

VDC资源测算及部署策略探讨

Discussion on VDC Resource Measurement and Deployment Strategy

陈 飞¹, 欧中焱² (1. 中讯邮电咨询设计院有限公司郑州分公司, 河南 郑州 450007; 2. 中国联通福建分公司, 福建 福州 350000)
Chen Fei¹, Ou Zhongyan² (1. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Zhengzhou Branch, Zhengzhou 450007, China; 2. China Unicom Fujian Branch, Fuzhou 350000, China)

摘 要:

网络功能虚拟化(NFV)是通过使用x86等通用性硬件以及虚拟化技术,来承载很多功能的软件处理,以此取代通信网的那些私有专用的网元设备。NFV的快速发展,提出了虚拟数据中心(VDC)的建设和部署的需求。针对VDC的机房选择及资源需求测算分别进行了分析,为NFV的快速部署提供了坚实的基础。

关键词:

NFV; VDC; 资源池; 容灾

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2019.12.013

文章编号: 1007-3043(2019)12-0066-05

中图分类号: TN914

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

NFV is a software process that carries many functions by using general hardware such as x86 and virtualization technology, thus replacing private and dedicated network element devices in communication networks. With the rapid development of NFV, the demand for the construction and deployment of virtual data center (VDC) is put forward. The selection of VDC computer room and the calculation of resource demand are analyzed respectively, which provides a solid foundation for the rapid deployment of NFV.

Keywords:

NFV; VDC; Resource pool; Disaster recovery

引用格式: 陈飞, 欧中焱. VDC资源测算及部署策略探讨[J]. 邮电设计技术, 2019(12): 66-70.

1 概述

虚拟化已经成为数据中心建设所必须要考虑的重要方面, 虚拟化数据中心(VDC——Virtual Data Center)是将云计算概念运用于IDC的一种新型的数据中心形态。通过NFV与云计算技术的结合, 建设统一创新的通信云运营管理系统, 应用虚拟化、自动化部署等技术, 构建可伸缩的虚拟化基础架构, 采用集中管理、分布服务模式, 向用户提供一点受理、全网服务的基础设施方案与服务。

未来的通信网络是“以DC为中心”的“云化网络”, NFV改变现有通信设备软硬件一体化部署模式, 使设置在一个数据中心机房中的各虚拟通信网元, 通过统一的虚拟资源层, 部署到共享通信云资源池(服务器、存储系统等)中, 实现了通信云资源池内资源共享。

2 研究背景

网络功能虚拟化(NFV)带来的好处是: 一方面基于x86标准的IT设备成本低廉, 能够为运营商节省巨大的投资成本; 另一方面开放的API接口, 也能帮助运营商获得更多、更灵活的网络能力。通过软硬件解耦

收稿日期: 2019-10-16

及功能抽象,网络设备功能不再依赖于专用硬件,资源可以充分灵活共享,实现新业务的快速开发和部署,并基于实际业务需求进行自动部署、弹性伸缩、故障隔离和自愈等。

目前,中国联通已完成NB-IoT专网和VIMS网的虚拟化架构部署,并在加快推进vEPC的部署,统一资源、统一调度、统一管理已成为通信云部署时必须解决的问题。

未来通信网络以DC为中心进行布局,核心网、无线网、数据网等专业部署在统一的云基础设施上,满足4G/5G、宽带业务的布局和覆盖要求;传输、承载网要满足DC间对带宽、时延及安全的要求;机房空间、电源、空调等要满足设备布放的环境要求。

3 VDC 部署策略

中国联通NFV的部署以VoLTE业务和新兴物联网应用为切入点,在统一的云化平台下集成vIMS/vEPC/业务链功能,提供完整的核心网云化解决方案,进

行控制面集中部署,构建统一的资源管理系统。

VDC通过云计算技术部署NFV虚拟化通信网元,各数据中心通过IP承载网络(以SDN技术实现智能调度)连接。

3.1 NFV 部署

NFV将传统通信网络设备功能软件化,通过OpenStack虚拟化技术,基于通用的计算、存储、网络硬件设备实现通信网络功能,NFV将实现传统电信行业与IT产业的深度融合。

