



IT 支撑系统三域融合思路

丁亦志, 齐磊, 李邵平, 吕红卫, 牛瑛霞

(中国移动通信集团设计院有限公司网络所, 北京 100080)

摘 要: 运营商为实现数字化转型, IT 支撑系统三域融合势在必行。首先分析了 IT 支撑系统的三域现状及问题, 给出 IT 系统的总体发展目标, 然后从目标架构、基础资源层、数据层、应用层等方面重点探讨了融合思路, 可有效支撑运营商数字化转型, 打造敏捷、互联网化、开放的新一代运营支撑系统。

关键词: 三域融合; 大数据; 大二层; SDN

中图分类号: TN919.2

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2015366

Method of three-domain integration for IT support system

DING Yizhi, QI Lei, LI Shaoping, LV Hongwei, NIU Yingxia

Division of Network, China Mobile Group Design Institute Co., Ltd., Beijing 100080, China

Abstract: For the realization of digital transformation, three-domain integration of IT support system is imperative. The present situation and problems of the three-domain of IT support system were analyzed. The goal of overall development of IT system was proposed. The method of integration from the target architecture, basic resource layer, data layer, application layer was discussed. It can effectively support the digital transformation, and create an agile, internet based and open new generation operation support system.

Key words: three domain integration, big data, two layers, SDN

1 IT 支撑系统现状及问题分析

1.1 系统现状

电信运营商的 IT 支撑系统主要由面向客户服务和业务管理的业务支撑系统 (business support system, BSS)、面向通信网络管理的运行支撑系统 (operation support system, OSS) 以及面向企业内部管理的管理支撑系统 (management support system, MSS) 等组成, 具体系统架构如图 1 所示。

- BSS(B 域)是电信业务运营和管理、客户服务的支撑平台, 它承载业务流程, 匹配组织结构, 支撑企业战略, 实现运营目标。

- OSS(O 域)以客户和市场为导向, 建立面向各专业或全专业的故障管理平台、告警监控平台、性能分析平台、安全管理平台等, 实现快速响应客户、加速业务开通、提高运维效率的目标。
- MSS(M 域)通过在整个企业范围内建设 OA 平台、ERP 系统、供应链管理系统等, 构建企业范围内的信息化平台, 支持企业内部改革、业务流程重组和管理流程再造, 实现管理模式改进以及资源共享和高效利用, 从传统管理向现代管理过渡。

