

5G 共建共享中 MEC 对接承载方案探讨

Discussion on MEC Docking Transmission Bearer Scheme in 5G Network Sharing Scenario

冯忠义,李叶强,苗玉斌,杨福理,陈晓连(中国联通江苏分公司,江苏 南京 210000)

Feng Zhongyi, Li Ye-qiang, Miao Yu-bin, Yang Fu-li, Chen Xiao-lian (China United Network Communications Co., Ltd. Jiangsu Branch, Nanjing 210000, China)

摘要:

中国联通和中国电信通过共建共享的方式进行5G接入网络建设,南方大部分省分区域以中国电信为主承载,中国联通自建区域较少。讨论了中国联通作为共享方的5G MEC如何与中国电信5G网络承载对接,针对不同场景进行探讨并提出了建议方案,指导2B业务接入,简单快捷、低成本地实现业务分流,满足中国联通2B大客户的相关需求。

关键词:

5G网络;MEC;本地分流;共建共享

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2022.11.005

文章编号:1007-3043(2022)11-0025-08

中图分类号:TN915

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

China Unicom and China Telecom carry out 5G access network construction through co-construction and sharing. Most provinces and regions in the south are mainly hosted by China Telecom, and China Unicom has few self-built areas. It discusses how the 5G MEC of China Unicom as the sharing party connects with the 5G network bearer of China Telecom, and different scenarios are discussed and suggestions are put forward, which can guide the 2B service access, so as to realize the service diversion in a simple, fast and low-cost way, and meet the relevant needs of China Unicom's 2B key customers.

Keywords:

5G network; MEC; Local offloading; Co-construction and sharing

引用格式:冯忠义,李叶强,苗玉斌,等. 5G 共建共享中 MEC 对接承载方案探讨[J]. 邮电设计技术, 2022(11): 25-32.

0 前言

目前,三大运营商正在加快5G网络的部署,已基本完成重点区域的全面网络覆盖。这将为企业数字化应用提供可靠、高性能的5G网络服务。2019年9月9日,中国电信与中国联通签署《5G网络共建共享框架合作协议书》^[1],中国电信将与中国联通在全国范围内合作共建一张5G接入网络。双方划定区域,分区建设,各自负责在划定区域内的5G网络建设相关工作,5G网络共建共享采用接入网共享方式,核心网各自建

设,5G频率资源共享,双方用户归属不变,品牌和业务运营保持独立^[2]。

根据中国电信和中国联通双方共建共享合作协议,从建设区域划分来看,以各自资源禀赋优势为参考,南北差异较大,南方省分以中国电信承建为主,如在江苏省中国联通只承建南京和苏州各40%的区域,南京和苏州的60%区域及其余11个地(市)全部由中国电信承建。目前双方合建累计开通5G基站达到3.3万座,建设进度、网络覆盖水平与行业同步。全省市区及县城主要热点场景均已实现5G网络全覆盖,比如发达乡镇、高校、市内地铁、医院、交通枢纽等。

随着5G业务的发展,对于封闭的园区或企业网络

收稿日期:2022-10-10

来说,分流解决方案能将园区或企业内部的网络流量进行本地分流,实现企业网络的本地管理和本地运营,满足企业内部的移动办公、视频监控、现场数据采集等业务的实时性、高带宽和高安全诉求。由于南方省分以中国电信承建为主,本文针对中国联通 5G MEC 如何对接中国电信承载 5G 网络,实现业务承载,满足 2B 客户 5G 业务特性要求进行了探讨。

1 基于 5G MEC 业务分流基本架构

1.1 5G MEC 系统架构

5G MEC 架构是 3GPP 在 ETSI 所定义的 MEC 框架和架构的基础上,增加 5G 网络对 MEC 的支撑和实现。5G 核心网是一种基于云原生的服务化架构,5G 协议模块可以根据业务需求灵活调用,为构建边缘网络提供技术标准。基于 5G 核心网的 C/U 分离架构,UPF 作为数据锚点,可以灵活部署到网络边缘的 MEC 系统中。按照 ETSI 定义,MEC 平台是云化/虚拟化架构在

边缘的轻量化延伸,UPF 是数据流引入接口。从 2 个标准组织对 MEC 的定义中可以看出,UPF 是 MEC 标准架构的交汇点^[3]。MEC 平台业务系统作为 5G 系统的边缘网络部署在 N6 接口上,由 UPF 负责将边缘网络的流量分发导流到 MEC 平台业务系统。

在 5G 网络中,MEC 与 5G 网络架构深度融合,其业务分流、策略控制、QoS 保证等功能通过标准的 5G 网络功能实现。由于靠近数据源头,MEC 在网络边缘侧融合计算、存储、应用等核心的 IT 云平台能力,结合 5G 网络特性(高带宽、低时延、大连接),可满足 2B 行业在敏捷连接、低时延业务、数据分析处理、AI 应用、安全等方面的关键需求,可实现丰富多样的 5G 网络服务^[3]。

