

YUN JISUAN SHENDU POUXI:
JISHU YUANLI JI YINGYONGSHIJIAN

云计算深度剖析： 技术原理及应用实践



刘三满 杨晓敏 郝雅萍 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

云计算深度剖析： 技术原理及应用实践

刘三满 杨晓敏 郝雅萍 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

• 北京 •

内 容 提 要

云计算是计算机科学和互联网技术发展的产物,也是引领未来信息产业创新的关键战略性技术和手段。本书以全面的视角,对云计算所涉及的核心技术及应用进行了深度剖析,以期拨开云计算的迷雾,还原云计算的真实面目。

本书主要内容包括:云计算的基本架构与标准化、云存储技术及应用、云服务及其主要类型与应用、虚拟化技术及应用、云桌面技术及应用、云安全技术及应用、云计算应用分析、云计算方案构建等。

本书结构合理,条理清晰,内容丰富新颖,紧跟云计算的发展前沿,可作为云计算研究开发人员、爱好者的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

云计算深度剖析:技术原理及应用实践 / 刘三满, 杨晓敏, 郝雅萍著. —北京:中国水利水电出版社, 2019.4

ISBN 978-7-5170-7634-6

I. ①云… II. ①刘… ②杨… ③郝… III. ①云计算—研究 IV. ①TP393.027

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 079708 号

书 名	云计算深度剖析:技术原理及应用实践 YUN JISUAN SHENDU POUXI: JISHU YUANLI JI YINGYONG SHIJIAN
作 者	刘三满 杨晓敏 郝雅萍 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail:sales@waterpub.com.cn 电话:(010)68367658(营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话:(010)88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京亚吉飞数码科技有限公司
印 刷	三河市华晨印务有限公司
规 格	170mm×240mm 16 开本 19.75 印张 354 千字
版 次	2019 年 6 月第 1 版 2019 年 6 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	91.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

云计算这个名词是由 Google 首席执行官埃里克·施密特(Eric Schmidt)于 2006 年 8 月 9 日在搜索引擎大会(SES San Jose, 2006)上首次提出的。自此,云计算腾空出世,一时间风起云涌,越来越受到业界的关注和热捧。已十几年,云计算已经从新兴技术发展成为热点技术。

云计算是一种具有动态延展能力的运算方式,可以看成分布式计算、并行处理计算、网格计算等概念的发展和应用,实现了人们长期以来“把计算作为一种基础设施”的梦想。基于云计算技术,云计算平台可以在数秒之内处理数以千万甚至亿万的数据。可以说,云计算引起的变化,不仅仅局限于 IT 领域,它和人们整个生活方式都有关系。不论是对 IT 企业(硬件商、软件商还是平台商),对企业(大型企业、中型企业还是小型企业),还是对个人和政府,云计算都带来了革命性的改变。在云计算变革中,传统互联网数据中心(IDC)已逐渐被成本更低、效率更高的云计算数据中心所取代,绝大多数软件将以服务方式呈现,甚至连大多数游戏都在“云”里运行,呼叫中心、网络会议中心、智能监控中心、数据交换中心、视频监控中心和销售管理中心等架构在“云”中获取高得多的性价比。通过云计算这种创新的计算模式,用户通过互联网可随时获得近乎无限的计算能力和丰富多样的信息服务,它创新的商业模式使用户对计算和服务可以取用自由、按量付费。毋庸置疑,信息技术正在步入一个新纪元——云计算时代。

云计算正在快速地发展,相关技术热点也呈现百花齐放的局面,业界各大厂商纷纷制定相应的战略,新的概念观点和产品不断涌现。鉴于此,作者在参阅大量相关著作文献的基础上,精心撰写了《云计算深度剖析:技术原理及应用实践》一书。本书不仅从 IT 角度解释了什么是云计算,还从非 IT 角度来描述云计算给社会带来的变化,以及如何使用云计算为人们的生活和工作服务。本书系统地说明云计算的概念和发展历程、现有云计算企业的战略、云计算的核心技术、云计算的未来发展以及如何利用云计算的优势来改变人们的生活和帮助企业寻求更好的发展途径。