1.2 存在的问题

从支撑系统现状来看, 存在以下问题。

- 底层硬件资源相互独立, 三域分别建设了资源池,

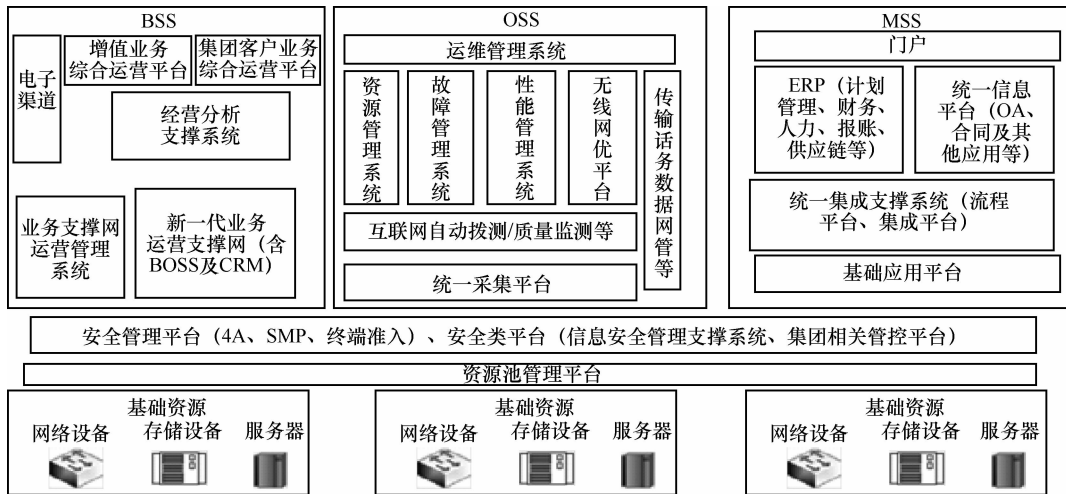


图 1 IT 支撑系统现状

未实现资源共享与动态调配,不同资源池负荷不均衡、利用率低。

- 底层数据未形成有效整合,无法端到端呈现全局数据;大数据平台尚未对外提供服务,驾驭大数据能力薄弱。
- 上层应用尚未形成真正的软硬件解耦;市场需求变化快,新的业务上线速度慢,如公司应用平均上线时间为 4-8 月,不利于获取市场先机。
- 现有专业系统由不同的维护部门进行管理和维护;

尚未形成适应云计算模式的 IT 管理组织架构、流程和人员配备。

2 IT 支撑系统的总体发展目标

IT 支撑系统的总体发展目标应是在“基础整合,数据集中,应用融合,能力共享”原则指导下,重点打造云化基础资源平台、能力共享平台,提升核心业务支撑能力,展现 IT 能力,实现“三域融合、能力开放”,如图 2 所示。