NFV的主要目标是降低成本,节能增效,提高网络/业务管理、维护、部署效率以及未来的开放/创新潜力。

NFV在实现硬件资源与软件功能解耦的同时,引入了管理和编排功能(MANO),主要用于提供虚拟化资源、虚拟化网络功能和网络业务的统一管理,包含3类功能模块:NFV编排器(NFVO)、VNF管理器(VNFM)和虚拟化基础设施管理器(VIM),NFV具体架构如图1所示。

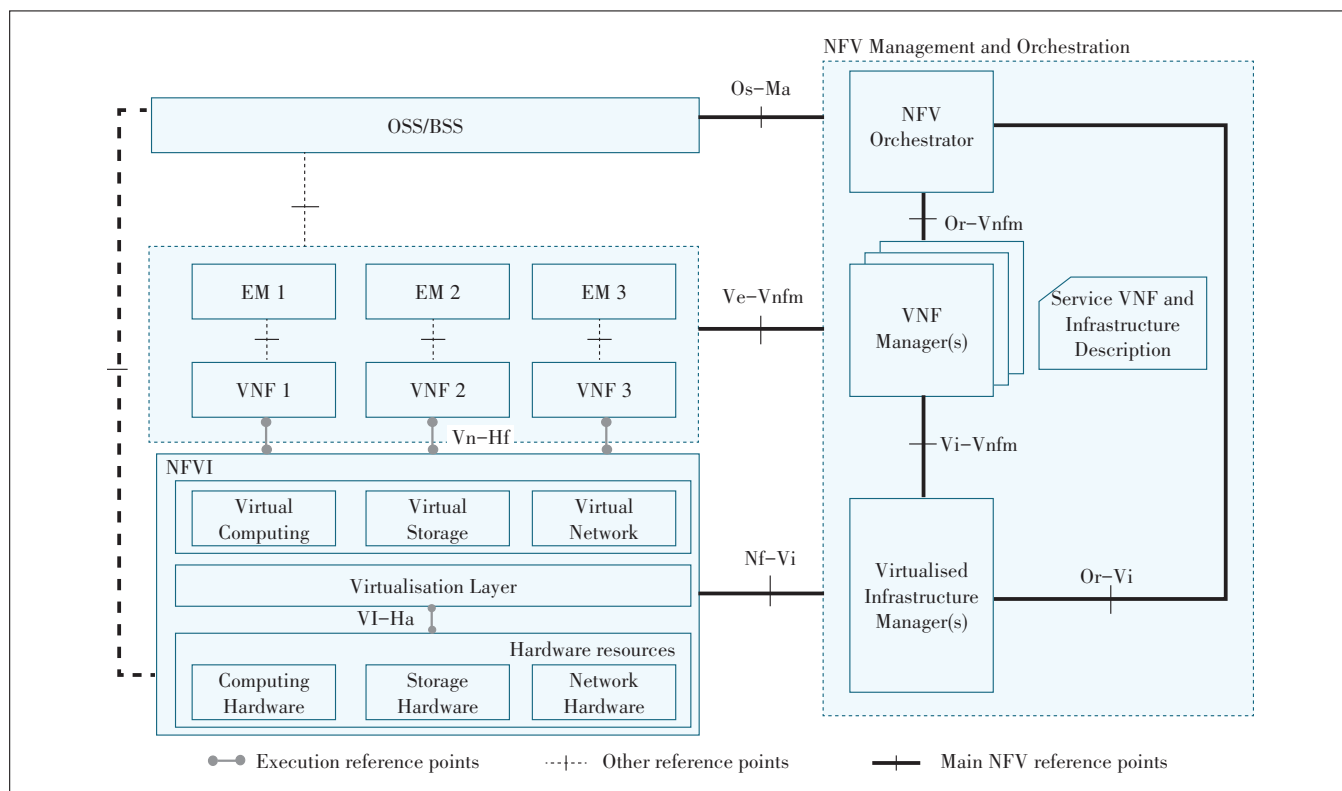


图1 NFV 架构

中国联通目前已实现NB-IoT和vIMS的NFV部署,本文在这基础上对基础设施机房(VDC)以及VDC资源测算进行相应的探讨。

3.2 VDC 机房的选取

中国联通VDC需要满足IDC、通信、IPTV、CDN等业务的需求,需要结合公有云、通信云和私有云的发

展,着眼未来。

3.2.1 VDC 机房整体布局及定位

未来云化网络按照区域、本地、边缘三层布局,对于特殊场景需求,个别功能网元下沉到接入层,三层布局架构示意图如图2所示。

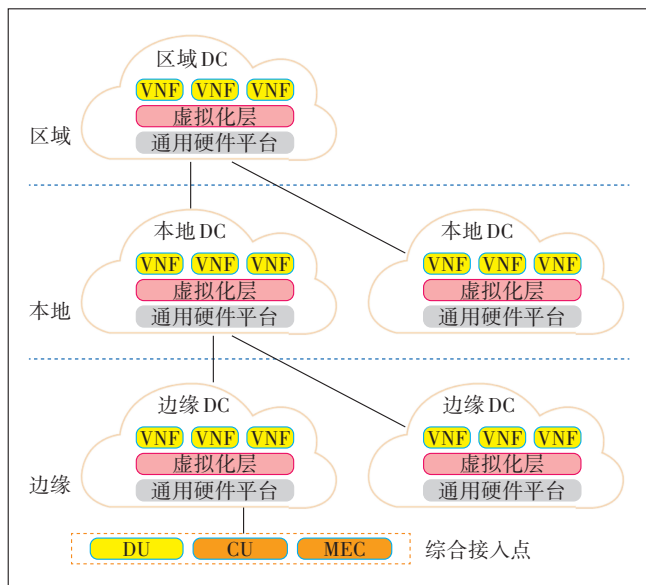


图2 VDC三层架构示意图

按照三层布局的架构部署,各层级网络的主要功能及部署网元如下:

a) 区域集中:服务全国、大区或全省的业务、控制面网元。主要部署在物联网 vCore、vIMS 的控制面(CSCF)及业务层(AS)、4G/5G 核心网控制面(MME、vGW-C、AMF、SMF)、骨干 CDN、省中心 CDN、IP 支持系统(AAA、DNS)、一干网络的控制器等。

b) 本地布局:服务本地网的业务、控制面及部分用户面网元。主要部署在4G/5G 核心网用户面(vGW-U、UPF)等功能、vBNG、vCDN地(市)节点等。

c) 边缘分布:接入层以及边缘计算类网元。边缘云要综合考虑B2C和B2B业务需求,结合无线接入、核心网用户面功能部署,统筹规划边缘云。

3.2.2 VDC 机房选取

