



运营商业务平台云计算资源池建设方案探讨

刘永金, 黄 科

(江苏省邮电规划设计院有限责任公司 南京 210006)

摘 要:运营商业务网建设过程中普遍面临平台数量庞大、硬件资源利用率不高、运维成本高、能源消耗大、建设周期长等问题。随着云计算技术日趋成熟,运用虚拟化技术建设云计算资源池,对业务平台进行统一承载已成为运营商业务平台整合的重要途径。首先对云计算技术的服务模式作了概述,在此基础上明确了运营商业务平台资源池的定位。然后针对业务网的特点,提出了利用云平台进行业务平台整合的实施策略,并从某运营商的一个实际案例出发,详细论述了业务平台云计算资源池的建设方案,对硬件设备、虚拟化软件等的配置和选型提供了建议。

关键词:云计算;虚拟化;业务平台;私有云;平台即服务

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.09.040

Research on Resource Pool for Carrier's Service Platform Based on Cloud Computing

Liu Yongjin, Huang Ke

(Jiangsu Post & Telecommunications Planning and Designing Institute Co., Ltd., Nanjing 210006, China)

Abstract: In the construction process of service platforms, carriers generally face issues of low hardware resource utilization, high operation and maintenance costs, high energy consumption, long construction period and so on. As cloud computing matures, using virtualization technology to build a cloud computing resource pool, carrying on the carrier's service platforms has become an important way for platform integration. Cloud computing technology service model were outlined, on basis of which platform resource pool's position was cleared. Then according to characters of the service network, an implementation strategy of platform integration based on cloud computing platform was proposed. Then from a real case, a construction program for cloud computing resource pool including hardware devices configuration and virtualization software selection was provided.

Key words: cloud computing, virtualization, service platform, private cloud, IaaS

1 前言

随着用户规模和业务的不断发展,运营商的业务平台规模不断增大,如果沿用传统的从硬件到应用相互独立的烟囱式部署方式,IT设备采购和部署将面临越来越大的压力。以某电信运营商为例,现网已形成包含管理类平台、语音及消息类业务能力平台、视频类业务能力平台、资源类

业务能力平台、浏览及下载类业务能力平台、网关类业务能力平台、应用类平台等在内的网络架构,平台数量为80个左右,共有超过400台x86服务器、70多台小型机、60多台存储设备、280多台网络设备。经统计,服务器CPU资源平均使用率35%左右,内存平均使用率40%左右。IT设备资源未得到有效利用,在造成电力等资源浪费的同时,也增加了维护成本。因此迫切希望通过建设云计算资源池,对



业务平台进行统一承载,实现资源共享。通过实施业务平台的云化整合,预期获得以下收益:

- 通过云计算实现挖潜降耗,提高 IT 资源的利用率,降低资源消耗;
- 通过云计算实现效率提高,减少管理及建设各环节,提高运营效率;
- 通过云计算实现降低成本,将 CAPEX (资金/固定资产的投入)转化为 OPEX (运营成本),有效降低成本;
- 通过云计算实现提升管理,实现数据集中、统一管理,提升管理能力;
- 通过云计算提供高可靠性,在基础设施层面提高系统可靠性,为各类业务系统提供高可用、连续服务的基础设施平台。

2 业务平台云计算资源池定位

云计算技术发展至今,比较成熟的服务模式按照提供的服务类型包含 IaaS(infrastructure as a service,基础架构即服务)、PaaS(platform as a service,平台即服务)和 SaaS (software as a service,软件即服务)等 3 类,按照云服务的对象包括公有云和私有云,如图 1 所示。

对于电信运营商而言,云计算技术应用的关注点如下。

在 IaaS 层面,基于 x86 服务器、存储设备和虚拟化软件,形成业务平台云和 IDC 云。业务平台云定位是为业务平台的各类应用提供计算、存储和网络资源,形成统一的承载;IDC 云定位是为用户提供按需付费的弹性 IT 资源服务,如虚拟服务器和存储空间。在 PaaS 层面,构建运营商能力开放平台,将短信、彩信等各类传统业务能力甚至是互联网能力进行汇聚和统一封装,为电信增值应用开发者提供端到端的软件开发、测试、运行的环境,使应用开发者便捷地调用电信能力。在 SaaS 层面,构建基于面向政企客户及个人用户的 SaaS 应用承载平台。如以中国电信为例,商航平台定位于其商务领航品牌的主要支撑平台,已经具备 SaaS 的关键特征,属于 SaaS 业务模式中的平台发展模式。

