



专栏：随选网络

面向中小企业随选网络的自助服务平台 portal 研发实践

颜敏, 尹曾, 杨熙

(重庆市电信规划设计院有限公司, 重庆 400041)

摘要: 在互联网高速发展时代, 企业的办公方式、生产方式在不断发生变化, 而传统 VPN 专线无法满足企业业务调整日渐密集、网络状态需实时动态监控、业务流量可自调整的需求。随着 SDN/NFV 技术的发展, 运营商开始着手探索该技术在政企专线的应用场景。主要研究运营商为中小型企业提供 SD-WAN 随选网络的自主研发 portal, 从 portal 的内涵、portal 在随选网络架构的位置、portal 开发的需求分析和研发实践等方面进行了分析。

关键词: 随选网络; 电商化自助服务平台; portal; SDN; NFV

中图分类号: TN929

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2017326

R&D practice of self-service platform portal for small and medium-sized enterprises

YAN Min, YIN Zeng, YANG Xi

Chongqing Telecom Planning and Design Institute Co., Ltd., Chongqing 400041, China

Abstract: In the era of rapid development of the internet, the office methods and production methods of enterprises is constantly changing. However, the traditional VPN leased line can't meet the needs of increasingly intensive business adjustment, network status monitoring in real time and adjustment of service traffic. With the development of SDN/NFV technology, operators are beginning to explore the application scenarios of this technology in the government-enterprise leased line. Independent research and development portal for small and medium-sized enterprises with SD-WAN on-demand network which operators provided was mainly researched. The connotation of portal, the location of portal in the architecture of on-demand network, needs analysis and R&D practice of portal development were analyzed.

Key words: on-demand network, e-commerce self-service platform, portal, software defined networking, network function virtualization

1 引言

传统企业分支机构之间互联往往通过租用运营商的 VPN 专线来实现, 存在价格昂贵、开

通周期长、业务调整困难、网络服务不透明等问题。特别是跨国企业的国际 VPN 专线, 这些问题更为突出。《2017 年国务院政府工作报告》中提出, 在互联网时代, 各领域发展都需要速度更

收稿日期: 2017-11-10; 修回日期: 2017-12-08

快、成本更低的信息网络。报告明确要求“大幅降低中小企业互联网专线接入资费”。对于企业用户来说,同等业务需求下,显然选择低成本的互联方式更有动力;对于专业的 VPN 服务商,高密度的专线网关、较低的价格成为“攻城掠地”的利器;对于运营商来说,雨后春笋般的专业 VPN 服务商冲击市场,如何为不同等级的用户提供不同费用的专线服务成为迫切的问题。需求的推动,加上 SDN/NFV 技术的不断发展成熟,运营商针对中小企业的随选网络解决方案提上日程。用户通过对现行的流量和应用进行梳理,可以将不需要专线保证的业务梳理到互联网上,从而降低传统专线的带宽,甚至取消传统专线,直接通过互联网方式实现企业的互联,做到网络、业务的按需选择。

随选网络以企业互联网专线为切入点,结合云网协同需求,为政企客户实现业务快速开通、定制、自动化、差异化、多层面专线及延伸业务,迅速满足企业快速组网、多分支机构连接、网络安全、移动办公、云业务等多种需求。中小型企业重点关注云网协同及企业自服务,企业自服务门户是通过由企业业务入口的客户自服务门户 portal 来实现的,portal 平台对外向客户提供各种网络资源的购买、调整、取消、管理的渠道,对内与运营商内部各系统(计费、编排、建设、运维等)交互以满足客户自助订购、业务可视、弹性消费和自助排障需求,因此 portal 需要运营商根据客户的需求定制开发。本文重点研究面向中小企业随选网络的自助服务平台 portal 研发实践。

2 portal 的内涵

portal 原来是“门户网站”的意思,是基于 Web、以“应用整合”和“消除信息孤岛”为最终目的,提供单点登录、内容聚合、个性化门户定制等功能的综合信息系统,如搜狐、新浪这样的网站。而在运营商随选网络中,portal 页面是用

