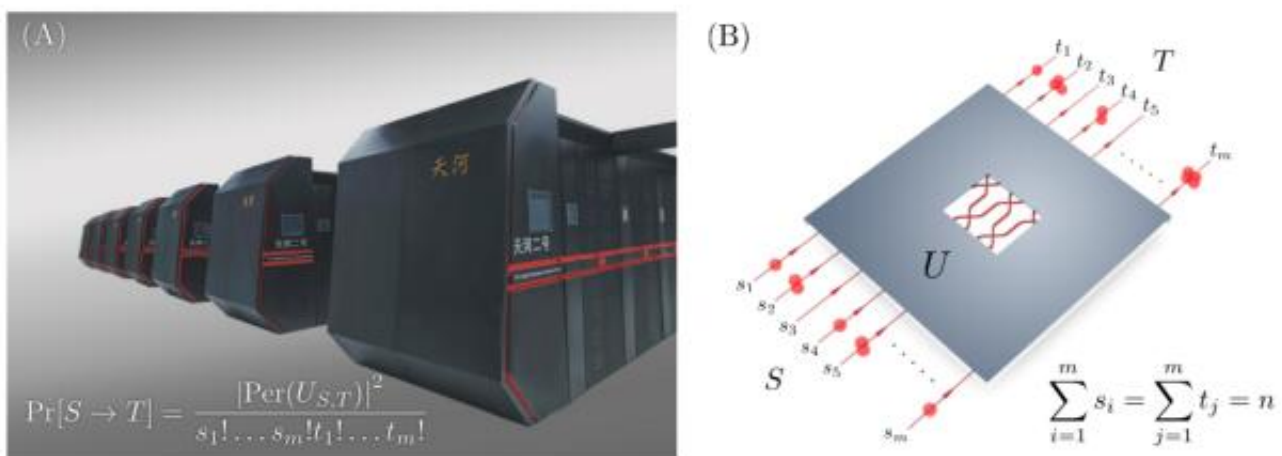


研究人员寻找量子计算的“称霸标准”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/2368.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！



实现玻色采样的计算任务：(A) 天河 2 号超级计算机计算积和式；(B) 光量子系统通过采样输出光子直接完成玻色采样。

从20世纪80年代费曼提出量子计算的概念开始，量子计算研究吸引了全球众多的科学家。当前从理论上，我们已经知道量子计算拥有经典计算无法比拟的超强计算能力，比如，能够轻松破译经典计算广泛使用的RSA密码。然而，在物理实验上，到目前为止，还没有任何一台量子装置在实际实验中展现出这种能力，也就是超过最快的经典计算机的能力。美国加州理工学院物理学家John Preskill为这种能力起名量子霸权(quantum supremacy)。实现量子霸权，将是量子计算发展的一座重要里程碑，代表超越经典的量子计算能力从理论走进实验，标志一个新的计算能力飞跃时代的开始。值得指出的是，因为并不要求用于展示量子霸权的问题具有任何实际用途，实现量子霸权距离实现实际的量子计算机尚有很大距离。

近年来，随着量子物理装置技术水平的快速发展，实现量子霸权似乎日益临近。因此，称霸标准就成为了量子计算领域最重要的科学问题之一。国防科技大学吴俊杰与上海交通大学金贤敏合作，最先开启了称霸标准的研究。最近，《国家科学评论》(National Science Review, NSR)以A Benchmark Test of Boson Sampling on Tianhe-2 Supercomputer为题正式发表了他们的研究成果(Natl Sci Rev 2018; doi: 10.1093/nsr/nwy079.

<https://doi.org/10.1093/nsr/nwy079>;该文的预印版于2016年6月发表于arXiv, <https://arxiv.org/abs/1606.05836>), 报道了玻色采样案例的称霸标准。

玻色采样问题是一种针对光子(玻色子)系统的量子霸权测试案例。理论上，玻色采样是经典计算

难解而量子计算易解的。在该研究论文中，作者在天河2号超级计算机(当时正连续6次排名世界第一)上完成了玻色采样问题的核心难题——积和式的求解。实际测试的问题规模达到48个光子，并且作者推断出天河2号模拟50个光子的玻色采样需要约100分钟。也就是说，一旦实际的量子物理装置实现了每组样本100分钟以内50光子的玻色采样，就在求解这个问题上超过了天河2号超级计算机，实现了量子霸权。

值得一提的是，近年来，另一个量子霸权测试案例——随机量子线路采样问题的研究也有了很大的进展。2016年7月，Google科学家在arXiv上发文，测试了Edison超级计算机(当时排名世界第39)求解随机线路采样问题的性能;次年3月，他们在Nature上发表评论文章，认为49个量子比特、深度为25的随机量子线路是这个案例的称霸标准，这掀起了前不久Google、IBM等的量子霸权争夺战。2017年10月，IBM科学家改进了模拟算法，将这个案例的称霸标准提升至56个量子比特;2018年2月，中科大的科学家再次改进算法，将门槛提升至72个量子比特。

称霸标准的研究成果表明，当前实现量子霸权仍绝非易事。英国布里斯托大学、伦敦帝国理工学院、意大利罗马大学等科学家相继发文，引用吴俊杰和金贤敏的研究成果，论证当前的技术水平离实现量子霸权依然存在不小的差距。量子计算的发展仍处于基础研究阶段，量子计算科学家仍然任重而道远!(来源：科学网)

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](http://www.iikx.com)转发