

面向云网协同的新型城域网

New Metropolitan Area Network for Cloud Network Synergy

马季春/MA Jichun, 孟丽珠/MENG Lizhu

(中国联通中讯邮电咨询设计院有限公司, 北京 100048)

(China Information Technology Designing&Consulting Institute Co.,Ltd. of China Unicom, Beijing 100048, China)



摘要: 根据运营商城域网络的现状、问题以及未来云网协同的发展趋势,提出了一种新型的城域网网络架构。新型的MAN将适时采用简化的网络设备、统一的简化网络协议以及核心加边缘的Spine-leaf形式的网络架构,实现业务的综合承载,满足未来云业务和网络的协调发展。

关键词: 云网协同;分段路由;城域网

Abstract: In this paper, a new architecture of metropolitan area network (MAN) is proposed based on the current situation, problems of MAN and the development trend of network synergy. Simplified network equipment, unified simplified network protocol and spine-leaf style network architecture are adopted in MAN to realize the integrated bearing of service. In this way, the coordinated development of future cloud business and network will be met.

Key words: cloud network synergy; segmentation routing; metropolitan area network

DOI: 10.12142/ZTETJ.201902006

网络地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1228.TN.20190417.0950.002.html>

网络出版日期: 2019-04-17

收稿日期: 2019-04-12

云计算、软件定义网络(SDN)/网络功能虚拟化(NFV)等技术和业务的不断发展,使得云业务和网络发展关系日趋紧密、相辅相成,云网协同已经成为重要的发展趋势。一方面网络是云业务发展的基础,另一方面云业务也带动网络的云化发展和演进。在云网协同的背景下,城域网架构需要重构与优化,形成下一代新型城域网。

1 城域网现状

当前运营商网络在城域部分存在多张互联网协议地址(IP)网络:互联网城域网、IP无线接入网络

(RAN)、骨干承载网、通信云数据中心(DC)网络。

互联网城域网是互联网业务的承载网络,主要承载业务包括家庭宽带、互联网专线等。互联网城域网一般由宽带网络网关控制设备(BNG)和核心路由器(CR)组成,均为较大型的路由器设备,BNG设备负责业务的接入和控制,CR负责城域网与骨干网的连接。通常采用的是星形结构,BNG设备直接连接CR设备。

IP RAN是承载移动网基站回传流量的网络,也用于承载大客户数据专线接入业务。IP RAN通常

采用接入层、汇聚层、核心层3层架构,并且多采用星形和环形结合的结构。

骨干承载网主要承载跨地市的数据专线和虚拟专用网络(VPN)业务。骨干网采用全国统一的自治域,一般在各城域设有2~4台接入设备,负责城域内业务的接入。

通信云DC网络包括DC内部和DC之间的网络,目前通信云DC网络正处在发展时期。DC内部网络主要承载DC内通信云服务器和资源池之间的通信,DC之间网络主要承载跨本地DC的东西向流量。通信云DC网络一般采取基于交换

机设备的叶脊(Spine-Leaf)架构进行组网。

2 当前城域网的主要问题

(1)网络复杂。

正如上文所述,当前城域内有多个不同定位的IP网络,这些网络是在长期的网络业务演进过程中形成的。各网络运行管理相对独立,而且在设备的容量、协议的使用、自治域的划分、业务功能的支持上都各有不同。随着多年的业务发展,这些网络之间形成了复杂的业务联系。多张网络互联带来网络管理的复杂度,导致日常业务开通和新业务开发的难度大,周期长。业务快速开通是云网协同的重要特性,这在当前的复杂环境下实现起来非常困难^[1]。

(2)成本高。

由于多张网络的存在,网络设备之间存在大量背靠背连接。对跨网络的业务,连接成本明显增加。随着网络云化的进一步演进,当网元逐步云化之后,通信云DC越来越成为业务的中心,主要的流量业务都将穿越多张网络,形成成本的浪费。

3 网络技术发展的趋势

(1)网络设备简化。

网络设备趋于简化,向标准化、白盒化发展。当前被广泛采用的大型、封闭式的硬件路由设备,在互通性、扩容灵活性、可维护性和设备成本等方面存在局限性,越来越难以满足云化架构的网络演进需求。借鉴云计算的思想,网络设备也向

标准化、可弹性部署方面的发展,主要采用基于标准X86平台的网元设备,或者定制基于通用芯片的白盒转发设备。

(2)网络协议发展。

随着SDN的发展,网络转发面和控制面进一步分离,许多原来需要通过网络设备中复杂的协议来解决的问题,转为通过独立的控制系统来实现。转发设备需要承担的任务越来越单一,相应的网络协议也逐步简化。当前,以分段路由(SR)/以太网虚拟专用网络(EVPN)为代表的协议引导了转发协议的简化和统一。SR/EVPN协议以其对SDN的良好支持、高扩展性、简化的跨域实现、快速收敛能力、融合的L2/L3虚拟专用网络支持,成为了实现网络流量工程和虚拟专用网络隔离的主要选择。

