基于5G MEC安防监控分析及应用

何　华
中国联合网络通信有限公司东莞市分公司　广东东莞　523009

摘　要：随着物联网、人工智能、云计算、移动互联网、大数据和大视频等产业技术的蓬勃发展，网络资源和计算能力逐步朝资源集中化和边缘化演进。作为5G创新业务的重要抓手，MEC边缘云为2B业务发展提供了重要机遇。目前运营商的5G组网的架构包括NSA和SA两类。本文介绍了5G NSA MEC边缘云和5G SA MEC边缘云的组网架构，分析了影响运营商建设MEC边缘云的几类因素。介绍了边缘云应用场景安防监控实际案例分析和应用。

关键词：边缘云；NSA；SA；5G

Abstract: With the rapid development of Internet of things, artificial intelligence, cloud computing, mobile Internet, big data, big video and other industrial technologies, network resources and computing capabilities are gradually evolving towards resource concentration and marginalization. As an important hand in 5g innovation business, MEC edge cloud provides important opportunities for 2B business development. At present, the 5g network architecture of operators includes NSA and SA. This paper introduces the networking architecture of 5g NSA MEC edge cloud and 5g SA MEC edge cloud, and analyzes several factors that affect operators to build MEC edge cloud. This paper introduces the case analysis and application of edge cloud application scenario security monitoring.

Keywords: Edge cloud; NSA; SA

1. 引言

随着物联网、人工智能、云计算、移动互联网、大数据和大视频等产业技术的蓬勃发展，以及围绕ICT开放生态的成熟，网络资源和计算能力逐步朝资源集中化和边缘化演进。

算力边缘化：大量智能终端的联网，以及网络直播、网络游戏、VR/AR等大带宽、低时延、多联接的业务应用，给骨干网络带来前所未有的压力。通过将计算能力下沉到移动边缘节点，提供第三方应用的集成和部署能力，减轻网络负荷，同时为移动边缘网的本地服务和创新提供了无限可能。

多址边缘计算MEC（Multi-access Edge Computing）为典型的资源边缘化模式，在移动网络边缘提供IT服务环境和云计算能力，实时完成移动网络边缘的业务处理。MEC将随着CT和IT深度融合趋势，物联网的兴起、人工智能技术的发展，以及企业对生产数据的安全性、实时性的诉求，持续快速的发展。

2. 运营商5G MEC边缘云组网架构

2.1 5G NSA架构下MEC边缘云组网

由于国内运营商将首先部署5G NSA组网，因此针对不同的组网架构需要考虑不同的MEC边缘云组网方案。国内运营商NSA架构采用Option3系列组网方案中的Option3x方案。

该系列NSA组网架构中，核心网采用EPC+，是4G EPC的演进。LTE eNB和5G NR同EPC+的接口为S1接口，S1-C为控制面接口，S1-U为用户面接口。所有的Option3系列组网方案中，S1-C控制面信令均走LTE eNB锚点。根据用户面锚点的情况，Option3中仅用LTE eNB作为用户面锚点，Option3a中LTE eNB和NR均提供用户面路径到EPC+，而Option3x用NR作为唯一的用户面路径。

5G NSA Option3 MEC组网架构：MEC串接在eNB与核心网EPC+之间；5G NSA Option3a MEC组网架构：MEC边缘云不仅要串接在4G eNB和EPC+之间，还要将5G基站连接进来；5G NSA Option3x MEC组网架构：MEC串接在gNB与核心网EPC+之间。

由于5G NSA沿袭了4G的大部分EPC架构，导致MEC边缘云的部署仍然无法解决计费、合法监听等问

作者简介：何华，1977年3月25日，女，汉族，广东大埔，中国联合网络通信有限公司东莞市分公司，网络BG副经理，工程师，大学本科，毕业院校：中南民族大学，研究方向：5G网络技术及移动通信，邮编：hehua8@chinaunicom.cn。

题。解决方法是将MEC边缘云演进到增强型边缘云。

2.2 5G SA架构下MEC边缘云组网

独立组网SA架构组网方案，核心网采用全新的5GC，5G gNB和5GC连接进行5G独立组网，终端通过切换或回落等互操作到4G网络。该架构使用全新的NR和5GC，能够实现全部的5G新特性，能够支持5G网络引入的所有相关新功能和新业务。MEC边缘云部署在UPF之后，分流计费等问题也将完全由UPF解决。适用于5G系统的目标架构和最终形态，适合在整个5G商用周期内进行部署。

3. MEC边缘云应用场景安防监控案例分析

边缘计算更靠近应用实体，能够快速响应，对于时延和带宽要求高的业务而言，可为客户提供更好的服务。

在安防监控领域，高清摄像头回传需要占用大量带宽，同时为了保障监控的流畅，对时延也有较高要求。

本案例分析了5GC SA MEC架构下的安防监控应用。

3.1 当前安防监控组网方案

目前安防监控领域，从部署安装角度，一般传统的监控部署采用有线方式，有线网络覆盖全部的摄像头，布线成本高，效率低，占用大量有线资源。采用Wi-Fi回传的方式也广泛应用，经济便捷，但是Wi-Fi稳定性较差，覆盖范围较小，需要补充大量AP点以保证覆盖和稳定性。

