

传统城域网架构遇瓶颈 引入NFV成有效解法

传统基于专用设备构建的城域网已不能满足目前网络流量快速增长、新业务快速部署和网络运维保持简单化的需求，在城域网边缘节点引入虚拟化技术可解决这一问题。

中国移动通信集团广东有限公司 | 敖贵丽
广东省电信规划设计院有限公司 | 曾杰麟

随着“互联网+”的飞速发展，互联网的设施及应用日益丰富，网络流量呈井喷式增长，网络越来越复杂，运维成本随之升高；与此相对应，用户对网络服务质量的种类及要求不断提升，不仅对接入带宽，对业务种类和保障等级的差异化需求亦急剧增长。电信运营商传统应对需求增长的方法是各种业务部署不同的专用设备，为增长的业务纵向扩容原有的设备，该部署思路主要适用于业务种类不多、新部署需求主要为同类业务扩容的情况。

但目前互联网新业务层出不穷，显然原有的部署思路已不能满足当前各种业务对带宽资源以及推出速度的需求。城域网作为宽带互联网业务的承载主体，若仅单纯地扩容网络带宽而非提供灵活的使用方式，则将导致运营商在城域网边缘节点被管道化。

业界普遍认为，通过引入NFV（Network Function Virtualization，网络功能虚拟化）技术，可把网络设备全部或部

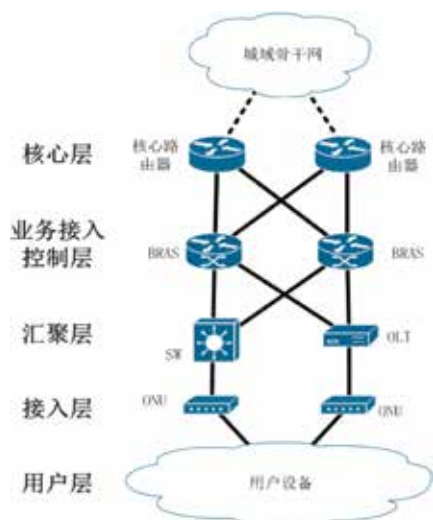


图1 城域网典型架构图

分功能统一到工业化标准的高性能、大容量的服务器上，在降低扩容成本、运维成本的同时，可提高新业务部署与细分业务保障能力。

本文从新形势下城域网现状及未来需求出发，提出基于NFV技术的城域网引

入方案，有助于解决运营商传统网络边缘节点灵活性低、运维复杂、新技术引入困难等问题。

现有城域网存在五大问题

典型的城域承载网分为用户层、接入层、汇聚层、业务控制层及核心层，其基本的组网方式如图1所示。

用户层主要为用户的宽带接入设备，如STB（Set Top Box，机顶盒）；接入层为用户设备提供接入功能；业务信息流通过汇聚层汇聚；而后绝大部分的用户逻辑信息处理、配置下发、用户认证等城域网边缘节点的核心功能由业务接入控制层承担，典型设备为BRAS（Broadband Remote Access Server，宽带远程接入服务器）、BNG（Broadband Network Gateway，宽带网关控制设备）、SR（Service Router，业务路由器）等；核心层主要负责与城域骨干网进行连接，提供高速交换能力。

随着接入用户侧视频、高速浏览等业务的渗透率提升，各类新业务涌现，城域网现阶段普遍存在的问题包括以下5个方面。

● **转发控制能力不匹配**：设备转发能力使用率已达到80%时，其控制能力使用

表 虚拟化技术比较

	全虚拟化	硬件辅助虚拟化	准虚拟化
特点	纯软件实现的完全虚拟化方案	硬件的体系架构中加入虚拟化支持	修改虚拟机操作系统内核的代码，使得操作系统避免虚拟化敏感指令的执行
优势	可以实现虚拟机和物理机的平台互异性，在单一物理硬件上可虚拟出多种不同指令集架构的虚拟平台	无要求虚拟机操作系统做出适应性修改	一定程度上消除了虚拟层和上层操作系统之间的语义鸿沟
劣势	运行性能低	目前部分虚拟化的语义仍未能完全覆盖	准虚拟化技术只针对开放源代码的操作系统具备实际可行性

率仅为20%;

- **网络容量不足:** 现网容量不足, 难以支撑业务高速发展的需求;

- **无法实现灵活部署:** 现有BRAS/SR/BNG等专用硬件设备, 存在部署不灵活、建设周期长等问题;

- **无法灵活应对大流量突发现象:** 缺乏业务资源的流量调度能力;

- **运营维护复杂:** 宽带业务增长, 涉及厂家和设备种类多, 异厂家设备维护界面不相通, 网络设备无法集中进行统一控制。

不同虚拟化技术各有优劣

虚拟化是指运算单元在虚拟的基础上(而不是在物理的基础上)运行, 是一个为了简化管理、优化资源的解决方案。引入虚拟化层, 向下可管理真实的物理资源, 对上可提供虚拟的系统资源。虚拟化可提高物理资源利用率, 同时加强管理者对资源的管理, 提高系统的安全性及可靠性。

