边缘计算的起源

自2015年，《Edge-centric computing: Vision and challenges》Garcia Lopez, P., Montresor, A., Epema, D., Datta, A.等人提出边缘为中心的计算以来，边缘计算连续多年被全球领先的信息技术研究和顾问公司Gartner评为会十大战略科技发展趋势之一。

边缘计算被提出的背景

随着5G、AR/VR、高清视频、自动驾驶等新业务的孕育兴起，电信 网络正在面临实时计算能力、超低时延、超大带宽等新的挑战。促进边缘计算产业发展，构建健康的生态环境，才能使终端用户获取新业务带来的极致体验，更加丰富的应用以及更安全可靠的使用。近年来，包括移动运营商、网络设备供应商、应用开发商，内容提供商在内的产业链各方纷纷加速移动边缘计算推进，促使这一技术获得了快速发展。移动边缘计算源自技术实践和商业实践，不仅是一项新兴技术和部署方式，更是很多行业实现弯道超车的机遇。

目前很多研究机构制定了针对边缘计算的专项计划，斯坦佛大学的PlatformLab、卡内基梅陇大学的Open Edge Computing基金会等；互联网企业也针对边缘计算推出了相关产品，亚马逊的AWS GreenGrass Core、微软的Azure Functions on IoI Edge、阿里巴巴的Link Edge、百度的IoT Intelligent Edge。除此之外，全球范围的各大通信运营商也都陆续发布了边缘计算白皮书。

边缘计算现状

边缘计算的作用

边缘计算是在联网设备越来越多的趋势下，在靠近数据源的地方就进处理数据的，这样无需将所有的数据都传到云端去，从而节省了带宽，降低了网络传输的压力；数据就近处理，省去了数据在网络上来回传输时间，从而降低了延迟，给用户带来更极致的体验；不将数据传输到公网去处理，从而降低了数据被泄漏的风险，更好地保护了用户数据的隐私；

边缘计算的分类

从实现方式的维度，边缘计算业界大致可以分为如下3类：

云+端 ：边缘和终端的设备全部连接到云上去，云作为控制平面管理边缘上的所有负载；在这种方案下，边缘上的计算能力比较弱，其实更像传统的物联网；

云+移植的边+端：各厂商根据各自在云技术栈的积累，将云的框架移植到边缘上来，从而实现了云、边、端协同的功能，使边缘有了较强的计算能力，同时也具有了在边缘上的集群管理和编排功能；但这种方案都是厂商各自为政，很难统一；

云+移植的边+端：各厂商根据各自在云技术栈的积累，将云的框架移植到边缘上来，从而实现了云、边、端协同的功能，使边缘有了较强的计算能力，同时也具有了在边缘上的集群管理和编排功能；但这种方案都是厂商各自为政，很难统一；

边缘计算的优势

边缘计算模型将原有云计算中心的部分或全部 计算任务迁移到数据源的附近执行.根据大数据的 3V特点，即数据量(volume)、时效性(velocity)、多 样性(variety)，通过对比云计算模型为代表的集中 式大数据处理(如图3所示)和以边缘计算模型为代表的边缘式大数据处理(如图4所示)时代不同数据 特征来阐述边缘计算模型的优势.

集中式大数据处理时代，数据的类型主要以文本、音视频、图片以及结构化数据库等为主，数据量维持在PB级别，云计算模型下的数据处理对实时 性要求不高.万物互联背景下的边缘式大数据处理 时代，数据类型变得更加负责多样，其中万物互联设 备的感知数据急剧增加，原有作为数据消费者的用 户终端已变成了具有可产生数据的生产者终端，并 且边缘式大数据处理时代，数据处理的实时性要求 较高，此外，该时期的数据量已超过ZB级.针对此， 边缘式大数据处理时代，由于数据量的增加以及对 实时性的需求，需将原有云中心的计算任务部分迁移到网络边缘设备(如图4的边缘云)上，以提高数 据传输性能，保证处理的实时性，同时降低云计算中 心的计算负载.

为此，边缘式大数据处理时代的数据特征催生 了边缘计算模型.然而，边缘计算模型与云计算模型 并不是非此即彼的关系，而是相辅相成的关系，边缘式大数据处理时代是边缘计算模型与云计算模型的 相互结合的时代，二者的有机结合将为万物互联时 代的信息处理提供较为完美的软硬件支撑平台.

边缘计算的典型应用实例

云计算任务迁移

云计算中，大多数计算任务在云计算中心执行， 这会导致响应延时较长，损害用户体验.根据用户设 备的环境可确定数据分配和传输方法，EAWP(edge accelerated web platform)模型改善了传统云计 算模式下较长响应时间的问题.许多研究团队已经开始研究解决云迁移在移动云环境中的能耗问题.边缘计算中，边缘端设备借助其一定的计算资源 实现从云中心迁移部分或全部任务到边缘端执行.

在线购物应用中，消费者可能频繁地操作购物 车，默认条件下，用户购物车状态的改变先在云中心 完成，用户设备上购物车内产品视图再更新.这个操作时间取决于网络带宽和云中心负载状况.由于移动 网络的低带宽，移动端购物车的更新延时较长.目前， 使用移动客户端网购变得流行，因此缩短响应延时，改善用户体验的需求日益增加。如果购物车内产品 视图的更新操作从云中心迁移到边缘节点，这样会 降低用户请求的响应延时.购物车数据可被缓存在 边缘节点，相关的操作可在边缘节点上执行.当用户的请求到达边缘节点时，新的购物车视图立即推送 到用户设备.边缘节点与云中心的数据同步可在后台进行.