

云计算在企业部署模式的研究^①

杨 杰

重庆人文科技学院 工程学院, 重庆 合川 401524

摘要: 介绍了云计算技术的特点和内涵, 通过分析各种云计算技术并结合企业信息化工作的应用需求, 提出了企业数据云的应用构想, 给出了企业实施云计算的简单模型, 并结合实际研究出适合不同企业云部署的相关方法。

关键词: 云计算; 部署模式; 虚拟机; 分布式集群

中图分类号: TP399

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2017)06-0032-08

云计算^[1]作为继互联网之后信息技术领域的又一次划时代革命, 其自身按需分配、动态扩展和海量资源等特点与现代企业管理运行所要求的定制化生产、快速市场反应能力、高效信息与数据共享和处理能力、“互联网+”的理念是一致的。将云计算应用到企业信息化领域中, 可为企业数据共享、信息融合、市场态势分析以及辅助决策等方面提供有力的数据支持, 极大地提高企业的管理运行水平, 将使企业的生产能力、人力资源、仓储方式、市场形态, 甚至管理运行思维等发生重大变化, 必然对企业信息化领域产生重大影响。云计算的发展前景巨大, 全球云产业市场规模从 2008 年的 464 亿美元迅速增加至 2013 年的 1317 亿美元左右, 复合年均增长率高达 23.2%^[2]。

虽然, 云计算对于企业有诸多重大意义, 但是目前国内外真正应用云计算提供信息服务的企业并不多, 主要有 2 方面的问题: 1) 运用现有的云计算技术或系统在企业进行云计算部署有一定的困难, 企业有一种无所适从的感觉。2) 企业对于云计算的安全存在顾虑。对于第二个问题更多的是观念问题, 本文不讨论。本文将重点讨论企业面对众多的云计算技术如何选择适合自己的技术平台, 如何利用企业现有的资源部署企业的云计算平台。

1 云计算的分层体系结构

按照美国国家标准与技术研究院(NIST)的定义“云计算是一种能够通过网络以便利的、按需的方式获取计算资源(包括网络、服务器、存储、应用和服务等)并提高其可用性的模式, 这些资源来自一个共享的、可配置的资源池, 并能够以最省力和无人干预的方式获取和释放”^[3]。

很多企业对云计算望而却步, 就是认为其技术过于高深、管理过于复杂, 其实这是一个误区, 云计算不是一项全新的技术。云计算是依托于现在的网络高速通讯能力对现有的分布式、虚拟化、集群管理、高可用等多种技术的综合运用, 目的在于通过网络为信息系统提供可配置的共享计算资源, 提供虚拟化、分布式的计算环境, 支持海量数据的存储和处理。对信息系统而言, 只要提供弹性计算资源池配置、分布式计算或海量数据管理等典型云计算应用, 就可以说其采用了云计算技术。

我们可以简单地把云计算系统看成一个超大型的计算机(甚至是 PC 机)系统^[4], 如图 1 所示。

① 收稿日期: 2016-07-15

基金项目: 国家自然科学基金项目(61402518), 重庆人文科技学院项目(15CRKZX08)。

作者简介: 杨 杰(1968-), 男, 湖北十堰人, 工程师, 主要从事网络安全及云计算方面的研究。

通过图 1 我们可以知道云计算系统与传统计算机的分层体系架构非常类似,只不过云计算系统的底层不仅仅有物理设备资源还包括虚拟化的资源,它们以池化的方式存在.传统计算机的处理器、内存、磁盘等硬件资源的数据通讯通过总线系统联系起来;而云计算系统大量池化的计算资源、存储资源通过网络连接实现它们之间的数据通讯,进而对它们进行统一的管理.而实现这一管理主要由云操作系统完成,主要包括云基础资源组织与调度、云软件任务管理与控制、云文件系统管理等功能.