云计算是一种通过互联网提供弹性计算和虚拟资源服务的分布式计算模式。作为分布式计算领域的最新发展,Google、亚马逊、IBM 和微软等 IT

巨头以前所未有的速度和规模推动云计算技术和产品的普及,云计算的号角已经吹响,势不可挡。因此,在本书的第3章、第6章、第7章、第8章中,以案例的形式对当前在云计算领域取得领先地位的企业及其解决方案展开了讨论。

目前的云计算融合了以虚拟化、服务管理自动化和标准化为代表的大量革新技术,这些先进技术在本书中也有所体现。云计算借助虚拟化技术的伸缩性和灵活性,提高了资源利用率,简化了资源和服务的管理和维护;利用信息服务自动化技术,将资源封装为服务交付给用户,减少了数据中心的运营成本;利用标准化,方便了服务的开发和交付,缩短了客户服务的上线时间。

云计算涉及面很广,在本书的写作过程中参考并引用了大量前辈学者的研究成果和论述,在此向这些学者表示敬意。没有这些前辈学者的努力,本书是不可能完成的。云计算是一门高速发展的技术学科,新技术、新方法、新架构层出不穷;同时也是一门在不断探索和研究的新学科。由于作者经验和能力所限,疏漏之处在所难免,望读者指正。

作 者

2019年2月

目 录

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 云计算的起源与定义	1
1.2 云计算的技术分类	3
1.3 云计算的特点及优势	7
1.4 云计算的使用场景	9
1.5 云计算的部署模式	10
1.6 云计算的产业链	11
1.7 企业云计算的发展趋势	18
第 2 章 云计算的基础架构与标准化	26
2.1 云计算的基础架构	26
2.2 云计算的应用体系架构	28
2.3 云计算标准化组织与内容	33
2.4 云计算的国际化标准状况	36
2.5 云计算的国内标准化跟踪	40
第 3 章 云存储技术及应用	43
3.1 云存储的概念及特征	43
3.2 云存储系统结构及关键技术	44
3.3 云存储的类型及适合的应用	55
3.4 云存储的应用领域及面临的问题	57
3.5 云存储典型应用案例分析	60
第 4 章 云服务及其主要类型与应用	66
4.1 云服务的概念及分类	66
4.2 SaaS 服务模式及其应用案例分析	69
4.3 PaaS 服务模式及其应用案例分析	89
4.4 IaaS 服务模式及其应用案例分析	102
4.5 SaaS、PaaS 和 IaaS 之间的关系	113
第 5 章 虚拟化技术及应用	115
5.1 虚拟化技术概论	115

5.2	虚拟化技术的分类	117
5.3	应用虚拟化	119
5.4	桌面虚拟化	121
5.5	服务器虚拟化	126
5.6	网络虚拟化	127
5.7	存储虚拟化	128
5.8	虚拟化安全措施	129
第 6 章	云桌面技术及应用	137
6.1	云桌面技术的发展历史及其与传统 PC 的对比	137
6.2	云桌面的基本架构	143
6.3	虚拟桌面架构技术	146
6.4	云桌面其他相关技术	148
6.5	云桌面应用	154
6.6	云桌面实现案例分析	159
第 7 章	云安全技术及应用	174
7.1	云安全概论	174
7.2	云计算面临的主要安全问题及其深层原因分析	185
7.3	云安全体系架构及关键技术	192
7.4	安全即服务	207
7.5	典型的云安全解决方案分析	211
第 8 章	云计算应用分析	232
8.1	国内外典型的云平台	232
8.2	企业私有办公云与园区云	255
8.3	卫生保健云与医疗云	258
8.4	交通云与出行云	261
8.5	教育云与购物云	265
8.6	高性能计算云与人工智能云	268
第 9 章	云计算方案构建	270
9.1	小型云计算方案构建	270
9.2	中型云计算方案构建	280
9.3	大型云计算方案构建	283
	参考文献	306

第 1 章 绪论

1.1 云计算的起源与定义

云计算是指 IT 资源的交付和使用模式,通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的资源(硬件、平台、软件)。典型的云计算提供商往往提供通用的网络业务应用,将软件和数据存储在远程数据中心的服务器上,用户通过计算机、手机等方式接入数据中心,按自己的需求进行运算。

1.1.1 云计算的思想起源

云计算诞生初期,人们对它的认识,就像盲人摸象,各有各的说法。

有人说,虚拟化就是云计算;有人说,分布式计算就是云计算;也有人说,把一切资源都放在网上,一切服务都从网上取得就是云计算;更有人说,云计算是一个简单的、甚至没有关键技术的东西,它只是一种思维方式的转变;等等。