1.2 5G MEC 对承载需求

5G MEC 承载接口如图 1 所示^[5]。涉及承载传输的相关主要接口/参考点如表 1 所示^[6]。

1.3 5G MEC 的部署位置

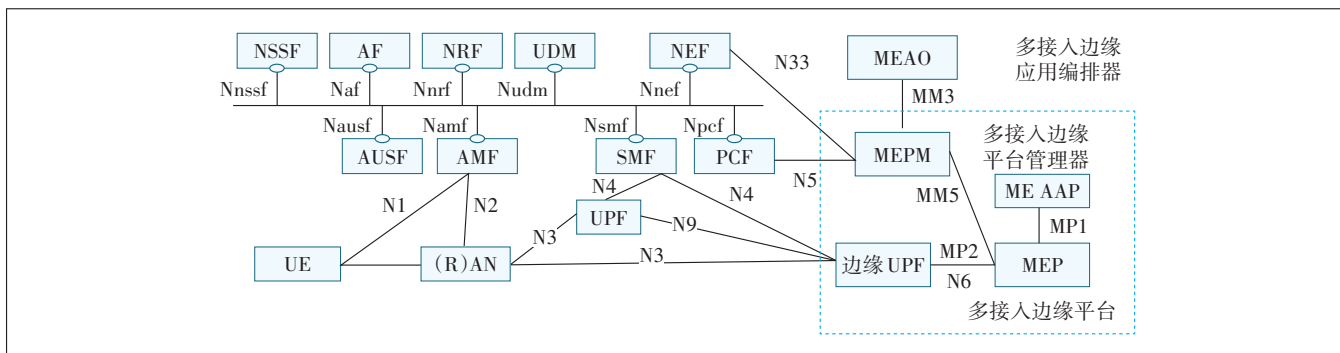


图 1 5G MEC 承载接口图

表 1 MEC 相关主要接口/参考点及作用

接口/参考点名称	对接实体	接口作用
N2	AN↔AMF	实现无线侧 gNB 与 AMF 之间会话管理,对终端用户接入进行移动性管理和连接管理等
N3	AN↔UPF	实现无线侧用户数据转发功能,通过该接口与 MEC 进行数据收发
N4	UPF↔SMF	实现用户面会话管理,通过该接口实现 SMF 对 UPF 的选择和控制、策略下发、计费数据采集等
N5	平台↔PCF	MEC 平台和 PCF 接口,用于策略下发、查询、数据获取等
N6	UPF↔MEC/企业园区	用户终端 UE 通过 UPF 与数据网 DN 进行数据互通,业务数据流直接与本地 MEC 的应用或企业园区网络互通,实现业务数据分流功能
N9	UPF↔UPF	不同 UPF 之间的接口,主要是解决非本地业务请求处理,根据 SMF 下发的转发规则,将业务流路由到不同 UPF,实现流量的重定向、流量导航
N33	平台↔NEF	MEC 平台和 NEF 接口,用于策略下发、查询、数据获取等
MM3	MEAO↔MEPM	管理 APP 生命周期、APP 规则和需求、跟踪和监控可用的边缘服务
MM5	MEP↔MEPM	MEPM 和 MEC 之间通信,用于 MEP 平台和应用 APP 的规则和需求配置,支撑应用 APP 生命周期管理流程以及 APP 迁移管理
MP1	MEP↔APP	MEP 平台与 MEC 应用 APP 之间提供服务注册、发现和通信支撑服务
MP2	MEP↔UPF	MEP 向边缘 UPF 配置引流规则
APP-InterNet	APP 与企业园区/中心云对接	APP 和企业园区/中心云交互

MEC 的物理部署位置可以是基站侧、核心网侧或者两者之间的任何位置。位置的选择取决于具体的应用需求,例如覆盖范围、时延要求以及数据不出园区的安全要求等,其中后面 2 个要求是重要的影响因素。MEC 可部署在基站机房或园区现场、本地网接入/汇聚机房和地(市)级核心机房,部署成本依次降低、覆盖范围增大,时延逐步变大。影响回传网络时延的主要因素是光纤的传输路径长度、无线空口时延和设备处理时延,传输环路越多,经过的设备越多,时延就越大。对于时延要求不高的应用,MEC 可以部署在本地网接入/汇聚机房或者核心机房。但对时延要求高的应用,MEC 越靠近用户,网络链路越短越好。

2 中国联通 5G MEC 业务典型部署方案

依据中国联通 MEC 边缘云建设指导意见^[7],中国联通 MEC 部署目标是构建以自研 CUC-MEC 平台为核心,以 5G 网络为支撑的 ICT 融合一体化架构。中国联通 MEC 业务部署主要有 3 种模式,分为独享和共享 2 种形态,以满足 2B 客户的不同业务需求。

模式 1:核心/汇聚级共享 MEC 节点——UPF 分流共享+MEC 平台共享型部署模式。在该模式下,分流网元 UPF 及 MEC 平台均部署在汇聚或本地网核心层

机房。分流网元共享,为不同客户配置不同的分流策略,平台采用多租户模式,为不同客户分配逻辑隔离的基础资源和业务资源^[8]。

模式 2:现场级专用 MEC 节点——UPF 分流专享+MEC 平台专享型部署模式。在该模式下,分流网元 UPF 及 MEC 平台都部署在靠近客户的接入机房或客户现场机房,分流网元、平台均为某个客户专享。对于需要本地分流的业务,分流网元将流量分流至本地平台,为客户提供专享服务^[8]。

模式 3:UPF 分流共享+MEC 平台专享型部署模式。该种模式下,分流网元 UPF 部署在地(市)核心/汇聚机房,MEC 平台部署在靠近客户接入机房/客户现场机房,UPF 与边缘平台之间采用专线(或承载网)对接。该种模式适用于客户无流量不出园区要求,时延不太敏感,但是应用要求部署在客户本地的场景^[8]。