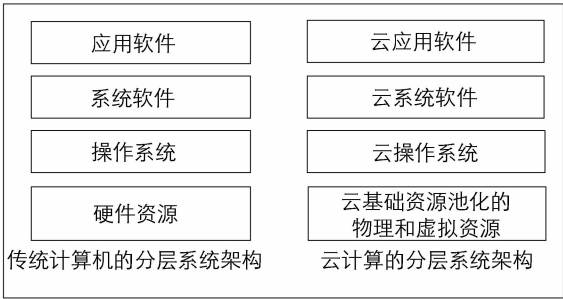


图 1 传统计算机与云计算系统分层架构

2 云计算在企业中的部署研究

2.1 云计算对于企业信息化的意义

在当今的企业运行管理中,各种数据(如生产数据、财务数据、仓储物流数据、销售数据、用户数据等)呈几何级数增长,使数据的高效存储和管理面临极大的挑战.同时,为了寻求信息优势和决策优势,对数据处理的实时性要求很高,而如何处理来自企业各方面的海量数据并快速进行态势分析,并提供有效的辅助决策信息就变得十分关键.云计算的出现和成熟,为企业信息化工作提供了新的思路和方法,企业信息化工作中遇到的数据资源存储、整合、共享等问题都可以通过云计算得到很好的解决.云计算技术对企业信息化工作的影响具体体现在以下 4 个方面:

1) 对企业信息化的最终用户而言,云计算意味着企业信息系统的响应速度更快,个人数据的存储更为可靠,终端计算机的维护更为快速方便.关键的企业数据和个人业务数据都保存在云计算系统中,用户可以随时更新、更换终端计算设备,而不再需要安装各种办公软件和处理软件,直接使用云计算平台提供的模板,几分钟就可以完成安装部署.

2) 对企业信息系统的开发人员而言,可以摆脱底层硬件束缚,聚焦企业信息系统应用本身.理论上,云计算可以为开发人员提供一个能够按需使用、无限扩容的超级计算和存储系统.开发人员只需重点关注企业信息系统本身的业务处理流程,不再需要考虑硬件方面的限制.

3) 对企业信息系统运维管理而言,用户终端的维护,服务器的调整和迁移,数据的冗余备份,以及企业信息系统的管理和升级等,都非常便捷.管理员可以根据用户终端使用需求,制定相应的模板和规则;可以根据企业信息系统的实际需求,实时动态调整服务器硬件平台的用途,而不需要中断企业信息系统的业务处理.

4) 对企业信息系统的建设单位而言,可以统一规划和建设企业信息数据中心,不需要围绕具体的企业信息化应用去采购硬件和搭建环境,也不需要为短期业务波峰而预留大量的闲置资源,通过合理调度有限的计算资源,即可实现对海量企业信息化数据的快速安全存取和分析计算,有利于企业数据信息的共享,既能够满足目前企业管理运行的处理要求,又能够快速适应未来企业规模发展后的处理需要,还可以为企业决策提供更有利的数据支撑.

2.2 企业面临的选择

虽然云计算对于企业信息化有诸多好处,但目前云计算在中小企业管理运行中的应用研究还不够深入,为了真正地将云计算的思路和技术应用到中小企业信息化工作中,还需要持续做大量的研究.企业是否适合将工作负载迁入云中以及将何种负载迁入云中,都需建立在对企业工作负载深入分析的基础之上^[5].

影响企业建设云计算环境采纳意愿的主要因素有:技术因素、组织因素、环境因素、风险因素^[6].IBM 指出以下 10 种类型的信息或应用适合迁入云环境中:Web 搜索、Web 应用、ERP 和 CRM、需要大量计算

的分析预测相关应用、商业情报和数据仓库、协作相关应用、计算密集型的数学计算和批处理、桌面应用、开发和测试,个人认为最适合迁入云计算的应用还是电子商务应用,不论是阿里还是 Amazon 他们的云系统都是在自身电子商务应用的压力下催生出来的.

2.2.1 影响企业选择部署模式的因素

如果企业本身在各种因素的促使下有意愿将自己的应用迁移到云环境中,那么企业在部署云计算系统方面面临的第一个问题是如何在众多云计算技术和云计算软件之间做出选择,怎样选择才更适合企业的需求以及获得更高性价比的服务?

