

# 云计算、雾计算、边缘计算 把这些“计算”混着用，会怎样

（来源：科技日报，2019-07-09）

在一场 4×100 的接力赛中，教练会分析每位队员特点，让其完成不同赛段，充分发挥各自的优势，协同打赢比赛。

在万物互联的“赛道”上，云计算、雾计算等计算“选手”也各有所长。然而，有时单个“选手”无法满足需求各异的应用场景，怎么办？

“混合计算”就扮演着协调每位“队员”的“教练”角色。在日前举办的 2019 年中国（北京）国际服务贸易交易会上，分享通信集团董事局主席蒋志祥作了关于《“混合计算”赋能金融科技》的演讲，引起热议。

那么，“混合计算”究竟是什么？有何应用？科技日报记者就此采访了相关领域的专家。

## 万物互联时代需要更强算力

据测算，到 2020 年，全球联网设备的数量将达到 500 亿台；到 2025 年，万物互联的销售收入将达到 1.6 万亿美元；到 2030 年，物联网产生的数据量将达到 4.4ZB（泽字节）。

“当前数据从消费端到生产端、从设备到数据本身，万物互联市场已呈现出爆发式增长态势。而大数据和物联网技术对数据处理能力的要求很高，这就需要充分挖掘算力。”复旦大学大数据试验场研究院、上海市数据科学重点实验室副研究员张帆在接受科技日报记者采

访时说。

“‘混合计算’就是试图利用 5G 的万物互联能力，综合利用云计算、雾计算、边缘计算等计算方式，实现高效协同计算。”福建工程学院科研处处长、福建省北斗导航与智慧交通协同创新中心主任邹复民教授介绍道，“混合计算”这一概念最早由蒋志祥在 WMIC 2018 世界移动互联网大会上提出。这一概念的形成，历经了多年的发展。

谈及其技术原理，张帆说，“混合计算”借鉴了异构计算的思想——用不同的计算资源处理适合该结构的任务。异构计算的概念提出的时间很早，但受实现条件限制，直到近年才得到了巨大的发展。

随着万物互联市场的发展，产业界逐渐认识到单一的计算方式不能解决所有问题，为此针对不同计算方法各大厂商展开了积极探索：英特尔公司在 2015 年收购阿尔特拉公司，同时着手开发芯片内可重构技术；赛灵思公司在 2015 年实现了编程环境的统一；百度在 2016 年开始推进“百度大脑项目”，试图在一个计算体系内实现多种算力的混合……

2018 年 1 月 4 日，工业互联网产业联盟正式发布了《工业互联网平台白皮书(2017)》，其中关于工业互联网平台功能架构图的内容，已经初步陈述了边缘计算和云计算进行协同计算的理念。不仅如此，华为、西门子等公司也针对“边云协同”不断地进行探索。

### **将各类计算方法进行排列组合**

在不同的应用场景，云计算、雾计算、边缘计算等计算方法展现出的优势也不同。

邹复民以智慧交通应用场景为例介绍道，车辆在自动驾驶时，若要启动防碰撞紧急制动装置，需要计算平台在毫秒内做出判断，这就

要应用到边缘计算技术；而交通拥堵分析及智能诱导功能，则应用了云计算技术，通过云计算中心对交通大数据进行综合分析与挖掘，得到最终的诱导方案。

张帆认为，与早前单个计算方法不同，“混合计算”将各类计算方法进行排列组合，构建出某领域专用的高效应用组件，从而更好地满足无线互联、视频处理、图像识别、智能制造等多领域的高效处理需求。

张帆举例道，在网络视频业务场景中，工作人员就可以协同运用边缘计算和云计算这两种计算方式。比如，在进行直播推流（把直播内容传输到服务器）时，首先利用云计算技术将数据进行存储、收集，然后可利用边缘计算在就近节点进行转码和分发，减少了对云计算中心的压力，节省了中心带宽成本，同时实现网络低时延，进而提高了直播质量和用户观看体验。

再如，在无人驾驶领域，可综合利用边缘计算、云计算和人工智能（AI）技术：用边缘计算传感器收集数据，将数据发至云端，传感器融合、虚拟世界模型更新都在云端实现；AI 在“云”中确定行动计划，并通过云端向汽车发布控制命令。

邹复民说，“混合计算”的技术平台可以部署在从消费级各类应用、到智慧城市级各类应用、到农业溯源区块链的各类应用、再到未来最具增长的工业互联网各类应用。

### **在技术和应用层面存在诸多挑战**

“‘混合计算’目前还主要停留在概念阶段，未见成熟的技术方案和框架。”邹复民说，要真正实现各种计算协同的“混合计算”，在技术和应用层面，还面临着诸多挑战。

随着连接设备数量的剧增，网络管理、灵活扩展和可靠性保障等方面都面临着巨大挑战。张帆举例说，以工业互联网为例，其存在大量的异构总线和多种制式的网络，它们在兼容多种连接的同时还需要确保连接的实时性和可靠性。在此基础上，要实现数据协同，则需要跨厂商、跨平台的集成与操作。

面对海量复杂的应用环境，如何将任务准确、完整地下载到各计算节点；通过计算节点计算后，如何将有效信息整合到任务中进行反馈……这些都是考验“混合计算”协同能力的重要指标。

“不仅如此，在万物互联的场景下，涉及访问控制与威胁防护等安全问题的挑战大幅增多，安全和隐私如何得到保证、如何抵御攻击，这些都是安全领域需要关注的重点内容。”张帆说。

针对应用层面存在的障碍，张帆认为，“混合计算”中各种计算协同进行工作后，其应用场景将会越来越多、越来越复杂。如在车联网应用中，多种传感器和采集器之间的协同、汽车之间的协同、汽车端与云端之间的协同等场景将会越来越复杂。

同时，张帆也指出，“混合计算”在万物互联时代要能保证在不同应用场景实现落地，仅依赖5G的高速率、低延时是远远不够的。在不久的将来，随着网络通信能力的提高、“混合计算”各种协同问题的解决以及产业链的完善，“混合计算”的能力才能被充分发挥出来，赋能各类应用场景。（本报记者 谢开飞）

原文链接：  
[http://digitalpaper.stdaily.com/http\\_www.kjrb.com/kjrb/html/2019-06/19/content\\_423802.htm?div=-1](http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2019-06/19/content_423802.htm?div=-1)，转载请注明。