本文所讨论的业务平台云计算资源池定位为运营商内部 IaaS 私有云,主要为运营商自有业务平台提供资源服务。

3 业务平台云化整合实施策略

3.1 业务平台云化适用性分析

在将云计算技术应用于业务平台建设时,切忌为云而云,无论是新建平台还是已有平台,都需要通过必要的评估流程来判断是否可以通过云资源池来承载。云计算技术涵盖的范围特别广,有些技术的发展成熟度较高,但有些

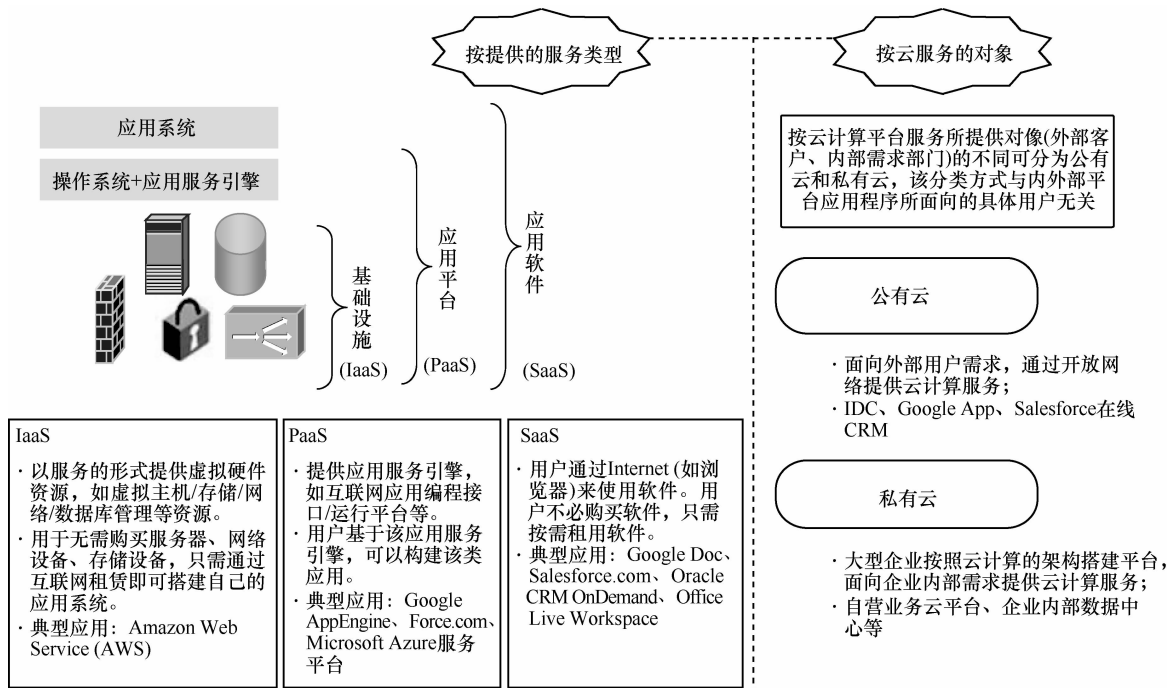


图 1 云计算服务模式

技术暂时处于发展起步时期,因此当前阶段要求资源池能够满足所有业务平台的承载要求是不现实的。

总的来说,业务平台云化适用性可从业务属性和技术属性两个维度展开。两个维度又可以分解为更小的子维度,详见表 1。

3.2 业务平台云化迁移策略

运营商现网业务平台云化迁移,应以业务需求为导向、总体拥有成本(TCO)降低为目标、安全可靠有效运行为准则,演进宜采取“剥洋葱”模式由表及里稳健推进。结合上述业务平台云化评估因素,应优先从非实时、非关键性业务平台入手引入“云计算”技术,聚焦可整合的小型应用、基于标准化的 B/S 应用、重复性及标准化任务的处理应用、可拆分的海量计算任务处理应用、业务忙闲分布不均且业务峰值明显的应用和可集中整合的应用系统。具体到操作层面,可将业务平台云化整合工作分阶段进行,总体

