# 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.

# 边缘计算与云计算的区别

**边缘计算实际上属于一种分布式计算**，利用靠近数据源的边缘地带来完成的运算程序，而不需要将大量数据上传到云端。[边缘计算](https://so.csdn.net/so/search?from=pc_blog_highlight&q=%E8%BE%B9%E7%BC%98%E8%AE%A1%E7%AE%97)的运算既可以在大型运算设备内完成，也可以在中小型运算设备、本地端网络内完成。用于边缘运算的设备可以是智能手机这样的移动设备、PC、智能家居等家用终端，也可以是ATM机、摄像头等终端。

关于边缘计算的应用现状和场景

在Microsoft Build 2017开发者大会上，微软首席执行官SatyaNadella宣布：“公司的云战略正在朝着边缘计算方向发展。”未来随着联网接入设备的倍增、大数据时代下数据的爆发式增长，云计算中心已经无法满足智能家居、无人驾驶等场景对低延迟的高要求，边缘计算取而代之将成为大势。

边缘计算应用场景一：万物互联的物联网

随着网络边缘侧设备的迅速增加，设备产生的数据存量达到泽字节的级别，从网络边缘设备传输传输海量数据到云数据中心致使网络传输宽带的负载量急剧增加造成较长的网络延迟，单纯的云计算已经不足以匹配如此庞大规模数据量的即时计算。

云计算作为物联网的“大脑中枢”，将大量边缘计算无法处理的数据进行存储、处理、整理和分析，而与此同时边缘计算被认为是物联网的“神经末梢”，实现对小数据直接在边缘设备或者边缘服务器中进行数据的处理，同时也能够很好的缓解云数据中心的压力。边缘计算和云计算互相协同，准确的说它们是彼此优化补充的存在。

边缘计算应用场景二：CDN内容分发业务

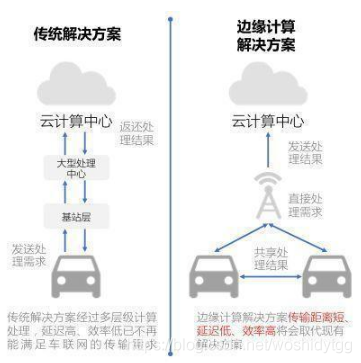
传统 CDN 借助缓存数据，提高近地节点数据传输的性能，但是实际上对动态的计算服务，就只能回源到数据中心，这个成本本身其实是很高的。边缘计算和传统的中心化思维不同，其主要计算节点以及应用分布式部署在靠近终端的数据中心，这使得无论是在服务的响应性能、还是可靠性方面都是高于传统中心化的云计算。边缘计算保障大量的计算需要在离终端很近的区域完成计算，完成苛刻的低延时服务响应。

此外通过边缘计算，同时缓解了传统数据「安全」层面的问题，毕竟数据传输的距离越远、路径越长、时间越久，数据的被窃取风险和丢失风险也就越高。

边缘计算应用场景三：蓬勃发展的车联网

当下伴随着智能驾驶、自动驾驶等新势力车企的的蓬勃发展，联网汽车数量越来越大，针对车联网用户的功能越来越多，随之车联网的数据量传输不断增加，对其延迟/时延的需求也越来越苛刻，尤其是汽车在高速行驶中，通信延迟应在几ms以内，而网络的可靠性对安全驾驶又至关重要。

那么，在这个过程中如何满足车联网对传输速率的高要求？传统中央云计算由于经过多层级计算处理，延迟高、效率低，现在已不再能满足车联网的传输需求。而基于边缘计算解决方案，在近点边缘层已经完成对数据的过滤、筛选、分析和处理，传输距离短、延迟低、效率更高。相较云计算，车联网显然更加需要边缘计算来护航！



（1）通过节点“下沉”的方式，可以在距离车辆最近的基站进行计算，短算计算距离。

（2）车内边缘计算可实时提供实时车辆位置，利用低延迟效果与附近基站，提高可靠性。

（3）单一车量通过数据分析后得出结论，以极低延迟传送给临近区域内的其他联网车辆，可在区域范围内快速完成传递，驾驶员及时做出决策。

边缘计算应用场景四：智慧智能的城市云脑

就如开篇所言，把边缘计算比作“神经末梢”，而同时现在我们把基于互联网云脑模型的智慧城市建设架构称为“城市云脑”或者说“城市大脑”，边缘计算这里的角色就像是城市大脑的神经末梢，一方面采集数据信息，本地进行实时处理、预测，将本地处理提取的特征数据传输给云端大脑，另一方面将人工智能与分布在城市中的传感器结合，打通各系统平台，使得城市运营出现的诸多问题能够更加及时、有效的得到发现和处理！



边缘计算的应用场景远不止于上面列举的几种，边缘计算未来也将会在智能安防、智能家居、虚拟现实、区块链、远程监控等场景带给我们不同程度的惊喜。

-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**云计算和边缘计算：**本质上而言二者都是处理大数据的计算运行方式，是互为补充的关系。只是边缘计算和云计算相比较而言，不同的是，数据不用再传到遥远的云端，在边缘侧就能解决，边缘计算更适合实时的数据分析和智能化处理，也更加高效而且安全。如果说云计算是集中式大数据处理，那么边缘计算可以理解为边缘式大数据处理！

云计算侧重在“**云**”，而边缘计算则侧重在“**端**”。具体来讲，边缘计算是将数据的处理、应用程序的运行，甚至一些功能服务的实现，由中心服务器下放到网络边缘的节点上。

边缘计算是一种优化应用程序或云计算系统的技术，它将应用程序的数据或服务的某些部分从一个或多个中心节点（“云”）转移到另一个逻辑端点（“边缘”）。

例如自动驾驶车辆，植入式医疗设备，其他物联网（IoT）领域及移动设备，通过在边缘进行执行分析和知识生成，使控制系统与中央数据中心之间的通信带宽减少。简单来说，就是将需要低延迟的计算机程序放在更接近请求的位置，从而降低了传输成本，缩短了延迟并提高了服务质量（QoS）**。**

**边缘计算有哪些优势：**

优势一：实时性边缘计算使得联网设备能够处理在“边缘”形成的数据。最近“自动驾驶”也掀起了一番热浪，其实自动驾驶汽车本身就是一台高性能计算机，它需要通过大量的传感器来收集数据。为了安全可靠地运行，它需要立即对周围的环境做出反应，处理速度有任何延迟都有可能是致命的。利用云计算，虽然数据处理主要是在云端进行的，但在中央服务器之间来回传送数据可能需要几秒钟的时间。数据传输的时间跨度太长了。边缘计算在“即时计算”的需求下，就有了用武之地，它让自动驾驶汽车在车辆端更快速地处理数据成为可能，不需要在车辆和云端之间来回传输数据。

优势二：智能性网络里面有大量的功能在边缘节点就可以直接处理掉。类似你公司的部门负责人，并不用事事禀报于你，他们就可以直接说想法，定计划，实现目标。传统的架构一些功能都需要回到中央服务器处理，但是现在在边缘就能直接处理并返回对应的结果。例如：身份验证，日志过滤，数据整合，图像处理和 TLS（HTTPS）会话设置等等。

优势三：数据聚合性一台物理设备运行往往产生大量的数据，可以先在边缘进行过滤，然后汇总到中心再做加工，这都是利用边缘的计算能力。还是用那个故事举例，公司的各个部门负责人也总有拿不定主意的时候，他们会汇总各自的部门面临的问题和一些困难，汇报给你，这样你看到的是他们整理过的很直观的数据。这也是边缘计算的优势之一。