3 中国联通 MEC 对接承载方案分析和建议

根据中国电信 5G 承载组网规范^[9],对于 2B 场景的 5G MEC 业务分流问题,中国电信和中国联通主推的 MEC 承载对接方案如图 2 所示。

本文根据中国联通 MEC 业务部署场景给出中国联通 MEC 在中国电信 5G 网络承建区域的对接承载建

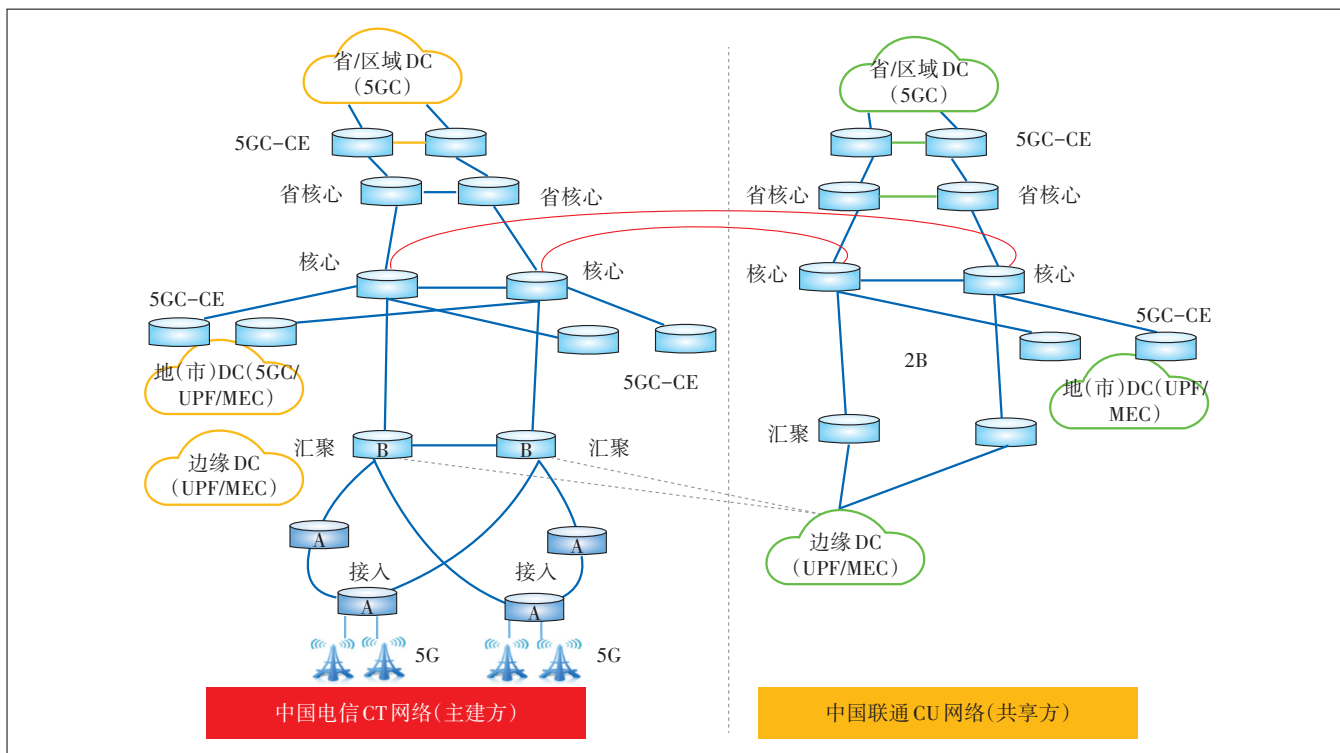


图2 中国电信与中国联通5G网络共建共享承载网2B业务对接方案

议方案,可用于中国联通 5G 2B 业务发展过程中,双方互联互通参考(中国联通 5G 网络自建区域的 MEC 对接承载方案已非常成熟,本文不再赘述)。

3.1 中国联通核心级共享 MEC 部署对接承载方案

本方案主要基于前文模式 1 的部署方式,客户通过中国电信承建的 5G 无线网络接入中国联通 MEC 业

务,N3 接口由中国电信 STN 网络承载,其他接口由中国联通智能城域网承载,如图 3 所示。智能城域网核心设备 MCR 与 MEC 节点内交换机/路由器对接,利用智能城域网已配置的业务承载 VPN 回传相关接口信息,具体业务承载 VPN 配置由中国电信和中国联通双方协商制定规范执行,这里不展开详细说明。