对于大中型数据中心(DC)机房,如区域DC(全国、省级)、大中型本地DC,侧重于机房的建设与维护成本,尤其需关注如何降低长期运维费用。在建设方面,需重点考虑靠近资源、设备低功耗、高密度与集中管理等因素,同时机房选址还需要考虑容灾备份对承载网的要求,如承载网的网络拓扑、网络质量、不同DC之间交互信息的带宽和时延等。

对于小型数据中心(DC)机房,如小型本地DC、边缘DC,则更关注于机房改造成本,尤其是原有PSTN机房在改造过程中面临的电力、空调等问题。

依据不同的DC层级,选取相应的DC机房:

a) 区域DC:机房来源主要是全国大区数据中心基地或者省级通信枢纽机房。

b) 本地DC:机房来源是地(市)核心机房和核心节点机房。

c) 边缘DC:机房是汇聚机房。

根据DC部署节奏,在DC部署前需整合腾退现网机房资源,适时启动机房改造计划。VDC机房硬件均为通用硬件服务器、存储及交换机设备,设备功率密度较大(传统设备机柜功耗一般不超过5kW,通用服务器机柜满配能达到8~10kW),要求机柜深度较深(传统设备机柜深度一般为800mm,通用服务器机柜为1000mm)、设备电源需求以交流为主(传统设备以直流为主),这些变化对传统通信机房的供电、空调、机架等提出了新的挑战。

a) 机房空间:根据主设备数量和占地面积,统计各类型机房面积需求,对现有机房进行清理,对现有机房内的走线架等配套设备进行相应的改造,以满足机柜装机需求。

b) 空调制冷:合理规划通信设备布局及机房气流组织,采用高密度的供电制冷设备,提高供电制冷能力和能源生产效率。

c) 电力改造:加大交流电的引入,考虑到现有传统机房电力问题,建议适当减少单机柜的功耗需求,以满足电源及制冷的需求。

3.2.3 VDC 机房容灾需求

NFVI(通用硬件+虚拟层)应具备硬件和软件的冗余备份能力。硬件方面,支持冗余电源接入、冗余网卡连接、冗余散热风扇等高可用性部件,避免由电源及网络接入等单点故障影响业务功能。交换模块需要支持冗余设计,任何一个部件故障不影响带宽和业务性能。软件方面,应支持虚拟机的快速恢复,对于管理软件需要实现组件级的备份。