(3)网络结构演变。

在网络设备的简化和网络功能虚拟化的背景下,网络能力从核心设备中转向数据中心。以数据为中心逐渐成为运营商网络演进的重要方向。数据中心网络结构已经经过了多年的演进,目前普遍采用核心加边缘的Spine-Leaf形式网络结构,实现Fabric化的网络组织。该结构注重保证网络的横向扩容能力以及对业务流量的快速疏导,目前已经成为主流数据中心网络组织的基本结构。

4 云网协同对城域网发展的要求

当前,云网协同已经成为运营商网络演进的重要趋势。网络的云

网协同演进既要满足业务协同的要求,又要满足架构协同的要求^[2]。

在业务协同方面,网络要能匹配云业务的需求,包括:自动开通、弹性调整、线上控制等。同时还要支持业务能力的开放,实现网络可编程。业务协同的演进主要通过网络SDN化实现。

在架构协同方面,网络要实现以DC为中心的融合组网,简化连接网络架构,实现业务功能的虚拟化和业务网元的云化弹性部署。架构演进是包括城域网在内的运营商网络演进的重点。

5 面向云网协同的新型城域网方案

5.1 总体思路

新型城域网的方案应能解决现有网络存在的问题,同时要满足技术发展和网络演进的需求。主要采用以下总体思路:

(1)简洁架构。通过简化网络结构,实现简单、标准化的架构,便于维护和扩展;通过简化的协议,降低设备要求和建网成本。

(2)融合承载。网络能够实现对家庭宽带、5G移动承载、通信云等业务的融合承载,避免多张网络带来的问题。

(3)自动高效。网络具备基于SDN的自动化和可编程能力,实现快速的业务开通以及差异化的服务保障。

(4)网业分离。将网络和业务能力分离,网络主要负责连接和承载,业务基于SDN和云化网元实

现,保证业务快速开发和灵活性。

5.2 网络架构

该架构以DC为中心,云网一体重构城域网。该架构面向云化网元和用户的综合承载,采用核心+边缘转发架构;采用以通信云DC为中心的资源池提供云化网元的支持;采用融合的核心设备,实现架构的统一;采用多种边缘设备,实现5G、家庭宽带、大客户、通信云网元的承载。

网络架构如图1所示。

5.3 协议和技术

简化设备要求,可以实现对网络弹性扩展的支持。网络设备采用SR/EVPN协议,简化设备功能要求,降低建网成本。网络主要负责连接和承载,通过SDN驱动的SR TE实现灵活的流量调度和跨域互通能力,通过支持QoS和VPN,实现网络业务隔离和切片业务保障^[3]。

6 重点业务承载方案

新型城域网采用网业分离设计目标,业务网元云化,网络负责承载。这样一来,在新业务开发时,完全可以依赖云化资源池提供网元能力,由网络负责转发承载,并通过SDN配合实现云化网元的连接和服务质量保证。文中,我们仅重点介绍5G回传业务和家庭宽带业务的承载方案。

6.1 5G回传业务承载方案

5G回传业务负责实现将基站流量接入到5GC的用户面管理功

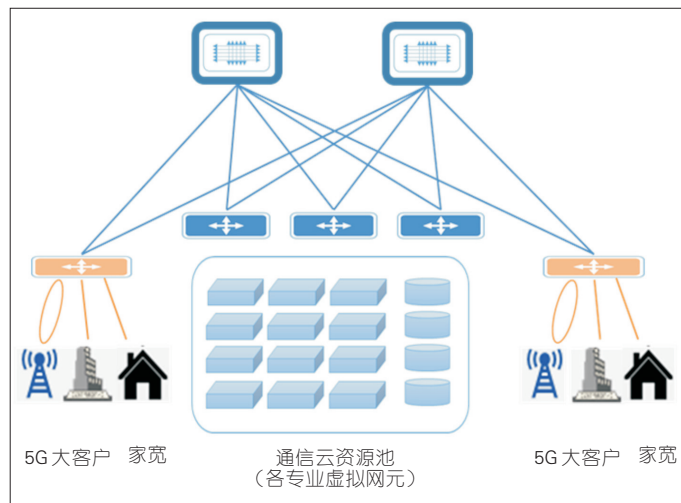
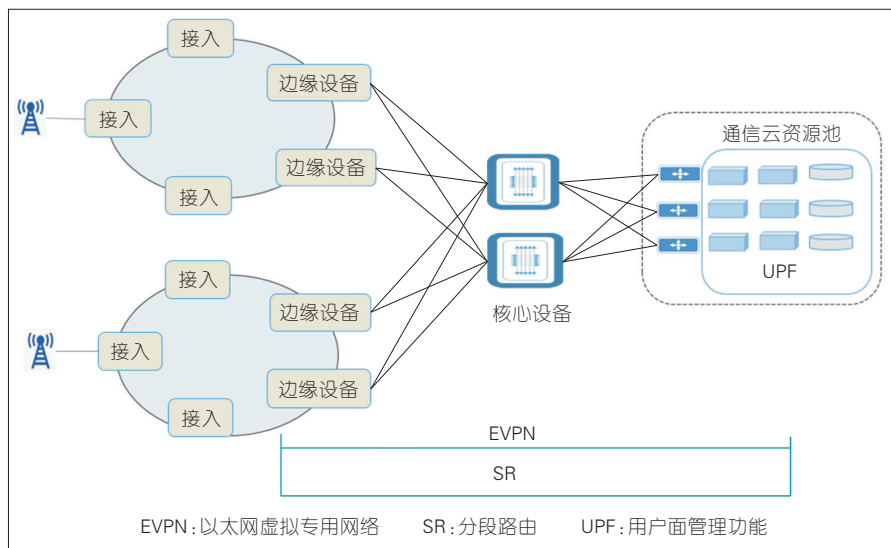