户体现随选网络的第一个环节,是连接客户与运营商之间的门户。用户通过 portal 可以实现网络、云资源及增值业务的一站式订购、开通和管理,是实现用户网络可视化的重要窗口,用户可以方便、快捷、实时地购买运营商提供的各种网络资源。

3 portal 在随选网络架构的位置

随选网络主要由以下几个关键部分组成:portal 系统、协同编排器、网络控制器、云管平台、网络设备。portal 系统位于随选网络架构的最顶端,直接面向用户,南向接口与协同编排器对接,将用户发起的需求通过接口传达给协同编排器或云管平台,编排器和云管平台根据 portal 的指令对网络控制器和云资源下达控制信息,实现网络资源的统一调度和控制,具体示意如图 1 所示。

4 portal 需求分析

4.1 业务需求

为了更准确地把握客户需求,解决客户痛点,研发出更贴近客户实际需求的 portal 系统,在项目开发前期,对小中企业客户需求进行了详细调研。调研采取“问卷+深度访谈”形式结合。历时 4 个月,涵盖 5 个区局、11 类客户、50 多个企业(包含自贸区、互联网公司、写字楼和园区、专业市场、酒店、会展中心、大型场馆、媒体机构)。

主要反馈的需求如下。

- 专线需求:普遍性专线需求,占用 ICT 开支较大,有低成本诉求。
- 云服务:中小企业采用混合云模式,大企业采用私有云模式;普遍有租用行业 SaaS 能力和 VAS 服务的需求。
- 企业对当前电信运营商服务诉求集中在办理手续繁琐、缺乏一站式服务能力、开通慢、价格高等方面。

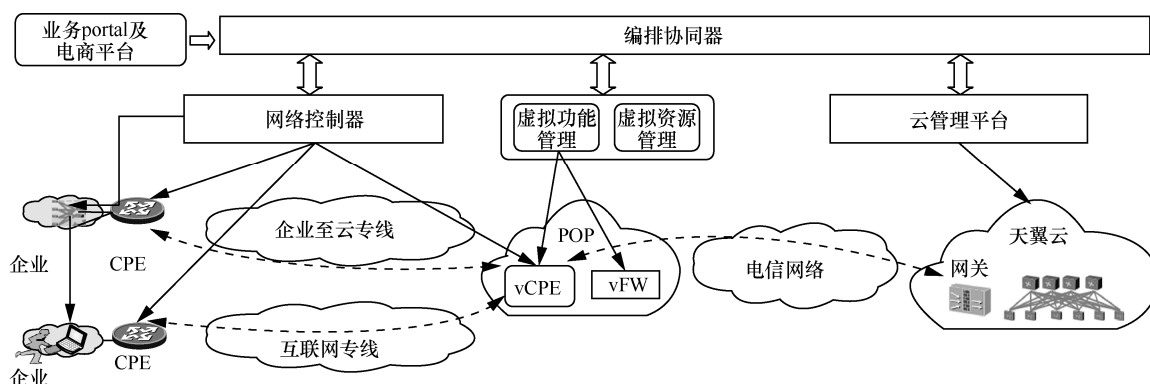


图1 随选网络系统架构示意

根据调研情况,结合现在技术和市场需求驱动,portal 系统开发初期采用如下3个场景进行试点,后续将根据试点情况进行相关功能的增加或调整。

(1) 企业总部到多分支机构的多点智能专线

指企业具有总部和多个分支机构,并处于不同的地理位置,需要通过VPN将总部与各分支机构连接起来,如图2所示,具体实现的功能如下:

- 实现客户在线申请、实时开通;
- 实现智能专线带宽动态调整;
- 智能专线业务取消;
- 企业CPE即插即用。

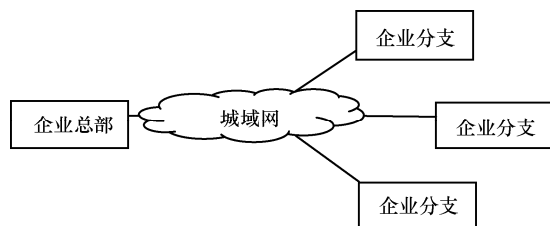


图2 企业分支互联示意

(2) 企业到Internet专线(企业互联网宽带)

指企业到互联网的专线,如图3所示,具体实现的功能如下:

- 实现企业到Internet业务在线申请、实时开通;
- 实现企业Internet带宽动态调整;
- 企业到Internet专线防火墙等VAS功能;
- 企业到Internet专线业务取消。



图3 企业到互联网连接示意

(3) 企业到数据中心专线

企业到数据中心(DC)的专线,如图4所示,具体实现的功能如下:

- 实现企业到DC业务在线申请、实时开通;
- 实现企业到DC业务在线带宽动态调整;
- 企业到DC专线和DC内云服务一站式开通;
- 实现企业到DC业务在线删除。

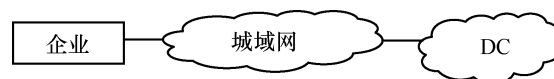


图4 企业到数据中心DC连接示意

4.2 功能需求

功能需求如下所示:

- 可自助定制、扩展、修改(包括portal的界面、功能、选项等);
- 客户的各种操作均采用傻瓜式的step by step(逐步)方式完成,如同电脑安装普通软件一样;
- 采用标准化方式与中国电信内部各系统实现连接;
- 开放平台,提供标准化的第三方API;
- 提供基于iOS、Android系统的App;
- 可视化管理、一键式故障诊断及性能管理;
- 7×24h运行保障,支持热备份;

- 支持常用的浏览器（IE、Chrome、Firefox、360、腾讯）且不需要客户端做任何设置。

5 portal 研发实践

5.1 portal 开发的需求

portal 门户主要面向 3 类人员：客户、客户经理以及运维人员。客户可以通过门户网站自助订购随选网络产品、管理和监控自身订购的产品；客户经理可以查看所有客户的订购信息和流程状态；运维人员可对所有客户的订购信息、订单状态、业务性能进行管理。同时，门户平台与编排器接口对接，为编排器提供客户订单的关键信息，并从编排器收集各业务的相关性能数据和告警信息。

portal 门户面向客户提供的功能如下所示。

(1) CPE 的购买

客户可以通过 portal 门户选购不同厂商、不同型号的 CPE，运营商将购买的 CPE 通过快递或由客户经理提供给客户。

(2) 线路租用

客户可以根据需求，设置租用线路的带宽和时长，还可以选配线路提速及防火墙等增值服务。

(3) 在线支付与在线充值

自服务门户提供微信、支付宝、翼支付、银联等多种支付方式。

(4) 设备的激活和自助配置

设备首次接入网络需要通过录入设备 ESN 进行激活，在设备激活后，客户可以根据自动生成的网络拓扑图，对设备进行二层或三层的网络配置。

(5) 网络可视化管理

自服务门户可以为客户提供线路和设备的监控和告警。用户可以实时监控设备的 CPU 负载率以及网络的上行/下行流量，同时可以设置网络传输和 CPU 负载阈值，提供告警功能。

面向客户经理：可以提供客户信息管理、客户订单与支付管理等功能。

面向运维人员：可以提供业务模板管理、业

务资费标准调整管理、设备配置管理、设备监控和告警管理、客户信息管理、客户订单和支付管理、系统管理、报表统计等功能。

除上述面向服务的功能外，和协同编排器之间使用 RESTful 风格标准的 HTTP 接口对接，由客户根据需求直接调用网络自动化的开通和配置能力。需要与计费系统对接，实现计费信息的同步；需要与 CRM 系统对接，同步客户账户信息；需要与计费系统对接，计费系统将停复机工单发 portal 实施停复机，portal 将产品订购信息发计费系统实现计费。

portal 与周边系统接口关系示意如图 5 所示。

根据客户对 portal 的业务和功能需求分析，portal 开发主要包括登录管理、注册管理、首页管理、产品订购、订单管理、状态管理和个人中心七大模块。

5.1.1 登录管理

政企客户访问业务 portal 系统时，使用自己注册的用户和密码进行认证登录，认证通过后进入业务 portal 平台。若客户忘记用户名和密码，可通过用户关联信息找回。