对于区域级DC内的虚拟化设备,建议同城异址,不同副本分属不同机房,确保单一局址故障后业务自动迁移不中断,对于本地DC内的虚拟化设备,将不同副本分割在不同故障域,确保单一故障域发生故障后,本业务自动迁移不中断。

整体从业务和管理2个层面进行容灾部署。

a) 业务域: 对有业务层容灾方案的网元, 采用业务层容灾, 网元与传统容灾方式保持一致; 对无业务层容灾方案的网元, 由 NFVI 提供相应的容灾机制。

b) 管理域: NFVO、VNFM 采用双机负载分担或主备方式容灾, 优选双机负载分担; VIM 在 DC 内多节点部署, 暂不考虑跨 DC 容灾。

3.3 VDC 资源需求测算

VDC 内组网采用 Spine/Leaf 的分层架构, 组网如图 3 所示。

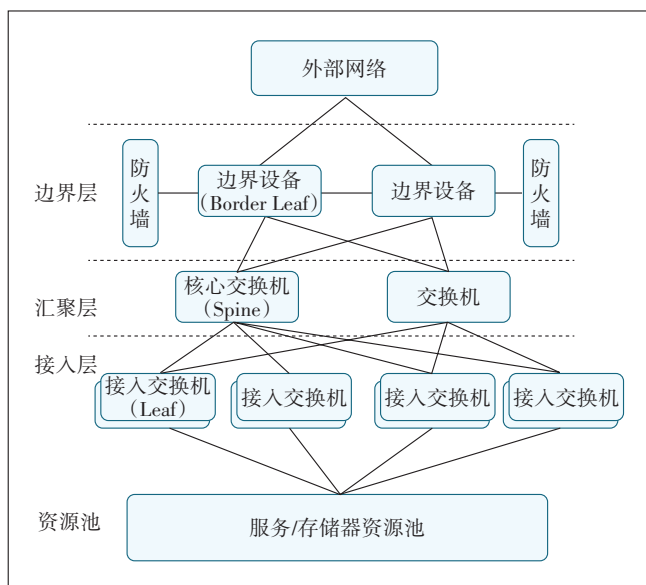


图3 VDC组网示意图

以 NB-IoT 和 VIMS 建设为基础, 通过对 vEPC 的测算得出一套适合测算 VDC 资源池的方法论, 该方法论能够指导测算后续新增业务对资源池和机房空间需求。

构建云资源池的要求如下:

a) 硬件: 采用通用硬件服务器, 以 x86 架构为主, ARM 架构为辅。存储从集中存储逐步向服务器存储过渡。

b) 虚拟层: 每个 DC 机房部署 1 套虚拟层软件 (包含 VIM 和 Hypevisor), VIM 以 OpenStack 为主, Hypevisor 以 KVM 为主, 后续可向容器类中间件演进。

3.3.1 测算总架构

虚拟化数据中心通过整合服务器将共用的基础架构资源聚合到池中, 打破原有的“1 台服务器 1 个应用程序”的模式, 提高了现有资源的利用率。本文将 VDC 资源需求测算的总架构分为通用服务器需求测算和 VDC 机房资源需求测算 2 个部分, 分别如图 4 和

