



尹东明

华为分组核心网首席
营销专家

MEC@CloudEdge

构建面向5G构架的边缘云

MEC架构将网络功能和第三方应用放到网络边缘，通过将业务靠近用户进行处理，以及应用、内容与网络的协同，将为用户提供更加优质的服务。

文/尹东明

随着无线网络上网速度越来越快，用户对体验有了更高的要求，这就需要一个新的网络架构和业务提供方式来提供更加激动人心的业务，就在2016年巴塞罗那MWC上，已有厂商展示了基于MEC（Multi-access Edge Computing）架构的一系列业务方案，将网络功能和第三方应用放到网络边缘，用来为用户提

供更优质的服务，其中华为的MEC@CloudEdge就是一个面向5G的MEC解决方案，其究竟采用了何种架构、是一个什么样的解决方案呢？

面向5G的网络架构演进： 从扁平到边缘

回顾移动网络架构的演进历程可以

看到，移动网络一直在向减少业务处理环节、实现架构扁平化的方向发展。在2G时代，用户访问互联网需要经过基站、基站控制器、SGSN和GGSN之后才能到达互联网，访问效率非常低，使本来就不快的上网速度更加缓慢；当移动网络演进到LTE时代，网络架构已经大大扁平化了，互联网访问简化到了2跳，用户可以从基站直接到核心网网关



来接入互联网业务，大幅提升了用户数据业务的体验；但当我们面对 5G 时代的极低时延、超大带宽和各行各业大规模的物联网业务时，现有的网络架构就无法满足这些需求了，而需要新的网络架构来实现。

低时延的业务要求核心网功能部署到网络边缘

自从移动网络支持数据业务以来，各代移动技术一直在致力于提升网络吞吐率以改善用户的体验，实际上，随着吞吐率的提升，上网速度渐渐不再是瓶颈，而时延则成为影响体验的关键因素。应用侧的研究表明，高品质视频业务对时延的要求是非常苛刻的，例如 AR/VR 业务就要求最高时延为 20ms，否则用户就会产生眩晕感，严重影响体验。5G 甚至提出 1ms 端到端时延的业务目标，来支持车联网和工业控制等业务的要求。

但是，目前的移动技术对时延的优化并不充分，例如，LTE 技术可以将空口吞吐率提升 10 倍，但对端到端的时延只能优化 3 倍。其原因在于当空口效率大幅提升以后，网络架构并没有充分优化而成为了业务时延的瓶颈。LTE 网络虽然实现了 2 跳的扁平架构，但基站到核心网往往会距离数百公里，途经多重汇聚和转发设备，再加上不可预知的拥塞和抖动，根本无法实现低时延的保障。所以，为了支持这些对时延有着极高要求的业务，必须将网络功能和业务处理功能下移到靠近接入网的边缘，以减少中间层级，实现低时延的业务处理。

超大流量需要内容的本地化

当前的移动网络本来是为语音业务而设计的，基于业务的并发频度和传输效率的考虑，网络架构采用了树状结构，业务层层汇聚到中心节点来处理，但对于 MBB 业务，这样的网络架构则遇到了问题。举个例子，一段 10MB 大小的网红短视频，如果一个区域内有 1000 个人观看，就会产生 10GB 的网络流量，而实际上这段内容从互联网到移动网络内被重复发送了 1000 遍，有 99.9% 的网络带宽被浪费了；如果这段视频能缓存在靠近接入侧边缘的节点，就可以为运营商节省大量的传输带宽，尤其是随着空口吞吐率的大幅提升，网络流量越来越高，

网络侧的这个效率问题将更加突出，所以大流量时代的内容本地化势在必行。

千行百业的业务需求要求一个本地化、灵活和开放的网络平台

移动宽带网络越来越成为企业办公和行业营销的基础平台，越来越多的细分领域希望基于网络进行行业定制，例如，一些企业为了移动办公的安全性考虑，希望对私有云的数据访问能在企业园区内网完成，这就需要网络功能部署到园区内的同时又能支持本地业务分流；再如，一家韩国运营商提出了智能广告牌的设想，让广告牌可以基于网络数据进行智能的人流分析，并动态调整本地的广告内容，从而提高广告转化率，这就需要基于一个本地化的、开放的网络平台。

MEC@CloudEdge构建面向5G的边缘云

作为面向 5G 的 MEC 解决方案，华为的 MEC@CloudEdge 将应用、内容以及 MBB 核心网的部分业务处理和资源调度功能一同部署到了靠近接入侧的网络边缘，通过将业务靠近用户进行处理，以及应用、内容与网络的协同，来提供可靠、极致的业务体验。

MEC@CloudEdge的部署场景

MEC@CloudEdge 的实际部署需要在体验和效率之间进行平衡，一方面，越靠近基站则中间环节越少，体验就越好；但另一方面，越靠近基站，同时接入的用户就会变少，节点的使用效率会有所降低。