图1 网络架构示意



▲图2 5G回传业务承载方案

能(UPF)等核心网网元。5G回传业务承载方案如图2所示。

5G核心网侧,网元由部署在数据中心中的云化资源池服务器实现。服务器通过城域网边缘设备接入,一般采用双星型上连,支持负载均衡。

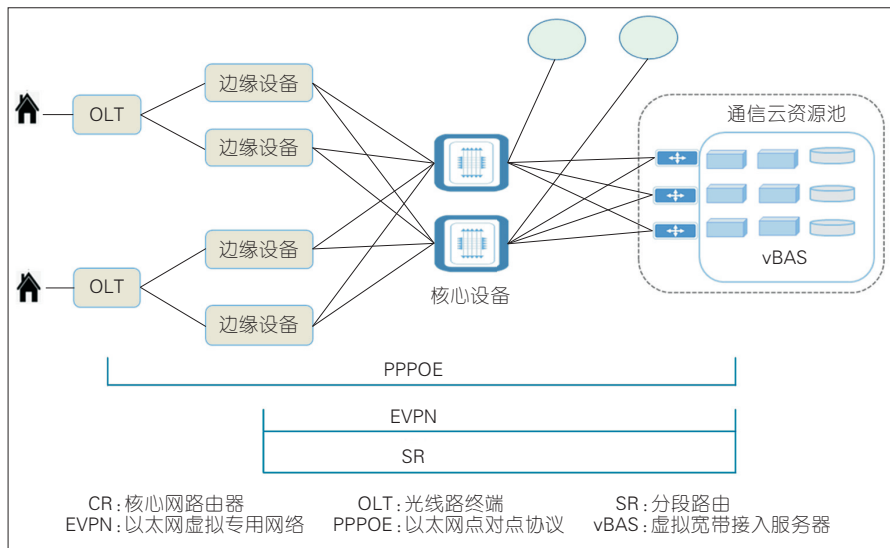
5G基站侧,采用星型或环形拓扑的方式由基站接入设备接入城域网边缘设备,部署SR/EVPN等协议和技术实现端到端的业务承载。新型城域网可通过SR实现5G回传业

务的快速倒换,同时基于SR的选路和资源配置策略实现5G回传业务的时延和带宽保障。

6.2 家庭宽带业务承载方案

家庭宽带业务负责实现将家庭网络流量接入到互联网,承载方案如图3所示。

家庭网络流量通过接入网光线路终端(OLT)接入城域网边缘设备,可采用双星型上连2台边缘设备,支持主备保护。



▲图3 家庭宽带业务承载方案

OLT流量通过城域网网络接入DC中的家宽资源池,由资源池网元实现以太网点对点协议(PPPoE)认证,以及网络地址转换(NAT)等,并最终能够将流量接入互联网(城域网CR)。

该方案采用端到端的SR/EVPN,实现业务承载,并通过SR实现业务的快速倒换。基于SR的选路和资源配置策略可以实现大带宽

保障。

7 结束语

通过对城域网的重构,以DC为中心、简化架构、融合承载的新型城域网可以有效解决目前城域网的问题,并满足云网协同的需求。未来,随着5G的发展和基于IPv6的分段路由(SRv6)等技术的进一步应用,新型城域网将为支持

运营业务的升级演进起到重要的作用。

参考文献

- [1] 唐雄燕,曹畅. 中国联通网络重构与新技术应用实践[J]. 中兴通讯技术, 2017(2):22-23. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6868.2017.02.002
- [2] 唐雄燕,周光涛,赫罡,等. 新一代网络体系架构CUBE-Net2.0研究[J]. 邮电设计技术, 2016(11):11-12
- [3] Cisco Data Center Spine-and-Leaf Architecture: Design Overview White Paper [EB/OL]. [2019-04-07]. <https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/nexus-7000-series-switches/white-paper-c11-737022.html>

作者简介



马季春, 中国联通中讯邮电咨询设计院有限公司智能网络设计院总工程师, 教授级高工; 长期从事数据通信网络咨询、规划、设计, 以及云网协同生态的创新研发等相关工作。



孟丽珠, 中国联通中讯邮电咨询设计院有限公司智能网络设计院助理工程师; 从事数据通信网络研究、互联网业务应用的相关工作。