表 1 两种基础云技术的相关特性

	虚拟机	分布式集群
难易程度(私有云、混合云)	相对容易	难
建设成本(私有云、混合云)	相对较低	高
适用提供云计算服务的方式	IaaS	PaaS
服务粒度	粒度大	粒度细
计费方式/费用 (公有云、混合云)	对虚拟机(流量和虚拟机的运行时间)/ 费用略高	进程和请求(更精细)/ 费用略低
主流的支持技术或软件 及软件厂商	EC2(Amazon)、Xen、VirtualBox(Oracle)、KVM、VMware ESX、Hyper-V(Microsoft)、VMware 和 Openstack	Cloud Foundry(VMware)、Stackato(HP)、App Engine(Google)、Azure(Microsoft)

Jacky Keung 和 Fanny Kwok 将影响企业选择公有云还是私有云的因素分为 8 大类,包括企业目前的 IT 状况、数据敏感性、资源的可获得性、成本等^[7]. 本文从以下几个方面进行阐述:

1) 信息敏感度

我们国家《计算机信息系统 安全保护等级划分准则》(标准编号: GB 17859—1999)把信息系统的 安全保护等级分为以下 5 级:

第一级,信息系统受到破坏后,会对公民、法人和其他组织的合法权益造成损害,但不损害国家安全、 社会秩序和公共利益.

第二级,信息系统受到破坏后,会对公民、法人和其他组织的合法权益产生严重损害,或者对社会秩 序和公共利益造成损害,但不损害国家安全.

第三级,信息系统受到破坏后,会对社会秩序和公共利益造成严重损害,或者对国家安全造成损害.

第四级,信息系统受到破坏后,会对社会秩序和公共利益造成特别严重损害,或者对国家安全造成严 重损害.

第五级,信息系统受到破坏后,会对国家安全造成特别严重损害.

一般来讲,属于国家(军事、科研、商业)绝密级和机密级信息,要求物理隔离,这类信息一般属于安全 等级第五级和第四级信息,不宜进行云部署. 如果企业含有这类信息的应用,那么这类信息是不允许链接 互联网的,也不应该进行云部署.

属于商业机密和金融机密信息的如:企业的科研机密信息、用户的密码信息等,银行及电信的营账信 息等,一般属于安全等级第三级信息,建议部署私有云,而且涉及这类的企业一般都是大型企业,企业 IT 成熟度较高和控制能力较强,也有能力进行私有云的部署.

除上述两类信息之外的信息一般都属于安全等级第一级和第二级信息,信息敏感度较低,可以进行公 有云、私有云和混合云的部署.

2) 企业 IT 状况

企业 IT 状况要从 3 个方面考虑:

- A. IT 成熟度: 包括企业现有的 IT 设备情况、业务流程自动化程度和 IT 支持人员专业水平 3 个方面, 企业 IT 成熟度发展对部署模式选择的影响如图 2 所示.
- B. IT 掌控程度: 包括企业对 IT 设备和信息的掌控要求和企业对业务应用的定制化程度,企业 IT 掌

控度对部署模式选择的影响如图 3 所示.



图 2 企业 IT 成熟度发展对部署模式选择的影响



图 3 企业 IT 掌控度对部署模式选择的影响

C. IT 兼容性: 包括设备兼容性、应用兼容性、数据兼容性、组织兼容性.

设备兼容性: 企业设备(服务器、存储、网络)越多越适合进行云迁移, 且由图 2、图 3 可知越适合部署私有云, 但是企业现有的设备种类越多, 兼容性越低, 进行云迁移的工作量越大.

应用兼容性: 企业 IT 应用越多, IT 成熟度越高, 其对业务 IT 定制化程度越高, 要求对 IT 掌控程度越高, 所以要求部署私有云的意愿越强.