- 上可以分为试点整合/小规模部署阶段和规模部署阶段。
- 试点整合/小规模部署阶段:新建云计算资源池,初步通过服务器的整合,选择非关键、非实时的小型业务平台部署云计算技术,如一些互联网应用及后台网管平台,同时在该阶段完成技术及经验积累。
 - 规模部署阶段:在第一阶段的基础上,整合更多的平台资源,并完善业务服务功能和流程等,结合试点经验,该阶段可以逐步对大部分业务平台进行云化整合。

4 业务网 IaaS 资源池建设方案

4.1 业务网 IaaS 资源池技术发展路线

云计算资源池建设不可能一蹴而就,需要综合考虑成本、业务承载需求、技术发展成熟度等因素,建议遵循以下原则。

表 1 平台云化适用性评估因素

维度	子维度	适用性分析	举例
业务属性	业务量突发特征是否明显	谷峰错落特征明显的业务相对较适合云化,可通过错峰填谷提高资源平均利用率	如 OA 平台, 上班时间业务访问量大,晚上访问量小
	业务对资源需求量增长趋势是否明显	业务量增长明显意味着对资源的需求增势明显,契合云资源池弹性扩展性高的特点,适合云化	如一些热门移动互联网应用
	业务数据是否敏感	目前云安全标准暂未统一,行业对云计算安全缺乏有力的保障,对安全性要求高的平台建议暂缓系统云化	如涉及财务数据的平台
	实时性要求高低	云计算大量采用虚拟化技术,实时系统迁移至云计算平台后系统实时性是否会降低目前尚未有定论,因此实时性要求高的平台建议暂缓云化	如语音类平台
	应用上线周期要求	云计算的引入极大地缩短了平台上线周期,对上线时间有要求的应用在技术条件允许的情况下可优先考虑通过云资源池承载	如一些应急业务平台
	业务运维保障要求	一方面,对处于衰退期的业务,不建议云化迁移;另一方面,要评估云资源池的运维保障级别能否满足业务本身的保障要求,不能满足者不建议云化	如一些用户量较小且发展极其缓慢的平台
技术属性	硬件平台为 x86 架构还是小型机架构	目前 x86 服务器虚拟化技术相对成熟,因此纯 x86 架构平台优先考虑云化	如大量使用小型机的大型平台,暂缓云化
	是否依赖特殊硬件	专用设备无法进行虚拟化,包含专用设备的平台慎重考虑云化	如中继卡、3D 卡、显卡、加密卡等
	负载特点:CPU、内存等资源平均占用率高低	若平均资源需求量远低于单台物理服务器的处理能力,可以部署在云平台中;反之,则不建议云化	如平均占用率在 70%以上不建议云化
	本地 I/O 或者网络吞吐量大小	云计算大量采用虚拟化技术,I/O 或网络吞吐速率是否会受到限制还需要进一步验证。尽管部分虚拟化厂商表示访问虚拟化磁盘的速率只会降低到 10%以下,但此类系统云化仍需谨慎	
	云化迁移工作量大小	系统从物理机迁移到虚拟化平台的工作量在承受范围内才可考虑云化	如迁移至云平台需要对应用系统进行大量改造,不建议云化
	平台扩容频度高低	平台需要经常扩容,采用物理机扩容周期较长,采用云计算的自动化部署,能大大提高部署效率	
	应用厂商对应用平台虚拟化的技术支撑程度	如应用厂商明确表示不支持虚拟化,或在虚拟化过程中能够提供的技术支撑力度较小,建议慎重考虑云化	



(1) 动态扩容业务平台资源池

业务平台云的规模能满足初期试点引入云计算技术的工程项目的资源需求,同时保证一定的资源富余,以后随项目的需求逐步扩容云计算资源池。

(2) 虚拟化技术从易到难

根据资源虚拟化技术的成熟度,从易到难在业务平台引入不同的虚拟化技术。对各类基础资源的虚拟化整合次序建议为:PC 服务器、存储系统、小型机和网络。

(3) 云管理平台

初期可考虑实现一些基础管理功能,如统一管理实现资源虚拟化、动态迁移、弹性容量等,后续在云计算技术规模引入阶段实现服务自动化、复杂的业务管理等。

(4) 容灾备份与安全

容灾备份方面,资源池建设初期通过虚拟机的在线热迁移并配合共享存储可以实现基础的 HA(high availability,高可用性)功能。更高级别的数据异地容灾与备份可以采用重复数据删除、数据镜像、数据快照、持续数据保护等技术实现,建议在规模引入阶段实施。云安全方面,初期可以依托防火墙及虚拟机隔离等技术实现基础的主机安全和网络安全。规模引入阶段可以采用入侵检测与防护、反病毒软件等技术实现更高层次的业务和数据安全以及运营和管理安全。