5.1.2 注册管理

政企客户在 CRM 实现客户实名制建档，生成 CUST-ID 用于客户 portal 注册，客户通过 CUST-ID 在 portal 注册，注册时 CUST-ID 发送 CRM 进行验证，验证通过后 portal 生成客户登录账号，客户在获取到登录账号后，可以通过 portal 使用自己的邮箱进行用户注册，注册成功后，可登录业务 portal 平台进行商品购买和管理。

5.1.3 首页管理

对于登录业务 portal 的客户，可根据客户性质（新老用户）进入不同的客户首页（首页、业务订购页）。

5.1.4 产品订购

(1) 业务订购

业务订购主页包括三大部分内容：产品功能

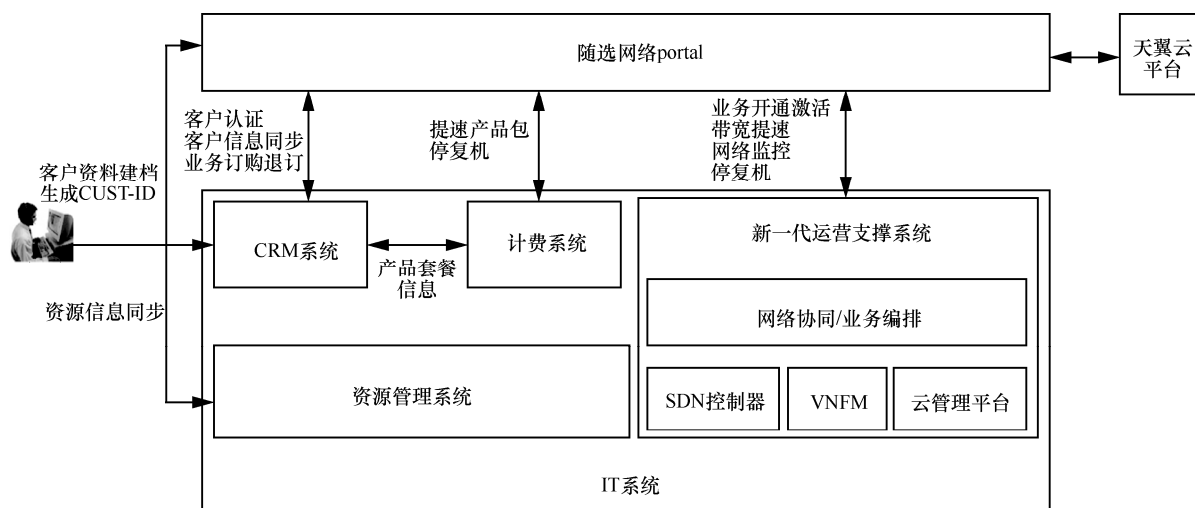


图5 portal与周边系统接口示意

介绍、业务订购、使用场景介绍。产品功能介绍主要是对当前 portal 平台售卖的产品进行综合介绍，且介绍内容可配置；业务订购展示 portal 平台售卖的产品信息，本部分包括产品名称、简约介绍、产品图标；使用场景介绍对 portal 平台售卖的核心产品分别进行使用场景的介绍，包括描述产品使用场景的缩略图、文字介绍及产品名称。