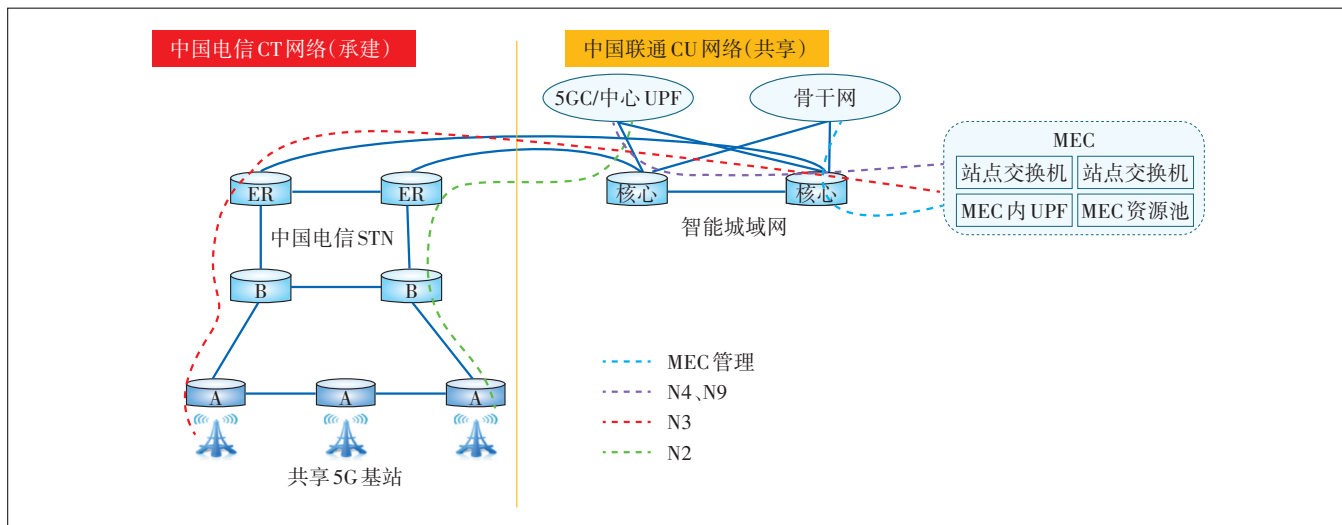


图3 核心级共享 MEC 在中国电信承建区域对接方案

主要接口业务路径如下。

a) N2 接口:共享 RAN→中国电信 A→中国电信 B→中国电信 ER→中国联通智能城域网核心 MCR→中国联通 5GC。

b) N3 接口:共享 RAN→中国电信 A→中国电信 B→中国电信 ER→中国联通智能城域网核心 MCR→中国联通 MEC。

c) N4/N9 接口:中国联通 MEC→中国联通智能城域网核心 MCR→中国联通 5GC。

d)管理接口:中国联通 MEC→中国联通智能城域网核心 MCR→中国联通骨干网→MEPM/MEAO。

3.2 中国联通汇聚级共享 MEC 场景对接承载方案

3.2.1 MEC 双挂承载网汇聚层方式

承载方案采用 MEC 双挂中国电信和中国联通 5G 承载网汇聚层方式,MEC 相关的 N3/N2 业务由中国电信 STN 网络承载,其他接口由中国联通智能城域网承载,如图 4 所示。MEC 节点交换机/路由器与中国联通智能城域网汇聚设备 MER、中国电信 STN 网络 B 设备分别对接,利用中国联通智能城域网已有业务承载 VPN 回传相关接口信息。中国联通侧也可以利旧原有 IP-RAN 网络来节省网络投资成本,如原 IP-RAN 网络

无法利旧,则新建智能城域网汇聚设备。

主要接口业务路径如下。

a) N2 接口:共享 RAN→中国电信 A→中国电信 B→中国电信 ER→中国联通智能城域网 MCR→中国联通 5GC。

b) N3 接口:共享 RAN→中国电信 A→中国电信 B→L3→中国联通 MEC。

c) N4/N9 接口:中国联通 MEC→中国联通智能城域网汇聚 MER→中国联通智能城域网核心 MCR→中国联通 5GC 或者中国联通 MEC→中国联通 IP-RAN 汇聚→中国联通 IP-RAN 核心→中国联通核心 MCR→中国联通 5GC。

d) 管理接口:MEC→中国联通智能城域网汇聚 MER→中国联通智能城域网核心 MCR→中国联通骨干网→MEPM/MEAO 或者中国联通 MEC→中国联通 IP-RAN 汇聚→中国联通 IP-RAN 核心→中国联通核心 MCR→骨干网→MEPM/MEAO。