综上,IaaS 资源池建设过程中技术路线发展建议如

图2所示。

4.2 建设需求

本文将以某运营商业网一个试点云化整合需求为例,探讨资源池的配置方案。结合前述业务平台云化适应性分析方法,初期拟定选择5个平台作为云化整合目标。其中,5个平台的现状调研信息见表2。

4.3 资源池硬件设备需求测算及选型

4.3.1 计算资源池

下面采用区别承载业务的分析方法来计算服务器资源需求。

不同的业务平台具备不同的负载特点,对应需要的资源配置也不同。大访问量平台需要相对较高配置的虚拟机作为前端接入层服务器,应用层和数据库层只需要常规中等配置的虚拟机即可。大计算量平台需要配置较高性能的应用层虚拟机,接入层、数据库层作常规配置。大数据处理量平台虚拟化技术支撑点更多体现在整体高性能上实现数据库层虚拟服务器,接入层、应用层则作常规配置。其他一般类型平台对资源的需求量不高,采用常规配置的虚拟机即可满足要求,如一般的小众互联网应用。

5个平台中,A平台属于大访问量平台,B平台属于大计算量平台,C平台属于大数据处理量平台,D、E平台属于一般平台。测算过程见表3、表4、表5。

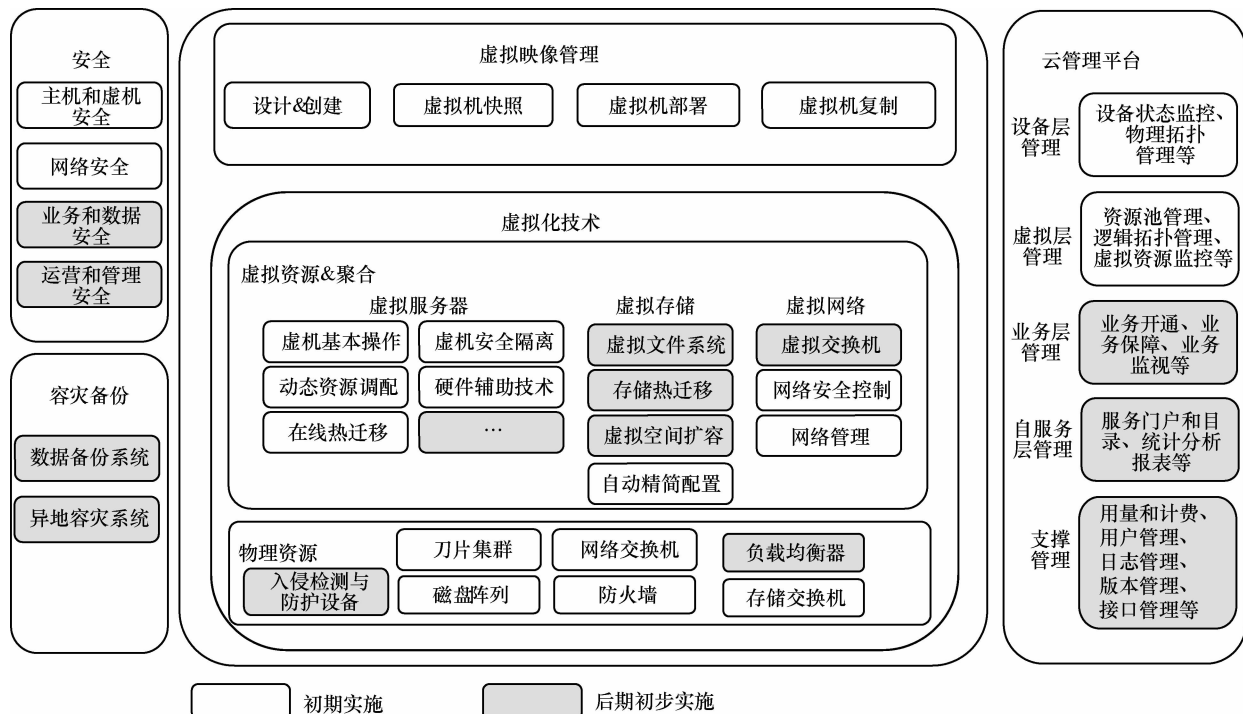


图2 IaaS 资源池技术架构

表 2 平台资源现状

平台名称	设备名称	数量	设备型号	CPU (核)	内存 (GB)	CPU 平均使用率	内存平均使用率	操作系统	存储空间(TB)	存储利用率
A	WAP 服务器	1	X3650M2	8	16	2%	29%	WIN2003	2	50%
	Web 服务器	1	X3650M2	8	16	2%	27%	WIN2003		
	WAP Push 服务器	1	X3650M2	8	16	36%	38%	WIN2003		
	数据库服务器 1	1	X3650M2	8	16	23%	39%	WIN2003		
	数据库服务器 2	1	X3650M2	8	16	20%	57%	WIN2003		
B	业务处理机 1	1	ATAE 刀片	4	16	2%	6%	SUSE 10	1	50%
	业务处理机 2	1		4	16	2%	6%	SUSE 10		
	报表服务器	1		4	16	68%	44%	SUSE 10		
	USM 服务器	1	DL380G5	8	8	30%	40%	SUSE 10		
C	应用程序服务器	1	IBM X3650	4	8	10%	32%	WIN2008	0	0
	数据库服务器	1	IBM X3650	4	8	10%	32%	WIN2008		
D	应用/数据库服务器 1	1	Dell R710	8	16	8%	37%	WIN2008	2.5	60%
	应用/数据库服务器 2	1	Dell R710	8	16	8%	37%	WIN2008		
	中间件服务器	1	Dell R710	8	16	5%	43%	Linux CentOS 4.6		