数据兼容性: 新技术与企业当前数据格式之间的兼容性越高则越适合进行云迁移, 也越适合部署公有云.

组织兼容性: 指新技术与企业组织管理方面的兼容性越高越适合部署云.

3) 可扩展性

云计算的最大优势就是可以根据业务需求进行自动动态扩展和回收, 公有云和私有云都有很好的可扩展性, 但是由于私有云设备池的规模决定了其扩展能力相对有限, 一旦企业应用需求超出了企业设备池规模的承受范围, 就会使服务质量下降, 进行扩展时往往需要新的软硬件投资和较长的执行周期. 因此, 如果企业业务需求变化很大或者处于急速增长状态选择公有云或混合云是比较合适的.

4) 成本费用

对于有自己完善的数据中心和网络设施的企业来说, 尽管实施私有云的初期技术投资成本比较高, 但从长远来看, 私有云和公有云成本差异小, 私有云甚至更低, 建议采用私有云的部署模式. 对于有一定 IT 基础(包括有自有的硬件设备和企业 IT 技术支持人员)但有较高敏感度数据的企业, 我们也建议采用私有云或混合云部署模式, 对于有一定 IT 基础(包括有自有的硬件设备和企业 IT 技术支持人员)但不存在高敏感度数据的企业, 我们也建议采用公有云部署模式, 如果企业业务需求起伏较大建议采用混合云部署, 业务需求高峰时通过按量计费模式租用公有云应付高峰需求. 对于 IT 基础设施不完善的小型 and 新型企业来说, 实施私有云的成本比较高, 特别是初期技术投资成本高, 建议采用公有云部署模式.

国内运营商宽带资费情况一般如表 2、表 3 所示.

表 2 国内运营商共享宽带资费

2016 年 6 月我国运营商共享带宽的资费标准			
资费标准	20 M 共享	50 M 共享	100 M 共享
资费标准(元/月)	89	129	156
域名(含 IP 地址)	350 元/年		

表 3 国内运营商独享宽带资费

2015 年 12 月我国运营商独享带宽的资费标准						
资费标准	2 M 独享	4 M 独享	6 M 独享	10 M 独享	20 M 独享	100 M 独享
公网 IP 地址/个	4	4	4	4	4	4
资费标准/(元/月)	2 000	3 500	4 500	6 000	12 000	60 000
优惠后资费/(元/月)	1 200	1 900	2 200	3 000	5 400	24 000
初装费/元	5 000	5 000	5 000	5 000	10 000	20 000

现有的几个典型的公有云都能为用户提供良好的云服务, 但是跟资费结合起来各有特点(表 4).

阿里云(包年包月)对用户使用方式有一定影响, 如果企业的业务增长迅速或者起伏较大, 阿里云按量计费费用较高而且不打折扣, 从运营成本来讲, 这类企业部署阿里云未必是一个良好的选择. 但是对于业务量相对稳定的企业部署阿里云是一个非常不错的选择, 它相对于 AWS 预留或 Google 阶梯会节省不少费用.

表 4 国内典型云服务厂商月费用对比

类别	月平均费用(元)	备注(2014/08/06 的价格)
青云按量	$0.774 \times 720 = 557$	北京 2 区(PEK2)，青云不提供包年包月，也不提供其他折扣
阿里云包年	$(374 \times 10) / 12 = 312$	青岛数据中心，假设使用满一年
阿里云包月	374	青岛数据中心，假设使用满一月
阿里云按量	$1.368 \times 720 = 985$	青岛数据中心，假设使用满一月
UCloud 包年	$4500 / 12 = 375$	华东双线，假设使用满一年
UCloud 包月	450	华东双线，假设使用满一月
UCloud 按小时	$0.90 \times 720 = 648$	华东双线，假设使用满一月
AWS 预留 (Medium Utilization)	$(362 / 12 + 0.055 \times 720) \times 6.2 = 432$	m3.large/us-east，一年预留实例，假设使用满一年，汇率 6.2
AWS 预留 (Heavy Utilization)	$(443 / 12 + 0.037 \times 720) \times 6.2 = 394$	m3.large/us-east，一年预留实例，假设使用满一年，汇率 6.2
AWS On-Demand	$0.14 \times 720 \times 6.2 = 624$	m3.large/us-east，汇率 6.2
Google Cloud Platform	$(0.14 \times 180 + 0.14 \times 180 \times 0.8 + 0.14 \times 180 \times 0.6 + 0.14 \times 180 \times 0.4) \times 6.2 = 437$	n1-standard-2/us，假设使用满一月，汇率 6.2