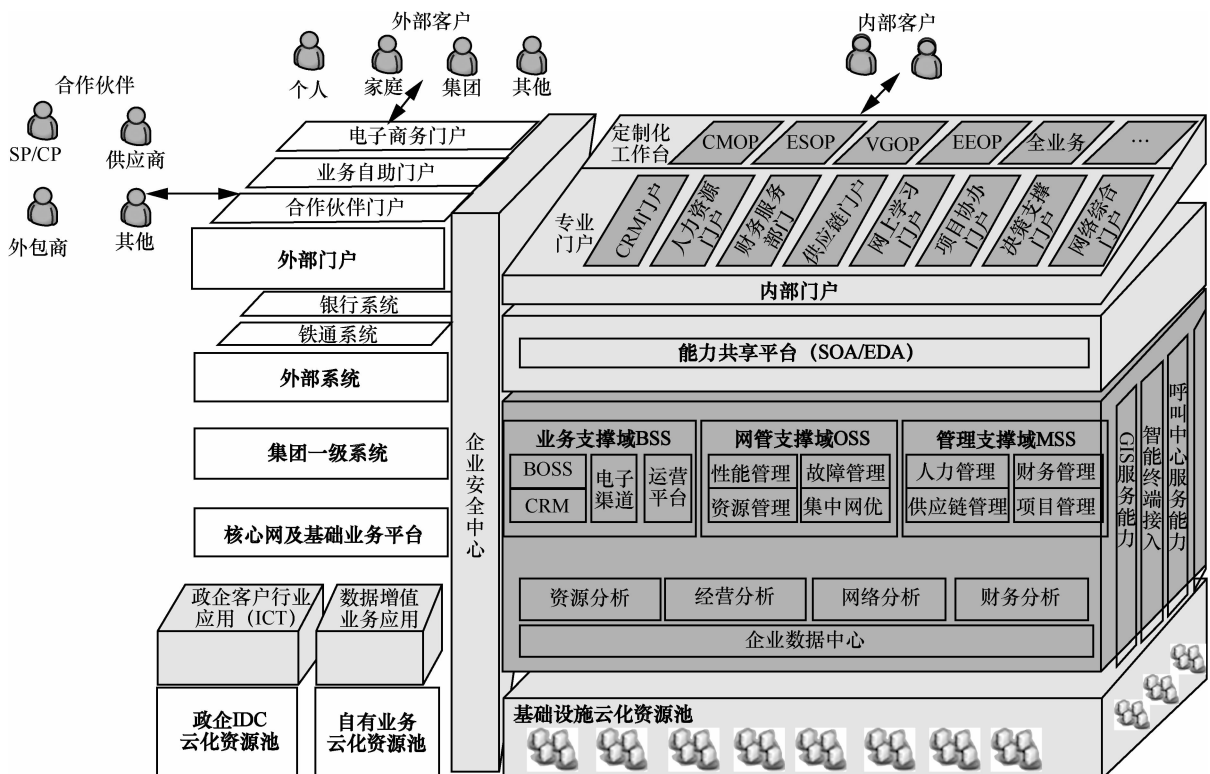


图 2 IT 系统的总体发展目标

- 基础整合: 整合三域的基础设施资源, 引入 SDN (software defined networking, 软件定义网络) 及大二层技术, 构建统一的云化资源池, 实现三域资源池融合。
- 数据集中: 对企业内数据按照生产数据与分析数据分域集中管理。融合三域数据, 通过大数据平台实现对数据集中采集、计算和存储及对外统一服务, 实现数据与应用的解耦。
- 应用融合: 随着基础设施、数据和应用 3 层的充分解耦, 上层应用专注业务的发展, 逐步实现应用融合, 实现能力开放, 构成统一的企业级应用。
- 能力共享: 面向不同的使用者, 将核心信息系统支撑能力按需分配, 共享使用。

3 IT 支撑系统三域融合思路

3.1 融合目标架构

数字化服务的支撑体系架构由现有 3 层架构逐渐变成基础设施层、数据层、能力层、能力开放层和交互

层 5 层架构, 实现资源的统一调配。融合目标架构如图 3 所示^[2]。

- 基础设施层: IT 支撑系统资源融合, 统一调度。
- 数据层: 应用与数据分离, 采用多种数据库满足各种场景需求。
- 能力层: 以中心化构建各域应用, 提供原子化的服务及原子化的业务流程支撑。
- 能力开放层: 实现能力对内、对外开放与管控。
- 交互层: 构建互联网化的融合渠道及统一的内部门户。

3.2 基础设施层融合思路

逐渐由三域分设的资源池演变为“基础整合, 数据集中, 应用融合, 能力共享”的云化基础资源平台^[1], 如图 4 所示。结合机房规划, 按照集中化建设 IT 支撑云计算资源池的原则, 分步实施, 平滑过渡; 安全、组织架构和运维管理同步推进; 充分利用新技术, 兼顾设备利旧。