3.2.2 MEC 单挂承载网汇聚层方式

当汇聚层存在多个共享 MEC 节点需要对接时,承载方案可采用 MEC 单挂中国联通智能城域网,中国电信 STN 网络和中国联通智能城域网在汇聚层互通,专

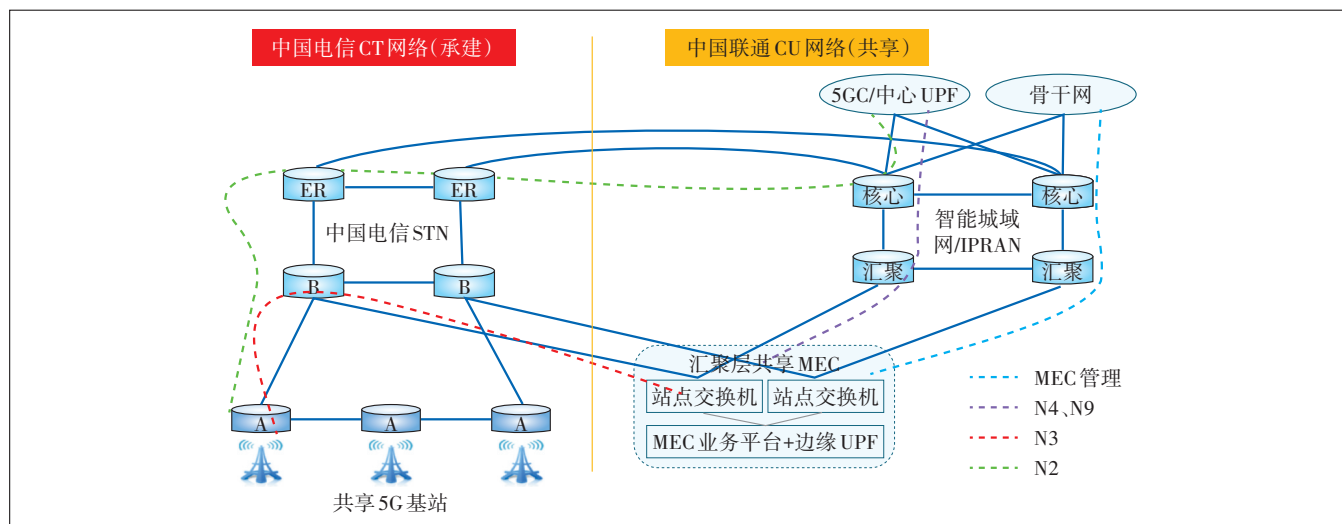


图4 中国联通汇聚级共享MEC在电信承建区域对接方案1

门承载MEC的互通业务流量,简化网络配置。MEC相关的N3业务由STN网络承载,并通过汇聚层互通电路流转到中国联通MEC,N2业务仍由中国电信STN网络承载,并通过核心层互通电路流转到中国联通5GC;N4/N6/N9以及MEC管理接口由中国联通智能城域网承载,如图5所示。中国联通侧需要新建智能城域网汇聚设备,以便与中国电信STM网络对接。