注：典型云服务厂商一款相似虚拟机类型(2 核、8G 内存、Linux 虚拟机)的月平均费用对比。

AWS 预留不会影响用户的使用方式，但是如果真真正省钱作为 AWS 预留方式用户必须能够准确预测未来计算资源的使用量。由于业务的不可预测性，准确预测未来资源使用量是很难的。因此，AWS 预留较适合于业务变化不剧烈的企业应用。

Google 阶梯使用阶梯的折扣方式，单价在一个计费周期内是随着运行时间的增加而反向下降的，它不会影响用户的使用方式，同时用户也不需要预测未来的资源使用量，它比较适合业务增长迅速或者起伏较大的企业进行公有云部署。

3 云计算在企业中的部署实现

通过上述分析我们知道如果企业(中小企业)没有敏感度较高的信息而且 IT 基础较差，建议采用公有云部署模式；而如果包含较高敏感度信息的企业，IT 基础较差，可以考虑敏感信息不进行云部署的公有云部署模式。对于 IT 基础较好的中小企业，建议采用虚拟机私有云部署模式，这样部署门槛显著降低，而且可定制化程度较高，选择共享带宽+域名租赁模式可以显著降低运营成本。

3.1 云计算的一般部署方式

云计算的两大技术方向主要指虚拟化技术和分布式技术。虚拟化技术主要包括计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化等方面的技术；分布式技术主要包括分布式计算、分布式存储、海量数据管理、云计算平台管理等方面的技术。

1) 虚拟机：将相关的计算资源和存储资源通过虚拟自动化部署技术按照传统 PC 系统的硬件构成方式组成一个相对封闭的虚拟机环境；云操作系统根据用户的计算存储任务需求，动态分配和回收这些虚拟机资源。它提供的硬件环境和操作系统与传统的 PC 机相同，因此，部署的系统软件和应用软件可以是传统的 PC 系统中的各种系统软件和应用软件资源，例如：数据库、开发软件、Web 呈现技术和各种应用服务等。

2) 分布式集群：它将多台物理机或虚拟机通过网络互联组成一个分布式集群，通过分布式操作系统管控计算任务生命周期及在分布式集群内的调度、通信、同步等，并用来实现按需分配的计算任务在分布式集群内的分布式计算(与传统的分布式计算有一定的差别，传统的分布式计算是将数据移动的计算资源节点加以计算然后再返回计算结果，这种方式应对大数据量的计算任务开销是非常巨大的；现在的云计算基本采用把计算移动到数据存储节点进行分布式计算，这样就克服了传统分布式计算存在的不足)。分布式集群方式是由多台 PC 机通过网络连接而成的分布式集群，云操作系统必须是分布式的，其上部署的系统

软件和应用软件也必须是支持分布式计算的系统软件和应用软件, 例如: 分布式数据库、分布式开发软件、分布式 Web 呈现技术等. 两种部署方式的体系结构见图 4.