E	应用/数据库服务器 1	1	Dell 2950	8	8	6%	30%	WIN2008	6	30%
	应用/数据库服务器 2	1	Dell 2950	8	8	6%	40%	WIN2008		
	接口服务器	1	Dell 2950	8	8	6%	30%	WIN2008		

表 3 测算过程(一)

业务类型	平台数量		数据库服务器				应用/Web 服务器				其他服务器			
	编号	数量	编号	台数	编号	单台核数	编号	台数	编号	单台核数	编号	台数	编号	单台核数
大访问量的平台	A1	1	A2	2	A3	4	A4	3	A5	6	A6	0	A7	2
大计算量的平台	B1	1	B2	0	B3	4	B4	2	B5	4	B6	2	B7	2
大数据量处理平台	C1	1	C2	1	C3	6	C4	1	C5	4	C6	0	C7	2
其他一般类型的平台	D1	2	D2	2	D3	2	D4	0	D5	2	D6	1	D7	2

表 4 测算过程(二)(CPU 核数需求计算过程)

内容	编号	数量	计算公式
大访问量的平台	E1	26	$E1=A2\times A3+A4\times A5+A6\times A7$
大计算量的平台	E2	12	$E2=B2\times B3+B4\times B5+B6\times B7$
大数据量处理平台	E3	10	$E3=C2\times C3+C4\times C5+C6\times C7$
其他一般类型的平台	E4	6	$E4=D2\times D3+D4\times D5+D6\times D7$

表 5 测算过程(三)(总核数需求计算过程)

内容	编号	取值	备注
虚拟化消耗资源冗余系数	F1	20%	物理机采用虚拟化后,需要消耗 20%左右的 CPU 资源用于系统调度
资源池冗余系数	G1	30%	考虑到设备故障及临时扩容需求,建议配置 30%的 CPU 核数作为冗余需求
所需要的 CPU 总核数	H1	84.2	$H1=(E1+E2+E3+E4)\times(1+F1)\times(1+G1)$

资源池中物理服务器按高档的刀片配置,CPU 按 4 颗 8 核配置,CPU 与内存配比为 1:4,故需 128 GB 内存。网络互联方面,配置 8 个 GE 端口用于连接上层交换网络,2 个 HBA 口用于连接 SAN。

这样,所需的物理服务器数量=所需要的 CPU 总核数/32=3 台(向上取整)。

4.3.2 存储资源池

存储资源池容量规划主要考虑以下几个部分。

- 操作系统映像文件,按每台虚拟机 100 GB 考虑;
- 存储资源池资源需要考虑一定的冗余,冗余系数取定 30%;
- 虚拟化管理软件管理数据区,按 500 GB 考虑;
- 磁阵 RAID 系数,按 RAID5 考虑,空间消耗为 70%。