(2) CPE 配置

设备激活：对客户已订购付款的商品中使用的设备进行 ESN、认证密码、标准地址激活，激活成功后 ESN 和认证密码将和用户设备进行绑定。

配置：对客户已激活的设备进行 CPE 配置，选择 CPE 可用端口进行配置。

(3) 专线开通

对完成 CPE 配置的客户线路，在业务编排器上进行开通，开通属性有线路编码、起始设备、终点设备、带宽、是否加速等。

5.1.5 订单管理

对客户订购商品的订单进行查询，包括订单号、类型、金额、创建时间、支付时间、线路信息、CPE 信息等。

5.1.6 状态管理

(1) 注册状态

由政企客户管理系统认证通过的政企客户，

在获取到客户经理邀请码后，可以通过业务 portal 使用相关邮箱进行用户注册，注册成功后，可登录业务 portal 平台进行商品订购和服务。

(2) 网络拓扑图

客户选中需要查看的线路后，业务 portal 将在地图上展现客户订购的 CPE 及线路拓扑图。

(3) 专线管理

客户可以在专线管理模块中，对已购买的专线进行二次续费及退订操作。

(4) 设备管理

对客户已订购的设备进行管理，包括设备的名称、ESN、品牌、型号、地址、公网 IP 地址、状态以及设备的性能，并能对设备进行删除。

(5) 告警配置

客户对自己购买的 CPE 进行告警规则及阈值配置，包括网络输入超出阈值、网络输出超出阈值、CPU 占用超出阈值、连接超时判定间隔、对超过阈值的设备通过短信或邮件形式进行报警。

(6) 告警查看

业务 portal 将根据客户配置的告警阈值及告警项对客户购买的所有设备生成告警数据，告警数据包括：设备 ID、设备名称、设备 ESN、告警级别、告警内容、告警设备 IP 地址、告警时间，供客户查看。

5.1.7 个人中心

包括个人信息、地址信息、账户信息、交易流水、操作日志和系统通知。

5.2 portal 系统架构

portal 系统采用 B/S 架构和 Java、Eclipse、Oracle 的搭配模式,采用模块化松耦合的系统架构进行设计,其系统架构如图 6 所示。

5.3 系统开发工具及开发环境

(1) 开发工具

本系统开发使用 Java 语言,Java 的最大特点是平台无关性,指用 Java 写的应用程序不用修改就可在不同的软硬件平台上运行,主要靠 Java 虚拟机(JVM)在目标码级实现。JVM 是一种抽象机器,它附着在具体操作系统之上,本身具有一套虚拟机器指令,并有自己的栈、寄存器组等。但 JVM 通常在软件上而不是在硬件上实现。

本系统开发平台采用 Eclipse,它本身只是一个框架平台,但是众多插件的支持使得 Eclipse 拥有较佳的灵活性。许多软件开发商以 Eclipse 为框

架开发自己的 IDE。

本系统采用甲骨文公司的关系型数据库 Oracle,它是在数据库领域一直处于领先地位的产品,是目前世界上流行的关系数据库管理系统。系统可移植性好、使用方便、功能强,适用于各类大、中、小、微机环境。Oracle 数据库是目前世界上使用最为广泛的数据库管理系统,作为一个通用的数据库系统,它具有完整的数据管理功能;作为一个关系数据库,它是一个完备关系的产品;作为一个分布式数据库,它实现了分布式处理功能。

(2) 前端显示

基于 Java 语言,前端开发以网页方式进行呈现和用户交互。网页开发以 HTML5+CSS 为基础,JavaScript 语言为网页显示的多样性、动态性提供支持。由于原生态的 JavaScript 内容比较复杂、庞大,后出现了 jQuery、Node.js、Zepto.js、angular.js 等一系列优秀的 JavaScript 脚本框架,这些框架上手容易、开发便捷,可以极大地提高开发效率。