图 5 所示。

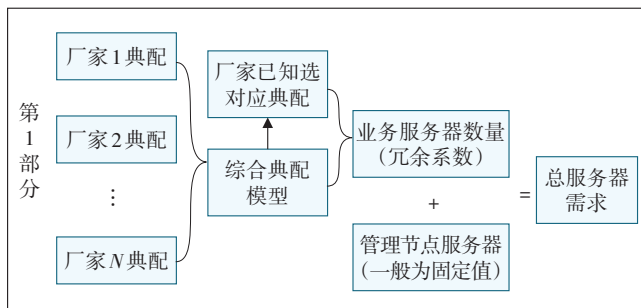


图4 VDC通用服务器需求测算

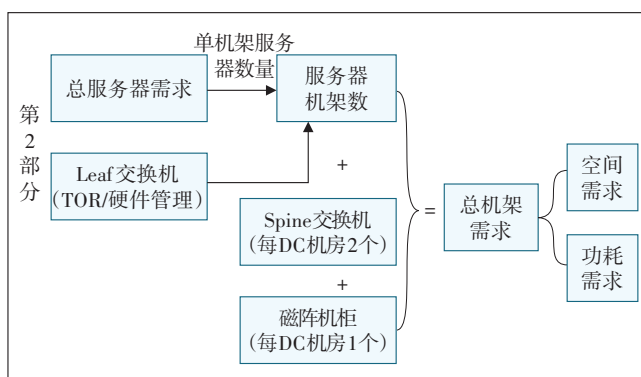


图5 VDC机房资源需求测算

3.3.2 基础数据来源

所谓的典配模型必须先选定“建议服务器配置”。实际建设中参考现网 IDC 机房以及 IT 行业主流服务器配置情况, 选取合适的“建议服务器配置”。因各厂家选用或推荐的服务器配置不完全一致, 在一期项目建设中, 为保证招标清单的标准化, 选用统一的服务器配置, 各厂家实际配置的服务器应不低于“建议服务器配置”。

第 1 部分数据来源: 各厂家的典配模型服务器需求是在“建议服务器配置”的基础上, 考虑不同厂家的虚拟机 (VM) 对通用硬件的配置需求以及亲和、反亲和性的不一致后进行配置的, 所以各厂家的典型配置模型服务器需求以厂家提供为主, 该部分主要测算 VNF 所需的服务器数量。

第 2 部分数据来源: VDC 部署除了通用服务器外, 还需要部署相应的组网交换机, Leaf 交换机 (含存储、管理、业务 TOR 以及硬件管理交换机) 依据服务器的数量进行相应的配置; Spine 交换机按照每 DC 机房 2 台考虑; 磁阵也按照每 DC 机房 2 套考虑。该部分主要是根据网络组网需求提供数据。

3.3.3 VDC 机架需求测算

3.3.3.1 系数取定

考虑到业务节点服务器冗余, 取定冗余系数为1.4; 单机架面积: 3 m^2 ; 单服务器功耗: 400 W ; TOR交换机功耗: 250 W ; Spine交换机功耗: $5\ 000\text{ W}$; 磁阵功耗: 500 W 。

3.3.3.2 VDC需求资源测算

根据各机房 VNF 的容量、厂家提供的服务器典型配置, 计算每个机房所需的业务服务器数量, 其中 Leaf 交换机安装在服务器机柜中, 不单独测算机架需求。

总服务器数量=业务服务器数量 $\times$ 1.4(硬件冗余系数)+9台管理节点服务器(VIM/VNFM/NFVO/PIM, 固定配置)

Leaf交换机数量=管理TOR(服务器数量/40 $\times$ 2)+存储TOR(服务器数量/40 $\times$ 2)+业务TOR(服务器数量/20 $\times$ 2)+硬件管理交换机(服务器数量/40)

总机架需求=总服务器数量/8(每机架装8台服务器)+2个EOR机架+1个磁阵机架

机房空间需求=总机架需求 $\times 3\text{ m}^2$

机房功耗需求=总服务器数量 $\times 400\text{ W}$ +Leaf交换机数量 $\times 250\text{ W}$ +Spine交换机数量 $\times 5\ 000\text{ W}$ +磁阵数量 $\times 500\text{ W}$ 。

4 结束语

随着NFV的快速发展,VDC的部署需求不断增加,本文从VDC机房的选取以及VDC资源测算2个方面着手,系统地阐述了VDC建设的关键点。首先,依据中国联通的总体建设要求,明确各省、地(市)机房的定位需求;其次,依据VDC的资源测算方法,合理地测算VDC机房所需的空间和功耗的需求;最终,结合VDC机房的需求定位、VDC机房的资源需求,并综合考量机房空间、电源和制冷等方面的改造量,选取合适的VDC机房。本文对VDC机房的选取和资源测算都有较大的指导意义。另外,选取合适的VDC机房,合理规划VDC资源也有利于NFV更快更好地部署。