同时，也要根据场景化的业务需求来决定部署位置，例如对于一些企业要求私有云数据不出园区的需求，就需要将解决方案部署在企业园区内；又如一些体育场馆为场内用户提供赛场回放、互动参与、在线购买和位置服务等定制业务，这时就需要部署在场馆内。

所以，综合以上需求，MEC@CloudEdge 应该根据业务需求和资源高效的原则部署在城域网边缘到基站之间的位置，例如 CO 机房（Central

随着 MEC 的建设，移动网络将迎来一系列令人兴奋的办公和娱乐新方式——高清视频、移动办公、智能场馆以及智慧交通……新的技术将会带来新的生活，且让我们拭目以待。

Office) 以及一些特定场所和园区内。

MEC@CloudEdge的主要功能

为了实现前面提到的业务需求，MEC@CloudEdge 需要具备以下主要功能。

第一，用户面的终结：包括计费 and 策略等核心网功能的运营能力，同时满足计费、监听、移动性以及操作维护的需求；

第二，业务的 Local Break Out (LBO)：为实现内容和应用的本地化处理，MEC 必须实现 LBO 功能，从而使用户可以通过 MEC 直接访问本地的内容和应用，而不必迂回到集中的核心网网关；

第三，第三方应用的注册和管理：为了实现网络功能的扩展和第三方业务定制，MEC 需要支持第三方应用的集成，包括应用的注册和被发现，以及统一管理，例如资源调度和健康检查等；

第四，网络能力开放：为了实现垂直行业的业务定制和第三方应用的灵活上线，MEC 需要提供开放的平台，以使网络内部的能力开放出去，与第三方业务实现无缝结合。

MEC@CloudEdge解决方案结构

MEC@CloudEdge 解决方案基于华为 CloudEdge 云化平台，可以基于通用服务器与第三方应用共硬件部署；支持网关的用户面处理和 LBO 功能实现业务本地化；支持第三方应用集成和管理，支持业务流内容感知和编排，以实现业务扩展和体验优化；支持网络能力开放以支持运营商的新业务创新；并且根据需要可以进行控制面、用户面、使能面和管理面的按需模块化部署。

MEC@CloudEdge的关键技术

早在 2012 年，业界就已经开始研究 MEC 的相关技术，但受限于平台开放技术和商用驱动力的制约，一直没有实际部署。近年来，随着 NFV 技术的成熟应用，MEC 开始进入了标准制定和解决方案研发阶段，为实现 MEC 功能，MEC@CloudEdge 的主要使能技术包括：

NFV与云化技术实现多租户共建

NFV 技术使 MEC@CloudEdge 上实现多租户成为可能，使网关功能和第三方应用可以共平台部署、统一资源管理；但另一方面，由于部署位置较低，节点容量会相对较小，不能依赖大规模 DC 带来的可靠性和性能优势，所以仅仅有 NFV 是不够的，还需要引入云化的软件构架，将软件功能按照不同能力属性分层解耦地进行部署，在有限资源下实现高可靠性、灵活性和高性能。

控制与承载分离实现网络功能的灵活部署

当 MEC@CloudEdge 靠近接入侧部署时，核心网网关功能将分布在网络的边缘，会造成大量接口的配置、对接和调测，所以需要将核心网的用户面和控制面进行分离，实现网关的灵活部署，以简化组网。

网关用户面和控制面分离 (CU 分离) 通过剥离网关复杂的控制逻辑，将其功能保留在集中化的传统网关或集成到融合的控制面，不仅可以有效降低网关分布式部署所带来的成本压力，同时也可以化解信令路由迂回和接口负担等问题。

网关 CU 分离首先要做到功能轻量化，剥离复杂的控制逻辑功能；其次要对保留的核心基本功能进行建模，定义出通用转发面模型和对象化的接口，以实现转发面的可编程，支持良好的扩展性；最后，在复杂业务功能被剥离的基础上，实现配置轻量化，支持一键式部署。

业务感知和智能业务编排

为了提升用户体验，MEC@CloudEdge 能够实时感知业务，并针对性地进行智能的体验优化。例如，当无线网络质量下降时，MEC@CloudEdge 可以感知到用户视频的码率，并将业务流分发到视频优化模块对视频流进行重新编码，以使用户可以观看到流畅的视频。

随着 MEC 的建设，移动网络将迎来一系列令人兴奋的办公和娱乐新方式。例如基于 MCDN 的高清视频体验、基于 AR/VR 的手游和 LBS 营销、基于 LBO 的安全而可靠的企业移动办公、基于 MCDN 和开放平台的智能场馆，以及与车联网结合的交通辅助系统……新的技术将会带来新的生活，且让我们拭目以待。■