先来看看为什么用“云”来命名这个新的计算模式,以及云计算中的“云”是什么。

一种比较流行的说法是当工程师画网络拓扑图时,通常是用一朵云来抽象表示不需表述细节的局域网或互联网,而云计算的基础正是互联网,所以就用了“云计算”这个词来命名这个新技术。另外一个原因就是云计算的始祖——亚马逊将它的第一个云计算服务命名为“弹性计算云”。

其实,云计算中的“云”不仅是互联网这么简单,它还包括了服务器、存储设备等硬件资源和应用软件、集成开发环境、操作系统等软件资源。这些资源数量巨大,可以通过互联网为用户所用。云计算负责管理这些资源,并以很方便的方式提供给用户。用户无须了解资源具体的细节,只需要连接上互联网,就可以使用了。例如,人们使用网络硬盘,只需连接上服务提供商的网站,就可以使用了,不需要知道存放文件的机器型号、存放位置、容量等。存储空间不够,再申请就可以了。

1.1.2 云计算的定义

云计算(Cloud Computing)是一个内涵丰富而定义模糊的名词。当前,云计算已经席卷了 IT 行业的各个领域,人们似乎很难清晰地把握住云计算的本质。很多机构和学者对云计算进行了解读,但没有形成公认的定义。本节列出几个典型的定义,使读者从多个角度了解云计算的含义。

1) 维基百科给出的云计算的定义:云计算是一种基于互联网的计算方式,通过这种方式,共享的软硬件资源和信息可以按需求提供给计算机和其他设备。云计算描述了一种基于互联网的新的 IT 服务增加、使用和交付模式,通常涉及通过互联网来提供动态易扩展而且经常是虚拟化的资源。

2) 百度百科给出的云计算的定义:云计算是分布式计算技术的一种,其最基本的概念,是通过网络将庞大的计算处理程序自动分拆成无数个较小的子程序,再交由多部服务器所组成的庞大系统经搜寻、计算分析之后将处理结果回传给用户。通过这项技术,网络服务提供者可以在数秒之内,处理数以千万计甚至亿计的信息,达到和“超级计算机”同样强大效能的网络服务。

3) IBM 认为云计算是一种革新的信息技术与商业服务的消费与交付模式。在这种模式中,用户可以采用按需的自助模式,通过访问无处不在的网络获得任何地方资源池中被快速分配的资源,并按实际使用情况进行付费。

4) Salesforce. com 认为云计算就是一种更友好的业务运行模式。在这种模式中,用户的应用程序运行在共享的数据中心,用户只需要通过登录和个性化定制就可以使用这些数据中的应用程序。

5) 美国国家标准与技术研究院(National Institute of Standards and Technology, NIST)对云计算的定义:云计算是一种无处不在、便捷且按需对一个共享的可配置计算资源(包括网络、服务器、存储、应用和服务)进行网络访问的模式,它能够通过最少量的管理以及与服务提供商的互动实现计算资源的迅速供给和释放。该定义是目前较为公认的云计算的定义。

云端的计算资源池包含了服务器、计算机桌面、软件平台、软件应用和存储/数据等计算资源。用户可以使用台式计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑等终端设备联网获取云端的计算资源。

按照 NIST 对云计算的定义,自助式服务、随时随地使用、可度量的服务、快速资源扩缩和资源池化是云计算的基本特征。

1)自助式服务:使用云计算的用户大多是通过自助方式获取资源的。例如,当使用 Amazon 的 EC2 云服务时,用户可以自助选择服务器的操作系统类型、服务器的配置(micro、small、large)以及磁盘大小,Amazon EC2 平台便会根据用户的设置分配一台云主机供用户使用。

2)随时随地使用:可以通过各种移动设备或客户端(如手机、平板电脑等)连接云端,使用云计算平台提供的服务,打破地理位置和硬件部署环境的限制。

3)可度量的服务:云计算平台会对存储、CPU、带宽等资源保持实时跟踪,根据这些可量化指标对后台资源进行调整和优化。

4)快速资源扩缩:用户可以根据自己的需求申请或释放虚拟资源,实现资源的快速扩缩。

5)资源池化:云服务提供商的计算资源集中成一个巨大的资源池,这些资源以多租户的方式供用户共享使用。资源的种类包含存储、处理器、内存、带宽等。对云服务的提供者而言,各种底层资源的异构性被屏蔽,边界被打破,所有的资源可以被统一管理和调度,成为云计算资源池,为用户提供按需服务;对用户而言,资源池是透明的,可以按需使用付费。