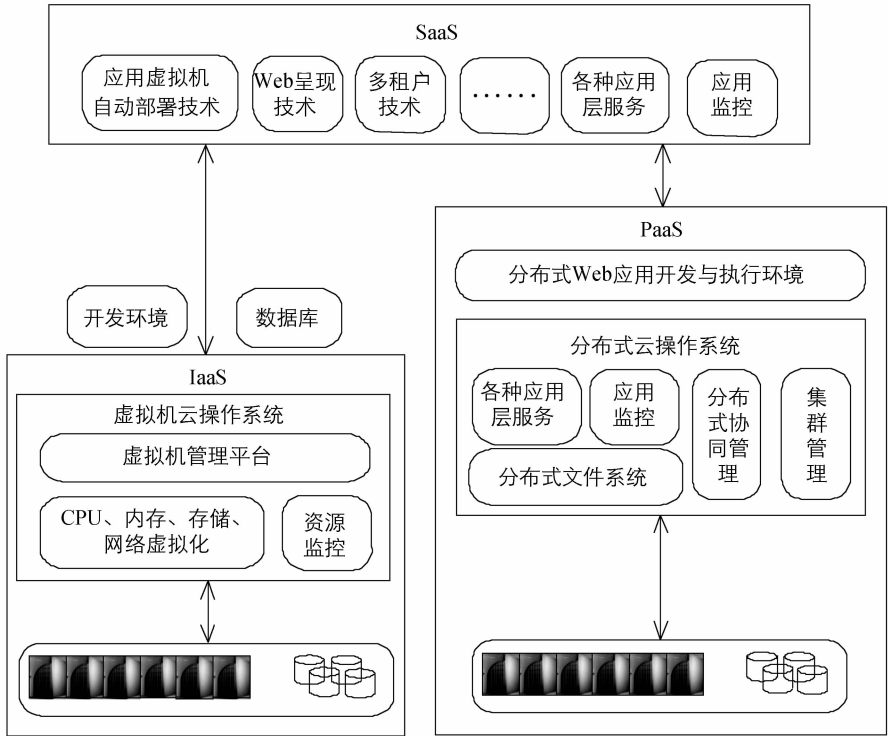


图 4 虚拟机和分布式集群常见的部署方式

通过对两种部署方式的研究, 我们可以了解分布式集群方式相对于虚拟机的云计算部署方式来讲要复杂的多, 部署成本也相应要高一些. 虚拟机的部署方式更适合提供 IaaS 服务, 而分布式集群方式更适合提供 PaaS 服务, SaaS 服务的核心技术支持是应用虚拟机自动部署技术、Web 呈现技术和多租户技术.

3.2 公有云在企业进行部署

目前国内所提供的典型的公有云都已经比较完善了, 它们的部署也相对简单, 关键是如何做出选择. 本文简单描述一下阿里云的部署方法.

阿里云采用分布式集群模式的云架构, 其在数据安全、可用性和可扩展性等方面表现非常优秀. 从其 2011 年提供的弹性计算服务 ECS(Elastic Compute Service)上线以来, 一直表现非常稳定快速, 到目前为止未见有用户的数据丢失或应用服务停止等负面的报道. 现在阿里云除了提供 ECS 外还提供 RDS(关系型数据库服务)、OSS(开放存储服务)、SLB(负载均衡)、ODPS(开放数据处理服务).

阿里云 ECS 的部署步骤:

- 1) 选择合适的配置(最低配置是单核、2G 内存、带宽 1M), 推荐配置双核、8G 内存、带宽不要高于 5M(5M 带宽作为一个 ECS 足够用了, 再高价格过高, 性价比会显著下降), 为了保证高可用性, 建议购买 2 个 ECS, 通过阿里云提供的 SLB 进行负载均衡. 操作系统建议使用 Ubuntu, 也可以根据用户自己的需要选择操作系统.
- 2) ECS 购买完成后, 会收到阿里云的 root 密码短信通知, 用密码登入 ECS 后, 加入 authorized_key 并修改 root 密码.
- 3) 购买一个 SLB 服务, 把已申请的域名(公网 IP)指向 SLB, 企业应用的对外服务都是 SLB 向 Internet 提供.