主要接口业务路径如下。

a) N2接口:共享RAN→中国电信A→中国电信B→中国电信ER→中国联通智能城域网核心MCR→中国联通5GC。

b) N3接口:共享RAN→中国电信A→中国电信B

→中国联通智能城域网汇聚MER→中国联通MEC。

c) N9/N4接口:中国联通MEC→中国联通智能城域网汇聚MER→中国联通智能城域网核心MCR→中国联通5GC。

d) 中国联通MEC→中国联通智能城域网汇聚MER→中国联通智能城域网核心MCR→中国联通骨干网→MEPM/MEA0。

3.3 现场专用MEC场景承载对接方案

3.3.1 MEC双挂方式

对于中国电信承建区域的中国联通现场级MEC对接需求,承载方案采用MEC双挂方式,如图6所示。MEC节点交换机/路由器与中国联通智能城域网汇聚

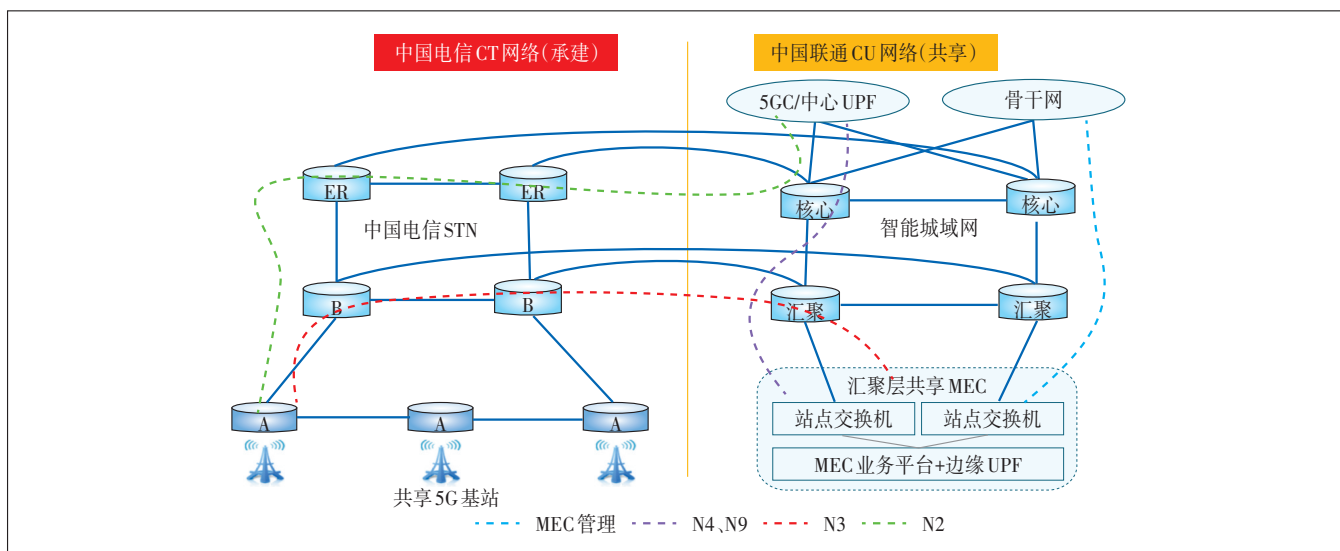


图5 中国联通汇聚级共享MEC在电信承建区域对接方案2

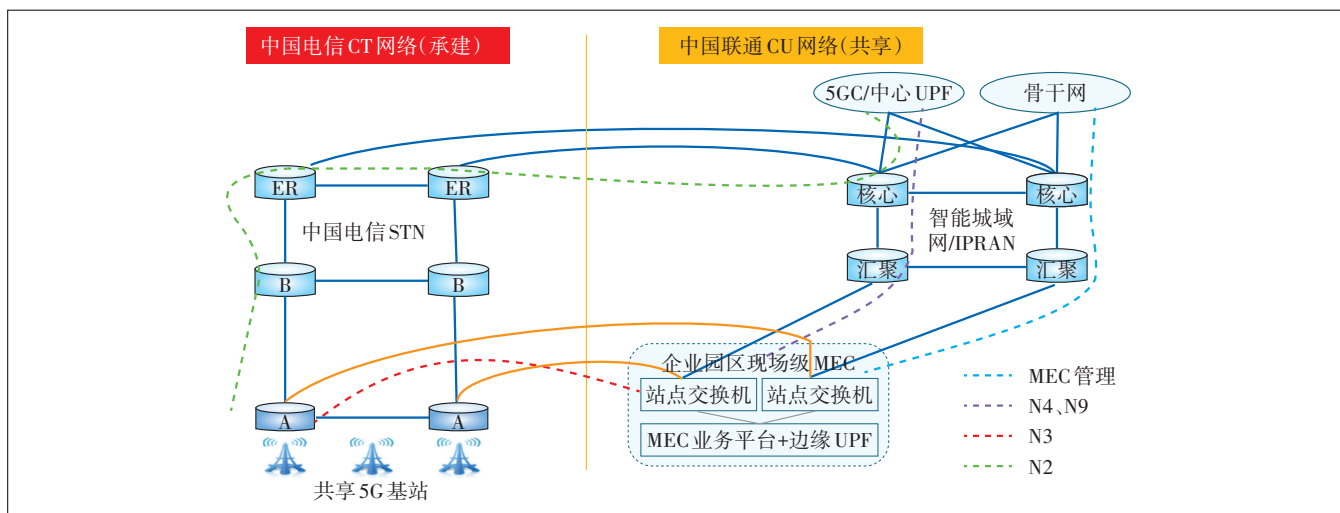


图6 中国联通现场级专用MEC在电信承建区域对接方案1

设备、中国电信STN网络接入设备分别对接。MEC相关的N2/N3业务由中国电信STN网络承载,MEC相关的其他接口由中国联通智能城域网承载。中国联通侧也可以利旧原有IPRAN网络来节省网络投资成本,如原IPRAN网络无法利旧,则新建智能城域网。

主要接口业务路径如下。

a) N2接口:共享RAN→中国电信A→中国电信B→中国电信ER→中国联通智能城域网MCR→中国联通5GC。

b) N3接口:共享RAN→中国电信A→L3→中国联通现场级MEC。

c) N4/N9接口:MEC→中国联通智能城域网汇聚MER→中国联通智能城域网核心MCR→中国联通5GC或者MEC→中国联通IPRAN汇聚→中国联通IPRAN核心→中国联通核心MCR→中国联通5GC(中国联通IPRAN)。

d) MEC管理接口:MEC→中国联通汇聚MER→中国联通核心MCR→中国联通骨干网→MEPM/MEAO或者MEC→中国联通IPRAN汇聚→中国联通IPRAN核心→中国联通核心MCR→中国联通骨干网→MEPM/MEAO。

3.3.2 BBU双挂方式

考虑在中国电信承建区域发展现场级MEC业务时,中国联通作为共享方依然需要进行承载网建设(接入层和汇聚层都要部署到位),才能实现现场级MEC网络部署。因此,在共享方完成企业园区承载网建设、无线覆盖范围明确且区域不大的情况下,可考虑无线侧BBU设备双挂两方的承载网接入设备,从而

解决承载侧对接问题。如图7所示,业务路由全部从共享方承载网进行疏通。在这种情况下,共享方需在承建方BBU机房安装承载网接入设备,布放光缆至承建方机房。该方案需要无线设备版本支持,不同业务路由如何疏理事先要商定(存在2个承载网),比如2B业务全部由共享方的承载网疏通,2C业务维持原有共建共享路由方案。