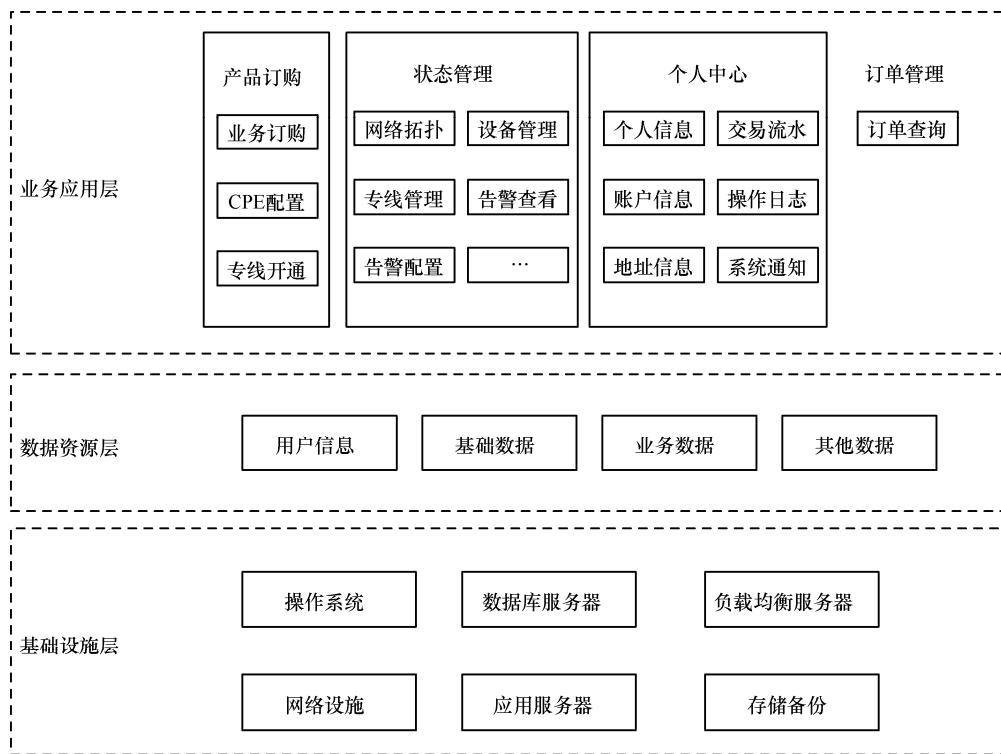


图 6 portal 系统架构



本系统使用网站开发最常用的 jQuery 框架,同时,引入 Bootstrap、EasyUI 两个前端快速开发框架,简化网页设计、开发工作。

(3) 后端处理

用户通过网页请求数据,后端通过访问数据库或与其他平台交互获取数据。为提高访问速度、减少等待时间,必要的缓存是必须的,本系统采用 Redis 内存缓存数据技术提高访问速度。为保证数据访问的安全性、有效性,根据连接不同平台的需求,分别引入 Socket 通信、HTTPS、JSON、Web services、定时访问、远程调用等技术进行跨平台安全访问,并将访问结果返回给前端。考虑到本系统的访问量,本系统还引入负载均衡技术,在多组分布式服务器间进行调度。

(4) 移动端

本系统移动端支持 Android 和 iOS。Android 系统采用 Google 的 Android Studio 基于 Java 语言进行开发,iOS 采用苹果的 Xcode 基于 Object-C 语言进行开发。在网络数据传输层面考虑使用 HTTPS 进行传输。

6 结束语

面向中小企业的随选网络虽然可以利用 SDN/NFV 技术和自助服务 portal 实现业务的快速开通、业务差异化承载和资源的可视化管理,但 SDN/NFV 技术还在发展过程中,运营商的网络重构还需要时日。要实现全网端到端网络及时开通、资源随选和可视化管理,还需构建新一代网络运营系统,旨在解决现有系统集成化水平低、资源静态准确率低、人工流转环节多、业务上线慢等问题。当前运营商提供的中小企业随选网络只包括接入侧的随选功能,通过试点再到商用。因此,本文研究的自助服务 portal 未来需按照市场需求和运营商新一代网络运营系统的部署进行开发迭代,并与运营商已具备的政企业务服务门户进行融合,采用小步快跑、功能按需迭代的方式推进