系统虚拟化是虚拟化技术中的一种, 是指将一台物理计算机系统虚拟化为一台或多台虚拟计算机系统。该技术通过虚拟化层将单一物理平台抽象成若干个虚拟平台, 每个虚拟平台都拥有自己的虚拟硬件, 为操作系统提供一个独立的执行环境。根据虚拟化架构的不同, 可将虚拟化分为三大类, 分别为Type I虚拟化、Type II虚拟化以及操作系统级虚拟化。

其中Type I虚拟化为裸金属虚拟化, 虚拟化层直接运行在硬件上; Type II虚拟化为寄居架构虚拟化, 虚拟化层运行在宿主机操作系统上; OS Containers为操作系统级虚拟化, 虚拟化层融合至宿主机的内核中。在实际应用部署中, 一般采用Type I虚拟化或OS Containers虚拟化架构。

根据虚拟化程度的不同, 可划分为全虚拟化(对应Type I虚拟化或Type II虚拟化)、硬件辅助虚拟化(对应Type I虚拟化)或准虚拟化(对应OS Containers虚拟化), 不同虚拟化架构比较如表所示。

NFV是基于虚拟化技术在网络设备

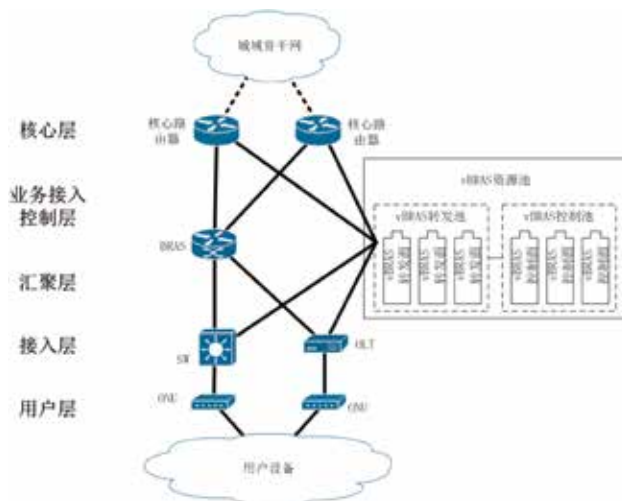


图2 基于vBRAS资源池的城域网边缘节点架构

上的应用, 在现网部署中一般采用硬件辅助虚拟化或准虚拟化技术。其核心目的将通信设备硬件统一为基于X86架构的服务器设备以降低成本, 可通过在其上灌入不同的软件实现不同的功能(如BRAS等)。

业务控制层设备NFV化后, 可在提高其资源利用率及灵活管理性的同时降低设备成本。基于软件灌注模式可实现新业务快速部署, 加速业务控制层的设备向池组化和云化的方向演进。因此, NFV是城域网业务控制层设备较好的演进方向。

基于NFV部署智能的城域网边缘节点

vBRAS的典型组网架构如图2所示, vBRAS设备采用资源池的模式进行部署, 部署于城域网业务控制接入层, 上连核心路由器, 下连汇聚层设备。资源池中主要分为vBRAS转发池和vBRAS控制池, 主要负责vBRAS的转发与控制, 转发池与核心层、接入层设备进行对接。

考虑到现阶段, 城域网业务控制层设备以传统BRAS/BNG为主, 运营商可优先在局部热点区域引入vBRAS设备, 利用vBRAS快速灵活上线的方式进行流量分担。即用户大颗粒流量可通过图2中左侧的传统BRAS设备与核心路由器进行

交互, 小颗粒的灵活流量(如流量增值服务)通过vBRAS设备进行转发, 同时当传统BRAS设备发生故障时, vBRAS资源池可充当临时性的容灾设备, 防止用户业务中断。

从部署角度而言, 城域网边缘考虑局部区域引入VxLAN-SW旁挂或替换:

1. 原SW根据VLAN把需要vBRAS承载的业务转发至VxLAN交换机;

2. VxLAN交换机把原有VLAN业务映射为VxLAN的UDP报文;

3. UDP报文穿越城域网至vBRAS的资源池, 实现大二层互通。

vBRAS初期采用串接方式, 实现BRAS功能的云化, 后期逐步引入SDN, 控制器集中部署在网络云, 流量实现本地转发。基于NFV技术的vBRAS设备, 运营商未来可将其应用于以下场景中。

- **灵活分流容灾:** 当传统BRAS容量不足或出现故障, 可迅速通过VxLAN的方式利用另外的路径分流业务至vBRAS资源池;

- **个性化需求的灵活开发:** 有个性化需求的用户可以通过vBRAS资源池获取服务, 网络支持大二层的灵活调整能力;

- **vBRAS逐步集成NAT、CDN、DPI等功能,** 成为边缘智能节点。

小结

随着电信基础设施建设和运营市场的逐步开放, 宽带网络运营的竞争更加激烈, 迫切需要引入新的技术手段保障宽带网络的服务质量和持续发展, 从而适应市场竞争带来的新发展形势。本文针对虚拟化及NFV技术进行了研究, 结合城域网现状提出vBRAS的部署方案, 将为网络技术发展带来一条新思路。