安防监控领域“端-网-边”格局如图所示。

图1 安防监控端到端部署

3.2 安防监控5G SA MEC组网方案

基于上述诉求，可以将监控数据分流到边缘云业务平台，从而有效降低网络传输压力和业务端到端时延。图2为基于边缘云的边缘业务平台的AI视频分析系统协同架构。边缘云对4G摄像头采集的视频进行本地分流，降低对核心网及骨干网传输带宽资源的占用，缩短端到端时延。集中云计算中心执行AI的Training任务，边缘云执行AI的Inference，二者协同可实现本地决策、实时响应，可实现表情识别、行为检测、轨迹跟踪、热点管理、体态属性识别等多种本地AI典型应用。此外，有线摄像头亦可以接入边缘云智能分析平台。

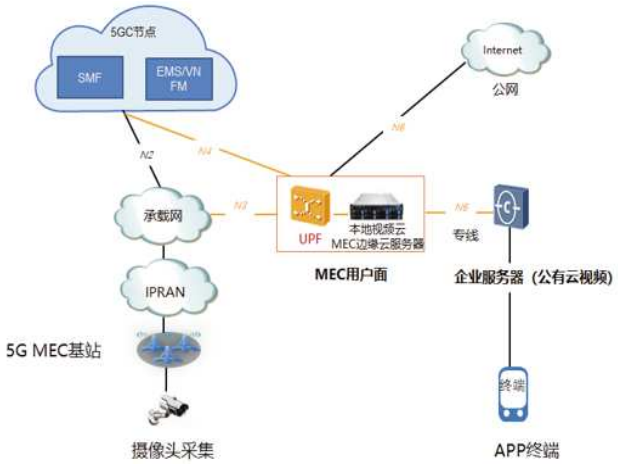

图2 5G SA MEC边缘云组网架构

3.3 实际组网方案步骤

3.3.1 MEC UPF网元建设

新建地市本地MEC UPF网元，接入省级大区5GC控制面，本地边缘UPF与省级5GC通过IPRAN打通路由。本地UPF通过专线分流至企业园区业务服务器；

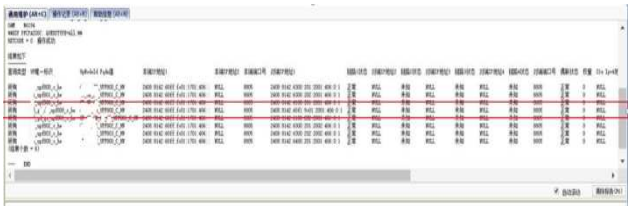

图3 MEC UPF耦联链路状态

本地MEC UPF网元通过N4接口连接5GC SMF网元，图3显示耦联链路状态正常。通过N3接口连接5G NR基站。通过本地N6接口连接客户企业服务器。

3.3.2 终端注册（摄像头）

制作专用物联网卡。通过特定APN路由指向MEC UPF网元。

由于物理网卡和普通移动网卡使用入鉴权算法是不一样的，并且算法是制卡的过程中已经写好的。MEC使用的UDM利用的K4和物网号码对应的加解密算法需要保持相同的规则。所以使用普通移动卡，会导致核心网侧加解密算法结果和手机侧加解密算法规则不一致，无法通过鉴权。所以不支持普通移动卡安装到摄像头模块，需要特定物联网卡，并且签约特定APN，通过5GC中的DNS，AMF，SMF网元数据配置，将路由指向到MEC UPF。

另外如果摄像头不支持5G模块，可以通过Wi-Fi接

入到5G CPE。将物联网卡安装在CPE终端。

4.效果评估

安防监控网络部署完毕后，测试端到端时延，终端到服务器时延是8ms，比部署在普通LTE网络终端测试时延40ms，时延大幅度缩短。

5.结束语

目前，运营商已经部署5G SA网络，5G SA架构是最为理想的MEC边缘云组网架构，UPF按需下沉，MEC边缘云部署在UPF之后，有助于实现广覆盖和区域覆盖，分流计费等问题也将完全由UPF解决。通过本文分析，基于5GC MEC架构的安防监控得到很好应用。

未来MEC边缘云的商业模式更加多样化，应用的场景和行业也非常广泛。需要丰富平台能力，赋能更多场景，快速孵化解决方案和产品，实现MEC边缘云全产业链条的快速发展。

参考文献：

[1]吕华章，张忠皓，李福昌.5G MEC边缘云组网方案与业务案例分析[J].移动通信，2019，43（9）：28-33.

[2]王晓云，刘光毅.5G技术与标准[M].北京：电子工业出版社，2019.

[3]张建敏，杨峰义，武洲云.多接入边缘计算（MEC）及关键技术[M].北京：电子工业出版社，2018.