随选产品的规模化开发部署。

参考文献:

- [1] 韦乐平. SDN 的战略性思考[J]. 电信科学, 2015, 31(1): 7-12.
WEI L P. Strategic thinking on SDN [J]. Telecommunications Science, 2015, 31(1): 7-12.
- [2] 管红光, 杨宜镇, 任万里, 等. 基于 OpenFlow 的网络虚拟化技术研究应用[J]. 电信科学, 2014, 30(1): 96-102.
GUAN H G, YANG Y Z, REN W L, et al. Research and application of network virtualization technology based on OpenFlow[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(1): 96-102.
- [3] 王歆平, 王茜, 刘恩慧, 等. 基于 SDN 的按需智能路由系统研究与验证[J]. 电信科学, 2014, 30(4): 8-14.
WANG X P, WANG Q, LIU E H, et al. Research and verification on SDN-based on-demand smart routing system[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(4): 8-14.
- [4] CLOUGHERTY M M, WHITE C A, VISWANATHAN H, et al. SDN 在 IP 网络演进中的作用[J]. 电信科学, 2014, 30(5): 1-13.
CLOUGHERTY M M, WHITE C A, VISWANATHAN H, et al. Role of SDN in IP network evolution[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(5): 1-13.
- [5] 诸葛斌, 邓丽, 戴国伟, 等. 基于双边市场多归属结构的 SDN 资源管理机制[J]. 电信科学, 2014, 30(5): 55-64.
ZHU G B, DENG L, DAI G W, et al. SDN resource management mechanism based on bilateral market's multi-homed architecture[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(5): 55-64.
- [6] 何晓明, 冀晖, 毛东峰, 等. 电信 IP 网向 SDN 演进的探讨[J]. 电信科学, 2014, 30(6): 131-137.
HE X M, JI H, MAO D F, et al. Discussion of evolution of carrier IP network to SDN[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(6): 131-137.
- [7] 赵慧玲, 史凡. SDN/NFV 的发展与挑战[J]. 电信科学, 2014, 30(8): 13-18.
ZHAO H L, SHI F. Development and challenge of SDN/NFV[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(8): 13-18.
- [8] 李晨, 段晓东, 陈炜, 等. SDN 和 NFV 的思考与实践[J]. 电信科学, 2014, 30(8): 23-27.
LI C, DUAN X D, CHEN W, et al. Thoughts and practices about SDN and NFV[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(8): 23-27.
- [9] 肖子玉. SDN 技术优化的最新研究综述[J]. 电信科学, 2015, 31(Z1): 132-139.
XIAO Z Y. A review of the latest research on SDN technology optimization[J]. Telecommunications Science, 2015, 31(Z1):

132-139.

[10] 马书惠, 毋涛. NFV 标准与开源技术现状[J]. 电信科学, 2016, 32(3): 43-47.

MA S H, WU T. Standards and open source technology of NFV[J]. Telecommunications Science, 2016, 32(3): 43-47.

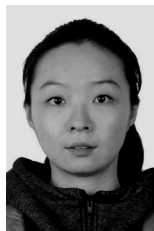
[作者简介]



颜敏（1976—），女，重庆市电信规划设计院有限公司电信咨询分院院长，主要从事交换技术、软交换、IMS、核心网等网络规划研究和通信信息化管理工作，并对通信网络技术演进和项目的前评估、后评价有一定的研究。



尹曾（1980—），男，重庆市电信规划设计院有限公司电信咨询分院数通咨询设计所所长，主要从事IP网、IDC、网络安全等系统规划研究工作。



杨熙（1982—），女，重庆市电信规划设计院有限公司电信咨询分院IT咨询设计所所长，主要从事大数据技术、IT信息系统、业务网、云计算等系统规划研究工作。