从技术角度来看,云端软硬件维护、数据管理、安全防护均由云计算服务提供商负责,用户端仅需将设备接入即可使用云端的服务,降低了用户的技术门槛,提高了数据的安全性;使用云计算模式,用户将所要使用的数据和应用上传到云端即可随时随地通过任意终端设备进行数据访问和应用体验,实现了数据和应用的共享;云计算资源池具有很强的弹性,用户可以按需使用资源,并仅对使用的资源付费。

1.2 云计算的技术分类

目前已出现的云计算技术种类非常多,云计算的分类可以有多种角度:从技术路线角度可以分为资源整合型云计算和资源切分型云计算;从服务对象角度可以被分为公有云和私有云、混合云和社区云;按资源封装的层次可以分为基础设施即服务(Infrastructure as a Service, IaaS)、平台即服务(Platform as a Service, PaaS)和软件即服务(Software as a Service, SaaS)。

1.2.1 按技术路线分类

(1)资源整合型云计算

这种类型的云计算系统在技术实现方面大多体现为集群架构,通过将

大量节点的计算资源和存储资源整合后输出。这类系统通常能实现跨节点弹性化的资源池构建,核心技术为分布式计算和存储技术。MPI、Hadoop、HPCC、Storm 等都可以被分类为资源整合型云计算系统。

(2)资源切分型云计算

这种类型最为典型的的就是虚拟化系统。这类云计算系统通过系统虚拟化实现对单个服务器资源的弹性化切分,从而有效地利用服务器资源。其核心技术为虚拟化技术。这种技术的优点是用户的系统可以不做任何改变接入采用虚拟化技术的云系统,是目前应用较为广泛的技术,特别是在云桌面计算技术上应用得较为成功;缺点是跨节点的资源整合代价较大。KVM、VMware 都是这类技术的代表。

1.2.2 按服务对象分类

(1)公有云(Public Cloud)

公有云是指面向公众的云计算服务,由云服务提供商运营。其目的是为终端用户提供从应用程序、软件运行环境,到物理基础设施等各种各样的IT资源。它对云计算系统的稳定性、安全性和并发服务能力有更高的要求。

(2)私有云(Private Cloud)

私有云是指企业自建自用的云计算中心,且具备许多公有云环境的优点。主要服务于某一组织内部的云计算服务,其服务并不向公众开放,如企业、政府内部的云服务。

(3)混合云(Hybrid Cloud)

混合云是把公有云和私有云结合在一起的模式。在这个模式中,用户通常将非企业关键信息外包,并在公有云上处理,而掌握企业关键服务及数据的内容则放在私有云上处理。

(4)社区云(Community Cloud)

社区云是公有云范畴内的一个组成部分。它由众多利益相仿的组织掌控及使用,其目的是实现云计算的一些优势,例如特定安全要求、共同宗旨等。社区成员共同使用云数据及应用程序。

目前,公有云引领着云市场,占据着大量的市场份额。采用公有云的一个主要原因是“按需付费”的成本效益模型。另外,它还通过优化运营、支持和维护服务给云服务供应商带来了规模经济。私有云市场使用规模仅次于公有云,主要是因为它在安全性方面做得更好。混合云模型目前市场中占有份额较少,但未来发展空间巨大。社区云由于共同承担费用的用户数远

比公有云少,因此也更贵,但隐私度、安全性和政策遵从都比公有云要高。用户可以根据其需求,选择一种适合自己的云计算模式。

1.2.3 按资源封装的层次分类

(1) 基础设施即服务

把单纯的计算和存储资源不经封装地直接通过网络以服务的形式提供给用户使用。客户可以使用“基础计算资源”,如处理能力、存储空间、网络组件或中间件,并掌控操作系统、存储空间、已部署的应用程序及网络组件(如防火墙、负载均衡器等),但不掌控云基础架构。这类云计算服务用户的自主性较大,就像是自来水厂或发电厂一样直接将水电送出去。