基于上述参数取值及平台现状,存储资源池容量测算过程见表6。

表6 存储资源池容量测算过程

内容	计算方法	计算结果
操作系统映像文件存储空间(A1)	固定值,单台虚拟机 100 GB	100 GB
业务数据(A2)	各平台存储设备裸容量×利用率,计算结果求和	4 915 GB
虚拟化管理软件管理数据区(A3)	固定值	500 GB
RAID 系数(A4)	固定值,RAID5	0.7 GB
存储空间冗余系数(A5)	固定值	30%
平台数量(A6)	固定值	5 GB
存储总量	$((A1 \times A6 + A3) / A4 + A2) / (1 - A5)$	9 063 GB

经计算知,本期存储资源池容量需求为 9 063 GB。

4.3.3 网络资源池

(1) 核心交换机

本次资源池配置 3 台服务器,每台服务器 8 个吉比特网络端口,共需要 24 GB 数据交换。考虑到资源池中远期的扩展需求,网络设备必须具备较大的扩展空间。以该运营商为例,x86 服务器总的规模在 400 台左右,资源池物理服务器按 4C8 核(4 颗物理 CPU,每颗 CPU 8 核)为单元考虑,整合比取 1:6,未来资源池的物理服务器规模在 67 台左右,按每台服务器 8 个 GE 端口估算,背板交换容量约在 0.5 TB。依此算法,若资源池物理机按 2C 配置,资源需求相应翻倍,背板交换容量约为 1 TB。考虑到未来平台 x86 服务器会有一定增长,建议核心交换机背板交换容量应不小于 2 TB。扩展槽位方面,背板交换容量为 0.5 TB,分摊到 2 台交换机,每台约 256 GB,每槽位端口密度按 48 个 GE 计算,总计需要 6 个槽位。

(2) 防火墙

现网业务平台通过吉比特链路连接至防火墙,防火墙分别出口至 3 张不同的网络(含内网、公网及专网)。其中,本期云化整合的 5 个业务平台网络至防火墙的带宽均为 2 Gbit/s,整体网络需要 10 Gbit/s 带宽,现网网络利用率不到 50%,实际需要整体带宽为 5 Gbit/s,分别和 3 个网络连接,则每个网络出口带宽不低于 2 GB 即可满足业务需求。考虑到链路冗余,到各网络的总出口为 4 Gbit/s,防火墙与上层网络采用交叉互联方式。选型方面,建议整机吞吐量大于等于 10 Gbit/s,考虑到扩展性,应不少于 3 个业务插槽,可选

配置 10GE 端口。

4.4 虚拟化软件选型

业界比较成熟的虚拟化软件厂商有 VMware、Citrix、微软、华为技术等。主流产品见表7。

表7 主流产品

厂商	虚拟化软件及虚拟化管理软件名称
VMware	VMware VSphere、VCenter
Microsoft	Microsoft Hyper-V、System Center
Citrix	Xen Server
华为技术	Galax

每个厂商的产品各有特色,在选择虚拟化软件时,应结合实际需求和不同的使用场景,从基本功能、兼容性、性能、可用性和可扩展性等方面综合考虑,对各厂商产品所支持的关键特性进行针对性分析,最终做出最合适的判断。以本文中运营商为例,业务网云资源池未来将承载其内部各大核心业务平台,需要服务器虚拟化软件的虚拟机快照、资源超配、资源优先级设置、物理机故障下的高可用性等高级功能,以保障重要业务。经过对比分析,最终确定选择 VMware 产品。其虚拟化软件许可按服务器的物理 CPU 个数配置,具体配置要求如下。

- 虚拟化软件:VMware VSphere 企业版,12 个 CPU 许可。
- 虚拟化管理软件:VCenter 控制台标准版(2 个许可),2 个 VC HA 许可。

5 结束语

在业务网建设过程中引入云计算技术,通过建设统一的 IT 基础资源池,实现业务平台的承载,十分契合电信运营商迫切需要解决平台数量多、维护成本高、建设周期过长等问题的诉求。本文首先阐述了云计算技术比较成熟的几类服务交付模式,并结合运营业务网的特点,将业务平台云资源池定位为 IaaS 私有云。另外,考虑到成本、技术发展成熟度、平台业务属性等因素,业务平台的云化整合势必须要有步骤、有计划地分阶段实施,本文结合平台特点,对业务平台云化适用性进行了定性分析,并在云化迁移策略方面提供了建议。接着根据 IaaS 服务模式的特点及云计算技术的发展情况,提出了 IaaS 云资源池的技术架构和分阶段的建设重点。最后针对一个具体的案

(下转第 211 页)