至此阿里云的基本部署完成, 用户可以根据自己的需要购买相应的云服务组件(图 5 虚线部分). 如果企业有数据库服务需求则可以选择阿里云的 RDS, 选择阿里云的 RDS, 可能比自己建数据库管理系统性价比更高, 维护成本更低, OCS 是 RDS 的数据缓存服务, 在应对高访问频率而低修改频率数据业务方面表现

出极高的访问速度；如果有开发存储业务需求则选择阿里云的 OSS，CDN 是 OSS 的数据缓存服务，用以提高 OSS 的访问速度。

3.3 中小企业的私有云建设及部署方法

企业建立私有云建议选择虚拟化技术方向，需要跨越的技术难关小，便于现有的硬件资源利用(虚拟化)。通过解决下列问题来完成建设及部署，企业私有云结构如图 6 所示。

1) 服务器虚拟化

服务器虚拟化技术已经非常成熟，分为 2 种架构：寄生架构和裸金属架构，实际上追究本质都是在云操作系统(Host OS)上运行虚拟机操作系统(Guest OS)。主要完成的工作包括 CPU 虚拟化、内存虚拟化、I/O 虚拟化。

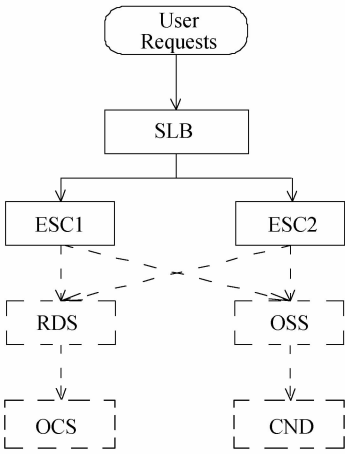


图 5 部署阿里云的基本服务

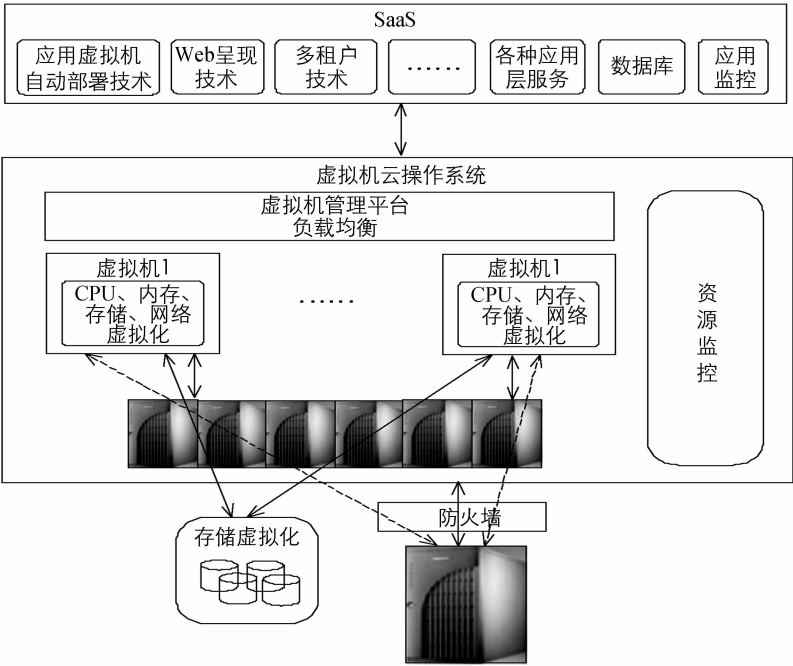


图 6 企业私有云结构图

2) 存储虚拟化

存储虚拟化的主要目的是把复杂的对底层物理存储资源的访问转换成简单的对云用户透明的一致接口，除此之外还要实施对存储资源的容量规划、数据备份、高可用性及安全等方面的管理。可以从文件/记录层、块聚合层及存储设备层 3 个层面选择相关的技术来加以解决(可以同时从这 3 个层面加以解决)。

3) 网络虚拟化

目前主要通过虚拟网卡和虚拟网桥技术、CLOS 架构技术^[8]、动态 IP 绑定技术来实现网络的虚拟化。另外，软件定义网络(SDN)技术^[9]也在兴起，表现出强大的生命力。