这种方式可以满足非 IT 企业对 IT 资源的需求,同时还不需要花费大量资金购置服务器和雇佣更多的 IT 人员,使他们可以将自己的主要精力放在自己的主业上。同时,这种云服务还使用自动化技术来根据用户的业务量自动分配合适的服务器数量,用户不必为自己业务的扩展或者收缩而考虑 IT 资源是否合适。同时用户不必担心 IT 设施的折旧问题,只需根据自己的服务器使用量交付月租金即可。这类云服务的对象往往是具有专业知识能力的资源使用者,传统数据中心的主机租用等可能作为 IaaS 的典型代表。

(2) 平台即服务

计算和存储资源经封装后,以某种接口和协议的形式提供给用户调用,资源的使用者不再直接面对底层资源。即资源的使用者不需要管理或控制底层的云基础设施,包括网络、服务器、操作系统、存储等;但客户能控制部署的应用程序,也可能控制运行应用程序的托管环境配置。PaaS 位于云计算的中间层,主要面向软件开发者或软件开发商,提供基于互联网的软件开发测试平台。软件开发人员可以通过基于 Web 等技术直接在云端编写自己的应用程序,同时也可以将自己的应用程序托管到这个平台上。例如,Google 的 App Engine 就是一个可伸缩的 Web 应用程序开发和托管平台,开发者可以在其平台上开发出自己的 Web 程序并发布,而不需要担心自己的服务器能否承担未知的访问量,这样的平台得到了一些小型创业企业的青睐。

另外,这样的云平台还提供大量的 API 或者中间件供程序开发者使用,大大缩短了程序开发的周期;同时,程序代码存储在云端可以很方便联合开发。最重要的是用户不必再担心自己发布的应用需要多少硬件支持,

因为,云端可以满足一切。

(3) 软件即服务

将计算和存储资源封装为用户可以直接使用的应用,并通过网络提供给用户。SaaS 面向的服务对象为最终用户,用户只是对软件功能进行使用,无须了解任何云计算系统的内部结构,也不需要用户具有专业的技术开发能力。软件即服务是一种服务观念的基础。软件服务供应商以租赁的概念提供客户服务,而非购买。比较常见的模式是提供一组账号密码。

SaaS 相对 IaaS、PaaS 来说应该不会太陌生,例如,和我们日常生活相关的微信、飞信、QQ 等都有对应 Web 版本,我们也不必担心软件的更新和维护等问题,只需通过 Web 就可以获得相应的服务。也许用户通过 QQ 这类小软件并不能完全体会到 SaaS 的优势,但对于那些中小型企业和他们需要的 ERP、CRM 等来说,SaaS 是一种福音。首先,企业不必花费巨额资金购买软件的使用权;其次,企业也不必花费资金构建机房和雇佣人员;再次,企业也不必考虑机器折旧和软件升级维护等问题。

如图 1.1 所示,云计算系统按资源封装的层次分为 IaaS、PaaS、SaaS,分为对底层硬件资源不同级别的封装,从而实现将资源转变为服务的目的。传统的信息系统资源的使用者通常是以直接占有物理硬件资源的形式来使用资源的;而云计算系统通过 IaaS、PaaS、SaaS 等不同层次的封装将物理硬件资源封装后,以服务的形式利用网络提供给资源的使用者。在这里,资源的使用者可能是资源的二次加工者,也可能是最终应用软件的使用者。通常 IaaS、PaaS 层面面向的资源使用者往往是资源的二次加工者。这类资源的使用者并不是资源的最终消费者,他们将资源转变为应用服务程序后,以 SaaS 的形式提供给资源的最终消费者。实现对物理资源封装的技术并不是唯一的,目前不少软件都能实现,甚至有的系统只有 SaaS 层,并没有进行逐层的封装。

云计算的服务层次是根据服务类型即服务集合来划分的,与大家熟悉的计算机网络体系结构中层次的划分不同。在计算机网络中每个层次都实现一定的功能,层与层之间有一定关联。而云计算体系结构中的层次是可以分割的,即某一层次可以单独完成一项用户的请求而不需要其他层次为其提供必要的服务和支持。