通过逐步去 IOE (IBM、Oracle 和 EMC), 实现 IT 系统软硬件解耦, 加快 BOSS 等系统应用云化进程, 逐步试点

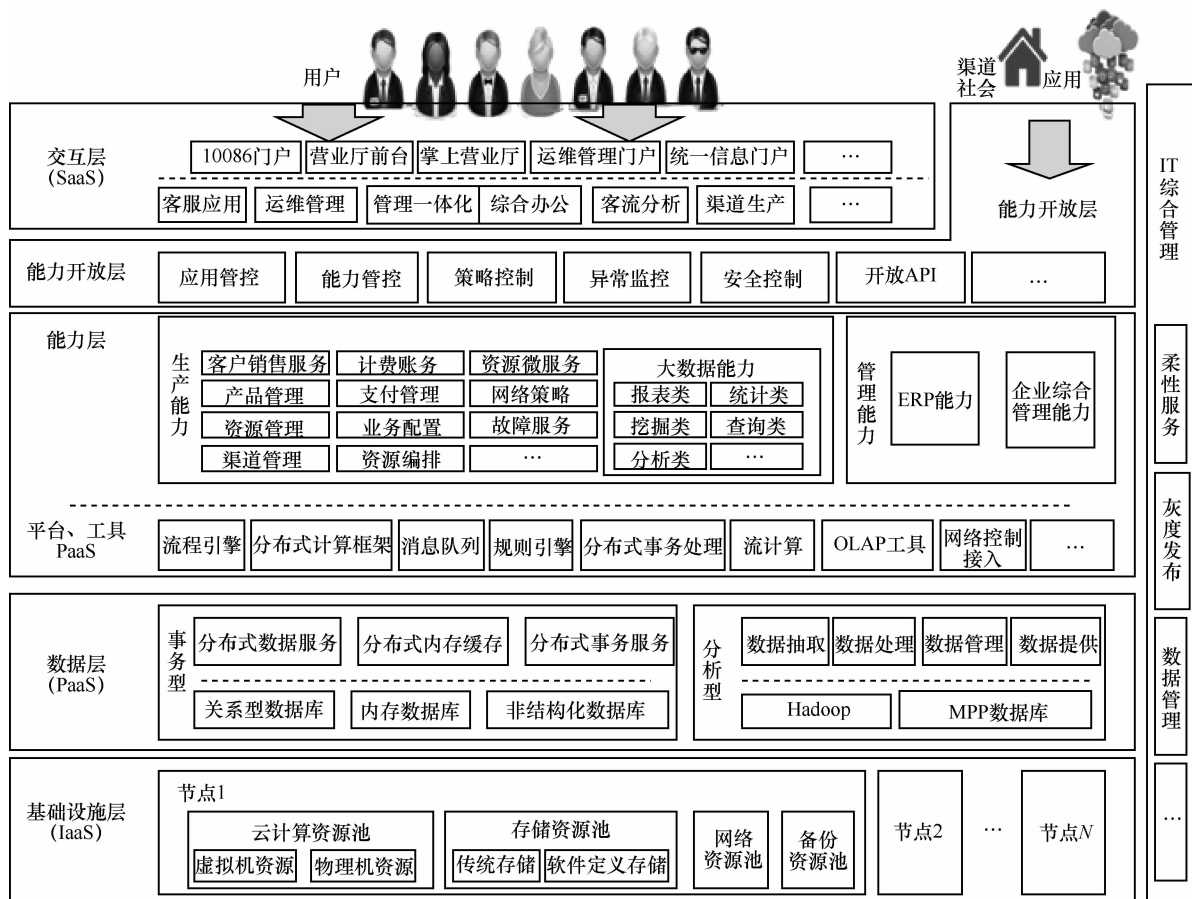


图3 IT系统的目标架构

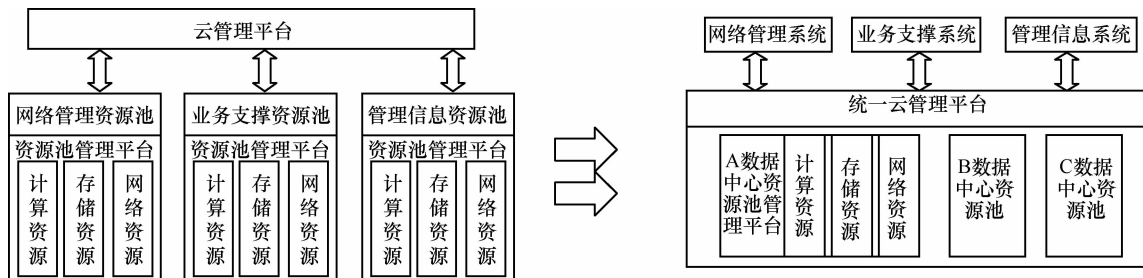


图4 基础设施层融和演进

数据库的云化和对传统磁盘阵列的替换。推动上层应用逐步以“分布式+开源”架构替代“集中式+封闭”架构。

(1)服务器去“I”

- 接入层和应用层：以标准的 x86 服务器为主流,减少传统小型机设备新增量;推广采用基于 x86 虚拟化系统的高可扩展负载均衡集群。
- 数据层:探索和推广并行计算集群、分布式数据库等对传统数据库/数据仓库的替代;通过 BOSS 等系统应用层云化实现小型机的替换,逐步试点业支数据库层的替换。

(2)存储去“E”