主要接口业务路径如下。

a) N2接口:共享BBU→中国联通智能城域网接入MAR→中国联通智能城域网汇聚MER→中国联通智能城域网核心MCR→中国联通5GC。

b) N3接口:共享BBU→中国联通智能城域网接入MAR→中国联通MEC。

c) N4/N9接口:中国联通MEC→中国联通智能城域网接入MAR→中国联通智能城域网汇聚MER→中国联通智能城域网核心MCR→中国联通5GC。

d) 管理接口:中国联通MEC→中国联通智能城域网接入MAR→中国联通智能城域网汇聚MER→中国联通智能城域网核心MCR→中国联通骨干网→MEPM/MEAO。

3.4 MEC边缘云平台专享部署

针对客户对时延要求不高、对数据安全要求比较高的业务场景,运营商可以在地(市)核心机房进行UPF分流共享部署,将MEC平台部署在客户现场,通过专线实现对接。

对于中国电信承建区域,N2/N3接口由中国电信STN网络承载,与中国联通智能城域网在核心层互通。N4/N6/N9及MEC管理接口均由智能城域网承载。对

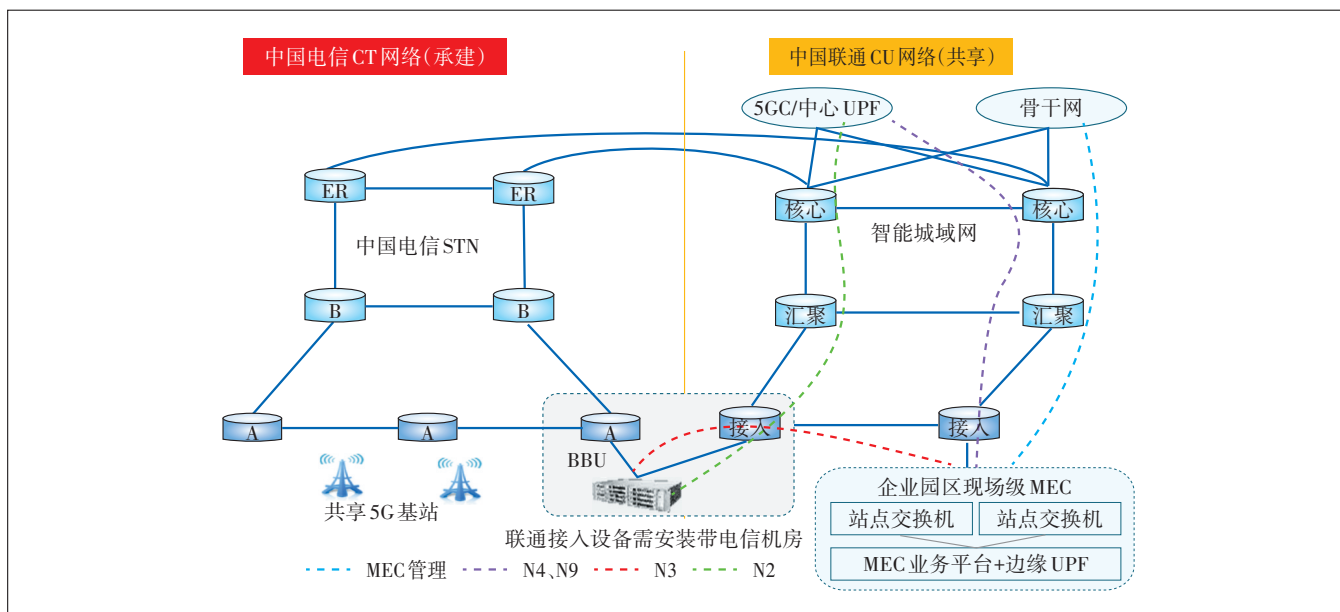


图7 中国联通现场级专用MEC在电信承建区域对接方案2

接承载方案如图8所示,N2/N3接口回传业务可使用已有的共建共享移动回传VPN承载,并与MEC站点交换机/路由器对接,位于边缘的MEC平台就近接入到汇聚节点,IPRAN网络,如原网络无法利旧,也可新建智能城域网汇聚设备或者通过专线接入MEC。

3.5 方案比较分析

中国联通 MEC 业务部署主要有3种模式,以满足2B客户的不同业务需求。

a) 核心级共享MEC节点场景,完全利用中国电信和中国联通5G承载网互联互通对接方案,可以快速实

现,建设和维护都比较简单。对于需要低成本满足2B客户业务需求的场景,建议积极推荐使用该方案。

b) 对汇聚级共享MEC节点场景,有2种对接承载方案,各有利弊,要根据MEC节点数量和2B客户需求选择合适方案,在中国电信的指导意见中,主推共享方MEC双挂汇聚层设备方案。

c) 对于现场级MEC节点场景,也有2种对接承载方案可以实现,但从网络成本和满足2B客户需求来看,在无线设备版本支持的情况下,优先使用BBU双挂模式,时延最小,网络质量最好,如版本不支持,则

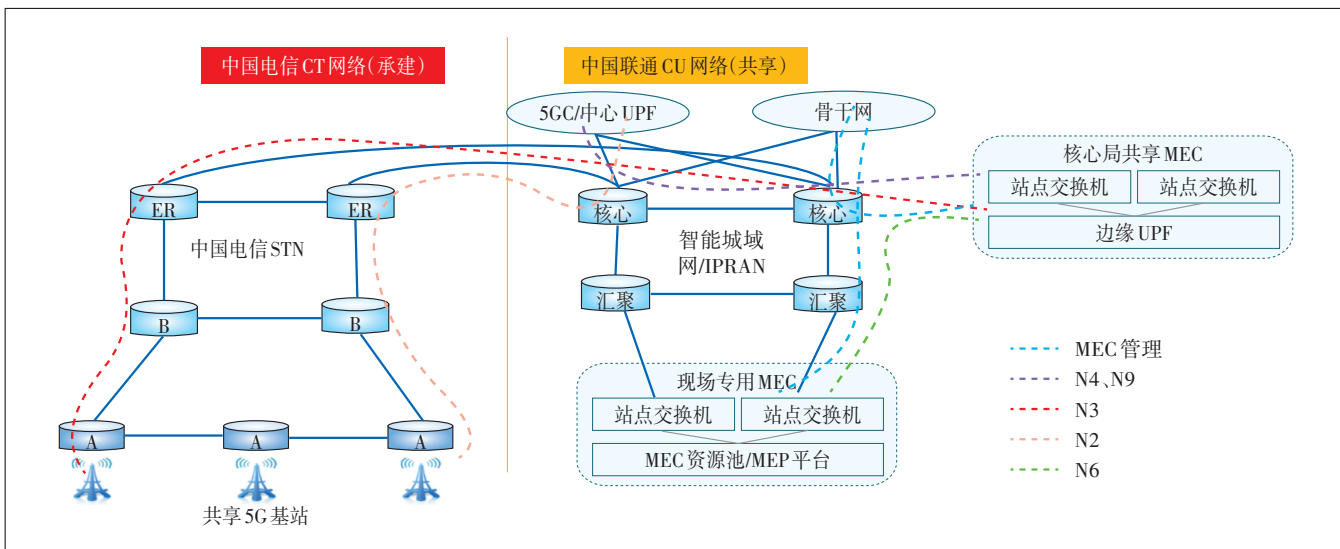


图8 分流共享MEC平台单独部署场景在电信承建区域对接承载方案

考虑 MEC 节点双挂接入网设备。

d) 对于 UPF 分流共享, MEC 现场专享部署场景, 与方案 a) 基本相同, 按照现有 5G 承载网互联互通对接方案疏通业务, 成本低, 开通效率高。6 种 MEC 对接承载方案比较如表 2 所示。