在云计算服务体系结构中各层次与相关云产品对应,如图 1.1 所示。

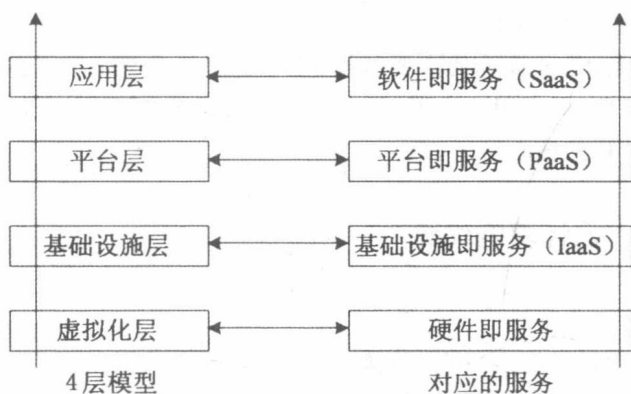


图 1.1 云计算服务体系结构

应用层对应 SaaS 软件即服务,如 Google APPS、SoftWare+Services、Microsoft CRM。

平台层对应 PaaS 平台即服务,如 IBM IT Factory、Google APP Engine、Force.com。

基础设施层对应 IaaS 基础设施即服务,如 Amazon EC2、IBM Blue Cloud、Rackspace。

虚拟化层对应硬件即服务结合 PaaS 提供硬件服务,包括服务器集群及硬件检测等服务。

1.3 云计算的特点及优势

1.3.1 云计算的特点

云计算的主要特点如下:

- 1)以网络为依托,通过网络提供服务。云计算所依托的网络主要是互联网,根据需要,也可以是广域网、局域网、企业网及专用网等。
- 2)以虚拟技术为基础,用虚拟技术整合软硬件资源和计算能力。
- 3)服务透明化。用户使用服务时,无须知道资源的结构、实现方式和所在的位置。

4)按需自动服务。用户通过云计算可自动获得满足用户需求的计算资源、计算机能力和相关服务。

上述4条,是云计算的主要特点,也是云计算的核心。此外,诸如高可靠性、高扩展性、低应用成本等,是对云计算的要求,或云计算应该达到的目标,而非云计算的核心特征。

1.3.2 云计算的优势

(1)优化产业布局

进入云计算时代后,IT产业转化为具有规模化效应的工业化运营模式,规模巨大且充分考虑资源合理配置的大规模数据中心陆续出现,生动地体现了IT产业的一次升级,从以前分散、高耗能的模式转变为集中、资源友好的模式,顺应了历史发展的潮流,优化了产业布局。

(2)推进专业分工

云服务提供商的优势是相对中小型企业来说,云服务提供商更专业,更具有经验,价格也更低廉。除了带来一些成本上的优势,还使云计算服务提供商提供了软件管理方面的专业化,使同一个人的效率更高,这也减少了人力成本的投入。

(3)提高资源利用率

云计算提供商通过服务器的虚拟化,可达到资源的尽可能最大化利用,从而提高投入产出比,带来更高的利益。使用云技术服务的方式可以节省很多成本,我们只为需要的并且使用的资源付费,如果没使用的资源,我们可以不付费。

(4)降低管理开销

云计算提供商本身提供给客户一些方便的管理功能,内置一些自动化的管理,对应用管理的动态,自动化、高效率是云计算的核心,因此,云计算要保证当用户创建一个服务时,用最短的时间和最少的操作来满足需求,当用户停用某个服务操作时,需要提供自动完成停用的操作,并且回收相应的资源,当然,由于虚拟化技术在云计算中大量应用,提供了很大的灵活性和自动化,降低了用户对应用管理的开销。云计算平台会根据用户应用的业务需求,来动态地增减资源分配,完成资源的动态管理,并且对用户增减模块时进行自动资源配置、自动资源释放等操作,包括自动的冗余备份、安全性、宕机的自动恢复等。

1.4 云计算的使用场景

(1) IDC 公有云

IDC(Internet Data Center)公有云在原有 IDC 的基础上加入了系统虚拟化、自动化管理和能源监控等技术,通过 IDC 公有云,用户能够使用虚拟机和存储等资源。原有 IDC 可通过引入新的云技术来提供 PaaS 服务。现在已成型的 IDC 公有云有 Amazon 的 AWS 和 Rackspace Cloud 等。公有云的服务类型包含 SaaS、ERP 和 CRM。