4) IaaS 云计算管理平台

该领域是云计算研究的前沿领域，呈现出了许多先进的算法^[10-14]，它主要完成以下一些工作：将前面虚拟化的资源纳入统一的管理形成一个统一的资源池，对资源进行生成、分配、扩展、迁移、回收的管理，其关键技术包括资源监控、自动化部署、弹性能力提供、资源回收、计费度量等。

4 结 语

在现代企业信息化工作中,信息优势和决策优势是实现企业稳定快速发展的基础,取决于准确及时地获取市场各方面信息,正确分析理解信息,并把有用信息分发给有关部门和人员,构建企业数据云平台,有助于推动企业向“互联网+”转型,实现企业数据共享、汇聚处理和应用,实现对上下游企业和内部各部门的资源进行柔性的内聚融合,最终实现市场上的优势,实现企业的跨越式发展。

参考文献:

- [1] (澳) BUYYA R, BROBERG J, GOSCINSKI A. 云计算原理与范式 [M]. 李红军, 李冬梅, 张秀程, 等. 译. 北京: 机械工业出版社, 2013.
- [2] 徐永德. 云端产业特征及评价体系研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2015, 40(10): 71—77.
- [3] MELL P, GRANCE T. The NIST Definition of Cloud Computing [J]. Communications of the Acm, 2009, 53(6): 50—50.
- [4] 雷葆华, 饶少阳, 江 峰, 等. 云计算解码 [M]. 2 版. 北京: 电子工业出版社, 2012.
- [5] SARIPALLI P, PINGALI G. MADMAC: Multiple Attribute Decision Methodology for Adoption of Clouds [C]. // IEEE Sixth International Conference on Cloud Computing (2011). Washington, DC USA: IEEE, 2011: 316—323.
- [6] 邵明星. 企业用户云计算技术采纳的影响因素 [J]. 中国科技论坛, 2016(1): 99—105.
- [7] KEUNG J, KWOK F. Cloud Deployment Model Selection Assessment for SMEs: Renting or Buying a Cloud [C] // Utility and Cloud Computing, IEEE International Conference on (2012). Chicago, IL, USA: IEEE Computer Society, 2012: 21—28.
- [8] BOTTA A, PESCAPE A. On the Performance of New Generation Satellite Broadband Internet Services [J]. IEEE Communications Magazine, 2014, 52(6): 202—209.
- [9] 徐 雷, 张云勇, 吴 俊, 等. 云计算环境下的网络技术研究 [J]. 通信学报, 2012(S1): 216—221.
- [10] 王 波. 基于遗传算法的集群虚拟机资源调度研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2016, 41(3): 107—111.
- [11] 胡德敏, 户 静, 余 星. 云计算环境下基于微粒群的虚拟机任务调度算法 [J]. 计算机测量与控制, 2014, 22(4): 1189—1192.
- [12] 张 亮, 张曦煌. 一种面向云计算虚拟机资源拓扑结构的任务调度 [J]. 计算机应用研究, 2015, 32(12): 3738—3741, 3745.
- [13] CERRONI W. Network Performance of Multiple Virtual Machine Live Migration in Cloud Federations [J]. Journal of Internet Services and Applications, 2015, 6(1): 234—241.
- [14] 肖 鹏, 刘洞波, 屈喜龙. 云计算中基于能耗比例模型的虚拟机调度算法 [J]. 电子学报, 2015, 43(2): 305—311.

On Cloud Computing for IT Application in Enterprises

YANG jie

Department of Computer Engineering, Chongqing College of Humanities, Science & Technology, Hechuan Chongqing 401524, China

Abstract: The cloud computing technology on the characteristics and connotation has been introduced in this article. The application concept of enterprise cloud has been put forward through the analysis of a variety of cloud computing technology and combined with the application requirements of enterprise information work. And the enterprise has been put to implement a simple model of cloud computing, and combined with practical research suitable for different enterprises to deploy cloud related methods.

Key words: cloud computing; deployment mode; virtual machine; distributed cluster