- 按照“先试点后推广,先增量后存量”的原则,积极引入基于 x86 的云存储技术替换现有磁盘阵列,逐步减少传统存储的规模。
- 数据层减少或避免磁盘阵列扩容,推广采用分布式

云存储实现数据存储。

- 探索并行计算集群对传统商业关系型数据库/数据仓库(小型机+磁盘阵列架构)的替代。

(3)数据库去“O”

根据运营商自身技术掌控能力,考虑相关自研产品成熟度,可选择基于开源的商业定制数据库或者基于开源的自研定制数据库,实现对国外商业数据库的替换。如分析型数据库 OLAP 可采用 Hadoop/MPP;交易型数据库 OLTP 并发量小,可采用基于 x86 分布式交易数据库集群(NewSQL);简单查询可采用 NoSQL 等。

3.3 数据层融合思路

数据层的发展目标是通过大数据平台实现全量数据的统一采集、存储和管理,构建面向 BOM 三域的融合数据模型,逐步形成按需扩展的多应用开放体系架构,支撑战略转型和精细化运营。大数据平台目标架构如图 5 所示。

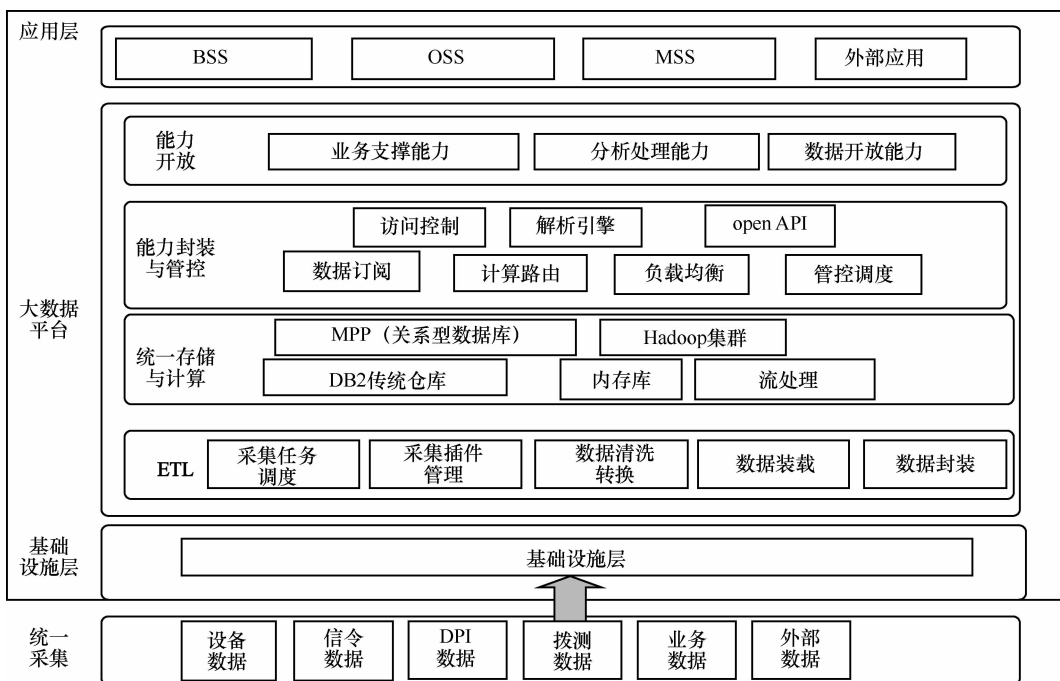


图5 IT系统的目标架构

建立融合数据模型,形成全量数据的统一采集、存储及管理。统一用户行为分析/终端分析等共性应用。建立性能管理集市,进行 O 域分析应用整合,支撑性能管理和网络优化分析应用。建立财务分析集市,支撑 M 域决策支持分析应用。建设自助分析、自助挖掘功能,提升自助服务能力。新建规则引擎、实时决策功能。