(2) 企业私有云

企业私有云帮助企业提升内部数据中心的运维水平,使 IT 服务更围绕业务展开。企业私有云的优势在于建设灵活性和数据安全性,但企业需要付出更高的维护成本、构建专业的技术队伍。RackSpace 的私有云产品、华为的 FusionSphere、和 IBM 的 SoftLayer 等是典型的企业私有云。

(3) 云存储系统

云存储系统通过整合网络中多种存储设备来对外提供云存储服务,并能管理数据的存储、备份、复制和存档。

云存储系统非常适合那些需要管理和存储海量数据的企业,比如互联网企业、电信公司等,还有广大的网民。

(4) 虚拟云桌面

桌面虚拟化技术将用户的桌面环境与其使用的终端解耦,在服务器端以虚拟镜像的形式统一存放和运行每个用户的桌面环境,而用户则可通过小型的终端设备来访问其桌面环境。系统管理员可以统一管理用户在服务器端的桌面环境,比如安装、升级和配置相应软件等。

虚拟云桌面比较适合那些需要使用大量桌面系统的企业使用,相关的产品有 Citrix 的 XenDesktop 和 VMware 的 VMwareView。

(5) HPC 云

计算资源是较为稀缺的资源,无法满足大众的需求,但已建成的高性能计算(High Performance Computing, HPC)中心由于设计与需求的脱节常处于闲置状态。新一代的高性能计算中心不仅需要提供传统的高性能计算服务,而且还需要增加资源管理、用户管理、虚拟化管理、动态的资源产生和回收等功能,这使基于云计算的 HPC 云应运而生。

HPC 云可为用户提供可以定制的高性能计算环境,用户可以根据自己的需求来设定计算环境的操作系统、软件版本和节点规模,避免与其他用户

发生冲突。HPC 云可以成为网格计算的支撑平台,以提升计算的灵活性和便捷性。

(6) 电子政务云

电子政务云(E-Government Cloud)是使用云计算技术对政府管理和
服务职能进行精简、优化、整合,通过信息化手段在政务上实现各种业务流
程办理和职能服务,为政府各级部门提供可靠的基础 IT 服务平台。电子
政务云是为政府部门搭建一个底层的基础架构平台,将传统的政务应用迁
移到平台上,共享给各个政府部门,提高政府服务效率和服务的能力。电子
政务云的统一标准不仅有利于各个政务云之间的互连互通,避免产生“信息
孤岛”,也有利于避免重复建设。

1.5 云计算的部署模式

云计算的部署模式如图 1.2 所示,其主要由以下几个部分组成。

1) 私有云:云基础设施仅为一个组织运作。它可以由该组织或第三方
来管理,可以是组织内的部署或组织外的设施 VPC(一个虚拟私有云)。

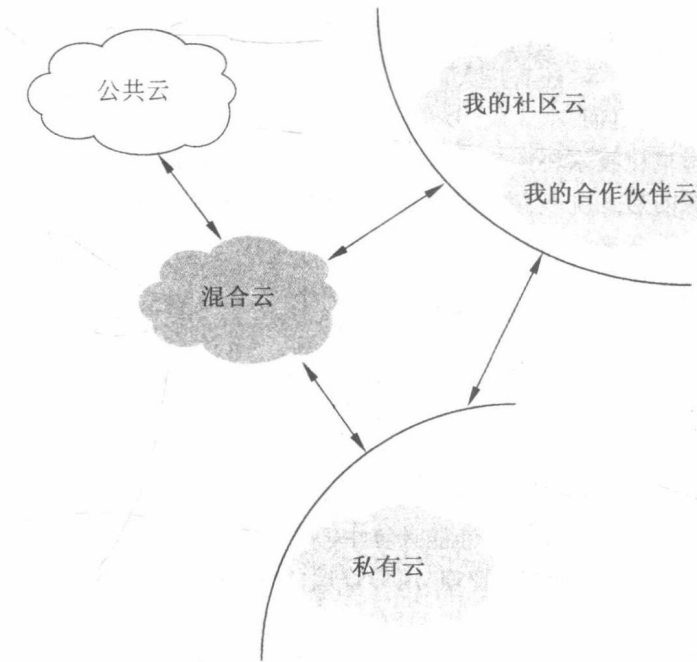


图 1.2 云计算部署模式