参考文献:

- [1] 朱常波. 电信云的发展和对新业务的支撑思考[J]. 邮电设计技术, 2018(1): 34-37.
- [2] 丁聪, 王星照, 徐东庆. 老厂房改造数据中心建设项目的难点分析[J]. 邮电设计技术, 2018(1): 49-52.
- [3] 中国联通. 中国联通 2017-2019 网络发展规划指导意见[Z]. 北京: 中国联通, 2017.
- [4] 邵广禄. SDN/NFV 重构未来网络电信运营商愿景与实践[M]. 北

京: 人民邮电出版社, 2016.

- [5] 网络功能虚拟化白皮书[EB/OL]. [2019-05-06]. <https://wenku.baidu.com/view/0309d69a0508763230121217.html>.
- [6] 赵慧玲, 史凡. SDN/NFV 的发展与挑战[J]. 电信科学, 2014(8): 13-18.
- [7] 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): 1-5.
- [8] 彭莉. IMS 核心网网络功能虚拟化方案研究[J]. 移动通信, 2014, (22): 58-62.
- [9] 赵明宇, 严学强. SDN 和 NFV 在 5G 移动通信网络架构中的应用研究[J]. 移动通信, 2015(14): 64-68.
- [10] 顾戎, 王瑞雪, 李晨, 等. 云数据中心 SDN/NFV 组网方案、测试及问题分析[J]. 电信科学, 2016(1): 126-130.
- [11] 朱鹏, 白海龙, 张超. 基于 SDN/NFV 的新型运维体系架构研究[J]. 邮电设计技术, 2017(1): 12-16.
- [12] 郑毅, 华一强, 何晓峰. SDN 的特征、发展现状及趋势[J]. 电信科学, 2013(9): 102-107.
- [13] 赵河, 华一强, 郭晓琳. NFV 技术的进展和应用场景[J]. 邮电设计技术, 2014(6): 62-67.
- [14] 崔萌. 移动核心网 NFV 部署及演进分析[J]. 电信技术, 2016(3): 77-80.
- [15] 何华江, 陈丹. 基于网络功能虚拟化(NFV)的IMS核心网演进[J]. 邮电设计技术, 2015(2): 28-32.
- [16] 徐尼锋, 蓝淑渊, 江义杰, 等. 中国电信 IDC 云托管产品 IT 支撑方案设计[J]. 中国新通信, 2013(19): 119-121.
- [17] 谭志远, 宫云平, 陈喜洲. 云计算给业务平台的发展与运维带来的机遇与挑战[J]. 电信科学, 2011(s1): 6-10.
- [18] 史凡, 胡杰, 张昊, 等. 产业链共话新网络 NFV 架构下的网络运维能力该如何演进[J]. 通信世界, 2018(11): 46-48.
- [19] 孔凡华. 基于 SDN/NFV 的骨干传送网网络重构思路探究[J]. 广东通信技术, 2018, 38(3): 31-37.
- [20] 李明燕. 电信网络架构技术创新——基于 SDN/NFV 重构[J]. 青海师范大学学报(自然科学版), 2016(4).
- [21] 平殿伟, 于立华. NFV 技术进展与应用场景[J]. 电子技术与软件工程, 2016, 26(12): 20-20.
- [22] 姜远凯, 宫再燕, 曲凡波, 等. NFV 技术在城域网中应用的研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2017(11): 194-196.
- [23] 蒋林涛. SDN/NFV 与网络技术的发展方向[J]. 中兴通讯技术, 2016, 22(6): 2-6.
- [24] 陈冰, 南福星, 杨绍光, 等. SDN 和 NFV 网络部署分析[J]. 信息通信技术, 2016(2): 6-11.

作者简介:

陈飞, 毕业于吉林大学, 高级工程师, 硕士, 主要从事移动网络的规划、设计和建设等工作; 欧中焱, 毕业于福州大学, 高级工程师, 工程硕士, 主要从事移动网络规划与建设等管理工作。