4 结束语

在中国电信和中国联通共建共享 5G 接入网络情况下, MEC 接入承载网的方案对于客户 2B 业务发展和 MEC 分流需求的影响很大,《中国电信 5G 承载组网

表 2 MEC 对接承载方案比较

场景方案	MEC 部署位置	方案	优点	缺点	建议
核心级共享 MEC 节点	MEC 部署在核心层	MEC 挂接中国联通智能城域网核心 MCR	承载网运维简单, 是双方共建共享确定实施方案, 无需修改配置数据, 现成承载通路, 快速部署业务	承载网公共通道, 2B 和 2C 共同使用, 不太可能按照 2B 客户业务随意调整	这类场景对互联互通要求低, 自主性强, 积极推荐, 大力发展
汇聚级共享 MEC 节点	MEC 部署在汇聚层	MEC 双挂双方 5G 承载网汇聚层方案	承载网运维简单	建设较复杂, 共享方 MEC 建设需承建方汇聚设备提供端口并完成业务配置, 双方建设、验收流程需打通	若汇聚区内 MEC 为布局型多用户共享, MEC 仅需与承建方完成一次对接, 可采用此方案
汇聚级共享 MEC 节点	MEC 部署在汇聚层	双方汇聚层互通, MEC 单挂方案	无需路由策略, 对承载网配置、运维影响较小; 建设简单, 区域内多 MEC 建设时仅需一次互联	承载网互联点较多	若汇聚区内 MEC 数量较多时, 可采用此方案
现场级 MEC 节点	MEC 部署在企业园区现场	MEC 双挂双方接入层方案	承载网运维简单	建设较复杂, 共享方 MEC 建设需承建方接入设备提供端口并完成业务配置; 双方建设、验收流程需打通	接入层设备、光缆均已各自建设, 不推荐此方式
现场级 MEC 节点	MEC 部署在企业园区现场	BBU 双挂双方接入层方案	承载网运维简单, 时延最小	需无线网调整配置, 需要厂家版本支持, 目前双方还未确定该版本	园区 MEC 业务覆盖站点确定且范围较小, 可推荐此方式
UPF 分流共享, MEC 现场专享部署	MEC 部署在企业园区现场	UPF 单挂核心 MCR, MEC 部署客户现场	承载网运维简单, 是双方共建共享确定实施方案, 无需修改配置数据, 现成承载通路	现场级 MEC 需要开专线, 从共享 UPF 至客户现场, 成本较高	这类场景对互联互通要求低, 积极推荐

规范》没有细化给出中国电信承载区域内中国联通 5G MEC 应如何接入。本文根据中国联通 5G MEC 业务不同应用场景需求, 分别给出在中国电信 5G 接入网络承建区域的对接承载方案, 特别是对于 2B 业务的现场级 MEC 对接承接方案, 具体实现依赖于中国电信、中国联通共建共享部门间的沟通和协商, 但总体方案架构基本不会有太大变化。本方案只是给出逻辑架构, 真正实施过程中, 双方要协调对接参数、VPN 配置、IP 地址和路由发布等, 以确保 5G MEC 的承载质量满足客户业务需求。

参考文献:

- [1] 范卉青. 中国电信与中国联通签署《5G 网络共建共享框架合作协议书》, 正式开启共建共享新征程 [EB/OL]. [22-08-20]. http://www.chinatelecom.com.cn/expo/05/202009/t20200920_56798.html.
- [2] 佚名. 物联网产业视点 [J]. 物联网技术, 2019, 9(10): 1-2.
- [3] 赵志斌, 何力毅, 刘广红, 等. 5G MEC 行业应用部署方案研究 [J]. 邮电设计技术, 2021(1): 25-30.
- [4] 吴成林, 陶伟宜, 张子扬, 等. 5G 核心网规划与应用 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2020.
- [5] 刘儒斌, 王畅, 朱伟强. 基于 5G 技术的园区网络组网方案的研究 [J]. 数字通信世界, 2021(1): 122, 205.

- [6] 文涛, 谭蓓, 江晓筠. 5G 边缘云网业协同方案研究 [J]. 邮电设计技术, 2021(9): 51-56.
- [7] 陈丹, 陈淑平, 吕华章, 等. 中国联通边缘云平台架构与业务能力开放 [J]. 邮电设计技术, 2018(11): 63-67.
- [8] 陈丹, 肖羽, 胡翔. 运营商 MEC 边缘云平台架构分析 [J]. 自动化博览, 2020, 37(12): 46-49.
- [9] 佚名. 电信联通 5G 共建共享技术实施方案 [EB/OL]. [2022-08-21]. https://wenku.baidu.com/view/20d841d7a12d7375a417866fb84ae45c3a35c28a.html?_wks_1672023692365&bdQuery=.
- [10] 李叶强, 潘海兵. 共建背景的 MEC 分流+平台专享型部署模式探索 [J]. 科学技术创新, 2020(34): 121-123.
- [11] 中国联通. 中国联通 5G MEC 边缘云平台架构及商用实践白皮书 [R/OL]. [2022-06-18]. <https://www.doc88.com/p-28147330746066.html>.

作者简介:

冯忠义, 毕业于河海大学, 高级工程师, 硕士, 主要从事数据互联网规划、建设、管理、5G 创新产品方案研究和实施管理工作; 李叶强, 毕业于中北大学, 学士, 主要从事 5GC、5G 应用创新支撑工作; 苗玉斌, 毕业于哈尔滨工业大学, 高级工程师, 硕士, 主要从事通信网络建设维护管理、政企业务市场管理、大客户解决方案及交付等前后台管理工作; 杨福理, 毕业于西安电子科技大学, 高级工程师, 学士, 主要从事无线网、传输网、宽带网络规划、建设、维护等管理工作; 陈晓连, 毕业于东北财经大学, 学士, 主要从事无线网、数据互联网规划、建设、管理、5G 创新产品方案研究和实施管理工作。