- 统一采集:实现对 B 域、O 域、M 域、外部数据的统一采集。
- 云化 ETL:集成分布式云化 ETL 工具,实现对接口的数据的统一接入和处理,实现数据与应用的解耦。
- 统一存储及计算:采用“DW+Hadoop+MPP”混搭架构,实现对数据的统一计算与存储,并采用流处理技术(内存计算)支撑实时计算需求。
- 能力封装与管控:对大数据平台的数据以及计算资源进行封装形成能力,并进行安全管控。
- 能力开放:面向不同的使用者,支撑对外能力开放应用,开放分析能力、数据能力等。

3.4 应用层融合思路

分析 IT 支撑应用现状,结合基础设施云计算资源池和大数据平台的演进路线,提出应用层近期、中期和远期目标,分阶段、分步骤逐步形成跨域的统一企业应用。

(1)近期目标:应用逐步整合

深度融合 CRM 和电子渠道,改造界面统一的互联网化,B 域能力中心化及原子化。实现后端业务能力的统一对外开放及移动内部渠道的共享,基于大数据平台集市的建设实现性能集中管理、信令监测等系统分析应用的整合。避免应用重复开发,节约资源,完成专业网管的整合下

线,全面转向 4+1 综合网管。

(2)中期目标:形成统一企业应用

将各域同类应用逐步进行跨域整合,形成业务处理应用、统计分析应用、运维支撑应用、运营管理应用的统一企业应用。通过 ESB(enterprise service bus,企业服务总线),实现企业层面的数据共享,逐步实现 M 域和 O 域的应用解耦并服务化,服务标准化。

(3)远期目标:应用能力原子化和服务标准化

实现企业应用能力的全面原子化,并实现对外提供统一、标准化的数据和能力服务,支撑灵活快捷的业务定制、资源调配,实现应用层产品开发百花齐放。

4 融合关键技术

IT 系统融合过程将涉及大二层、数据库、SDN 等新技术。

4.1 大二层技术

目前 OTV (overlay transport virtualization,覆盖传输虚拟化)/EVI (ethernet virtualization interconnect,以太网虚拟化互联)技术较成熟,未来 OTV/EVI 均支持 VxLAN 叠加网络。VxLAN 可以和 OTV/EVI 配合使用,OTV/EVI 作为 DCI (data context interaction,数据场景交互)的技术,VxLAN 作为虚拟机的二层互通技术。基于 VxLAN 的网络虚拟化解决方案对于后续云数据中心演进至部署 SDN/SDDC、跨数据中心的业务负载部署、调度、迁移具有很大价值。以下几种大二层技术的方案比较见表 1。

初期利用 OTV/EVI 技术在多个数据中心或机楼之间建立公共二层高速通道,供大数据平台、虚拟化资源池等系统共用。专设边缘设备用于机楼之间的二层专用通道。

表 1 大二层技术方案比较

项目	裸光纤	VPLS	OTV/EVI	VxLAN
IP 网传输依赖性	无	MPLS(multi-protocol label switch,多协议标签交换)	无	需支持多播
控制平面 MAC 地址学习	否	否	是	否
多播流量优化	否	否	是	否
边界网关支持	双活网关	双活网关	双活网关	当前 VxLAN 只能支持单活网关
维护难度	低	高	低	中
成熟度	中	高	高	低
平台支持	无限制	支持 MPLS	要求边界交换机支持 OTV/EVI,当前思科 Nexus7K 支持 OTV	新技术,现阶段支持厂商少,当前 IT 系统设备支持 VxLAN 的较少
实施难度	需要传输提供专用光纤链路,成本高	配置复杂,需要全网支持 MPLS	配置简单,只需要数据中心边界交换机配置 OTV	配置复杂



