

2018年10月10日

# A Survey on Mobile Edge Computing

Arif Ahmed      Ejaz Ahmed

移动边缘计算是在移动用户附近提供云和IT服务的新兴技术。移动边缘计算平台通过在边缘网络上启用计算和存储容量来减少网络延迟。它还使应用程序开发人员和内容提供者能够通过使用实时无线接入网络信息来服务上下文感知服务。移动和物联网设备执行计算卸载，用于计算密集型应用程序。

移动边缘计算出现的原因：

## Mobile Cloud Computing

↓ 问题： high network load & growing demand of network bandwidth

cyber foraging or computational offloading 边缘设备将一些计算卸载到远程资源云，节省了处理功率和能量

↓ 问题： long latency for data exchange between the public clouds and edge device through the Internet

Cloudlet 其中移动设备将计算卸载到使用Wi-Fi接入点可访问的用户邻近区附近的资源较少的服务器。

↓ 问题： 只能通过Wi-Fi接入点访问覆盖区域小 & Cloudlet资源较少, 在服务和资源配置方面是不可扩展的

## Mobile Edge Computing

移动边缘计算使移动用户能够在无线接入网（RAN）范围内近距离地访问IT和云计算服务

移动边缘计算的主要目标是通过将计算和存储容量从核心WAN带到边缘网络来减少延迟和用户的带宽消耗

本论文主要分为四个部分：移动边缘计算应用场景，最新研究成果，分类和研究挑战。

第一部分：应用场景：动态内容优化、物联网计算卸载、移动大数据分析、智能交通等应用。原因：因为应用程序是计算密集型的，并且需要巨大的存储容量

第二部分：

研究成果：

名称	概述	场景	方法	优点	限制与约束
FemtoClouds	通过协调多个移动设备规模的微云计算提供了一个动态的、自我配置的多设备移动云系统				
REPLISOM	一种移动边缘云架构，用于在多个IoT设备通过LTE环境将内存对象复制到边缘云时降低云响应			降低云响应	
ME-VOLTE	移动边缘计算支持LTE语音(ME-VoLTE)架构，并提供用于协商卸载策略的通信协议	视频电话系统		减少视频通话期间的能耗	
Multi-User Computation Offloading	一种面向移动边缘计算的分布式计算卸载模型		博弈论	解决了多用户计算卸载的NP难问题	
Computation Offloading Among the Peers of Mobile Devices	一种概率计算卸载框架，将移动计算在策略边缘内的移动设备的对等体中卸载	移动设备对等体之间	处理周围环境的现场感觉数据等应用需要巨大的计算量 将部分应用程序卸载到附近的移动节点上	降低了能耗和较高的任务吞吐量	模型的性能取决于Tactical Edge network中相邻节点的数量
Successive Convex Approximation Algorithm Framework for Computational Offloading	计算卸载的连续凸近似算法框架 在multi-cell移动边缘计算环境中优化计算卸载的无线电和计算资源的逐次凸逼近(SCA)算法框架 在功率预算下通过最小化移动设备卸载期间的能量消耗和延迟来对移动用户的无线电和计算资源进行联合优化		移动用户可以基于云服务器提供的计算资源和设备的电池电平卸载远程云中的任务或在本地执行		该框架只考虑静态值来执行资源优化。
Edge Accelerated Web Browsing (EAB) Prototype	边缘加速Web浏览（EAB）原型 用于移动边缘计算的边缘加速Web浏览（EAB）原型以加快Web应用执行	移动Web浏览器	当移动Web浏览器发送对URL页面的请求时，服务器端的响应首先在边缘服务器上截获	优于正常的Web浏览	
Collaborative Context-aware Real Time Application	基于5G技术的协同上下文感知实时应用的移动边缘计算体系结构	道路交通事故场景和远程机器人远程手术场景等	MEC服务器部署在每个eNodeB中利用5G技术的特性 MEC服务器的中间件MEC协作平台通过标准API收集用户细粒度位置、无线级别等重要信息		延迟和同步是影响协同计算模型性能的重要因素 理论概念

CloudAware			一个移动边缘计算的编程模型，用于开发弹性和可伸缩的移动边缘计算应用程序 用Jadex[34]中间件框架来获得分布式、并发执行和上下文感知计算等特性		抽象的编程模型。透明且采用上下文特征。该框架尚未实现/模拟，以了解模型的性能和可靠性。
------------	--	--	--	--	---

第三部分：

移动边缘计算的分类：

基于以下参数：a)Characteristics 特征，b)Actors ，c)Access Technologies，d)应用，e)目标，f)计算平台，和 g)Key Enablers

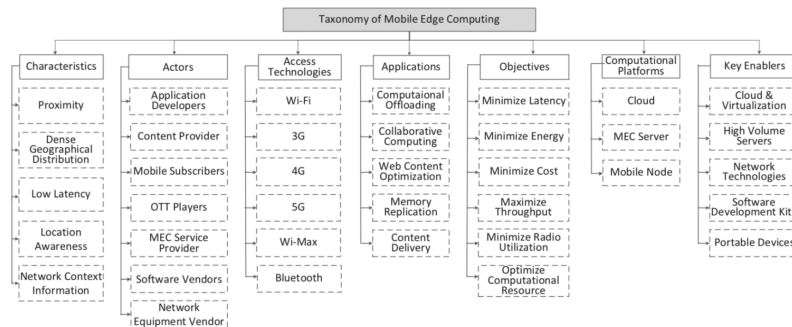


Fig. 2: Taxonomy of Mobile Edge Computing

研究挑战：

问题	
标准协议	需要为移动边缘计算创建一个标准化的开放环境，允许跨移动边缘计算平台无缝和熟练地集成传统应用程序 需要标准协议来实现移动边缘计算的标准特性
仿真平台	开发一个移动边缘计算的仿真平台将鼓励研究人员对移动边缘计算的各种场景进行实验
Mobility Management	当设备处于移动状态时，由于网络参数的变化应用程序的服务质量会降低 该技术用户可以访问边缘应用而不断开任何连接
Heterogeneity 异构性	边缘设备可以通过Wi-Fi、3G、4G、WiMAX和5G等不同的无线接入技术来接入业务，由于无线网络中的信号干扰概率高，如何在降低移动边缘计算的基本属性的前提下管理网络的切换
Pricing Model 定价模型	定价模型应该基于接入技术的网络参数，如延迟、会话重建延迟、抖动、带宽可用性和安全质量，是动态的
可扩展性	确保服务的可用性 近年来，边缘设备(例如移动设备、IoT设备等)的数量不断增加，如果大量的设备同时访问粒子服务，则这将意味着网络瓶颈，最终服务可能中断 边缘服务器应该通过应用负载均衡机制、服务器集群来确保服务的可扩展性
安全性	移动边缘服务器必须保护边缘服务器上的应用程序和数据存储 移动设备需要对边缘服务器访问的边缘应用进行认证 移动边缘计算平台必须保证数据的完整性