保障通道带宽,通过后期调整路由架构可以有效降低中间转跳过多问题,提高二层通道吞吐能力,降低时延。边缘的两台设备可以虚拟化成一台,再做 MDC (multitenant device context,多租户设备环境)/VDC(virtual device context,虚拟化租户设备环境),保障资源池之间各业务的安全隔离,提高业务可靠性,避免两个系统之间出现数据、VLAN (virtual local area network,虚拟局域网)规划重复问题,保障安全性。

4.2 数据库技术

根据业务 IT 系统情况,采用 Hadoop 搭建数据基础,通过 MPP(massive parallel processing,大规模并行处理)和 DB2 提供数据库,采用混搭架构提供对外的统一服务和应用,降低 IT 建设成本,实行统一、集中化的运营管理。

MPP DB 是指大规模并行处理数据库,有两种基本形式 share disk 和 share nothing。

- share disk:性能比较高,由于需要在节点间共享锁和缓存,可扩展性受到一定限制。适合高并发的 OLTP(on-line transaction processing,联机事务处理系统)应用和数据量较小的 OLAP(on-line analytic processing,联机分析处理)应用。
- share nothing:每个节点的存储、计算、内存完全独立,数据分区存放,可扩展性好。适合大数据量的 OLAP 引用,但计算设备不容易做到热备份,可用性级别要略低些。

两种基本形态都比较适合大数据的处理。考虑扩展性,主存储和 ETL 数据加工应首选 share nothing。数据分析要求灵活,扩容压力不大,自定义数据处理的应用建议采用 share disk,局域网络带宽在不断提升,share disk 前景同样很好,与 share nothing 适用不同的场景。

4.3 SDN 技术

SDN 技术是对未来网络架构提出的新型思路,广泛应用于 IT 系统的建设。目前,SDN 技术发展主要有 3 个方向。

(1)转控分离方案

将网络设备进行集中管控、转发控制分离,简化转发设备。以 ONF 的 OpenFlow 协议为代表,可以很好地支持开放编程、业务创新、业务自动化,其代表厂商是 Big Switch。

(2)overlay 方案

用于解决数据中心的虚拟化、自动化,支持多租户的需求。overlay 方案认为网络只要提供基本 IP 连通性,不需要感知任何租户和虚拟化概念,在服务器上直接发起虚拟

化叠加在现有网络上,这种方案通常也称为 IT 的多租户虚拟化方案,主要的支持厂商包括 VMware 和微软。由于无法和网络联动,overlay 方案存在很多问题无法解决,包括多播、QoS 以及服务器性能下降问题。

(3)传统网管增强方案

以思科公司的 OnePK 方案为代表,这种方案能够解决业务自动化问题,方案主要是开放设备的北向接口,提供开放编程能力,但是设备仍然保留原先的智能,仅仅解决了业务自动部署问题,但对于快速业务创新、简化网络等方面都明显不足,对比转控分离方案仍然存在差距。

5 结束语

随着 IT 系统的发展,通过构建敏捷 IT 架构,支撑业务敏捷运营,实现互联网化的客户体验,可有效支撑运营商数字化运营转型,助力构建开放的数字化商业生态圈。

[作者简介]



丁亦志(1979-),男,中国移动通信集团设计院有限公司网络所高级工程师,主要从事数据通信业务平台及安全领域内的工程咨询与设计工作。



齐磊(1982-),男,中国移动通信集团设计院有限公司网络所工程师,主要从事 IT 支撑系统及安全领域内的工程咨询与设计工作。

李邵平(1985-),男,中国移动通信集团设计院有限公司网络所工程师,主要从事数据通信业务平台和安全领域内的工程咨询与设计工作。

吕红卫(1968-),女,中国移动通信集团设计院有限公司教授级高级工程师、网络所所长,主要从事交换网、数据和 IT 支撑领域内的工程咨询与设计工作。

牛瑛霞(1971-),女,中国移动通信集团设计院有限公司网络所教授级高级工程师,主要从事数据通信业务平台和 IP 网领域内的工程咨询与设计工作。