

项目 1 虚拟化与云计算入门

虚拟化和云计算技术是当下最为炙手可热的主流 IT 技术。虚拟化技术实现了 IT 资源的逻辑抽象和统一表示,在大规模数据中心管理和解决方案交付等方面发挥着巨大的作用,是支撑云计算构想的重要技术基石。未来,云计算将成为计算机的发展趋势和最终目标,以提高资源利用效率,满足用户不断增长的计算需求。云计算以虚拟化为核心,虚拟化则为云计算提供技术支持,二者相互依托,共同发展。

本项目重点讲解虚拟化技术的概念、体系结构、分类等基础知识,同时讲解云计算技术的概念、架构、部署方式等。



项目目标

1. 知识目标

- 了解虚拟化的基本概念及体系结构。
- 了解虚拟化的分类及常用软件。
- 了解云计算的概念及架构。
- 了解云计算的部署方式及主流平台。
- 了解 IaaS、PaaS、SaaS 的概念及区别。

2. 能力目标

- 能描述虚拟化的概念和体系结构。
- 能列举虚拟化的分类及常用软件。
- 能描述云计算的概念及架构。
- 能列举云计算的部署方式及主流平台。
- 能区分 IaaS、PaaS、SaaS。

任务 1.1 了解虚拟化

虚拟化是当今热门技术云计算的核心技术之一,它可以实现 IT 资源的弹性分配,使 IT 资源分配更加灵活,能满足多样化的应用需求。

本任务主要介绍虚拟化技术的一般定义、虚拟化技术发展史、虚拟化的目的、虚拟化体系结构、虚拟化技术分类、常用虚拟化软件及其发展前景。

1.1.1 虚拟化的概念

虚拟化是云计算的基础。虚拟化使一台物理服务器上可以运行多台虚拟机,虚拟机共

享物理机的 CPU、内存、I/O 硬件资源,但逻辑上虚拟机之间是相互隔离的。

1. 虚拟化的定义

近年来,虚拟化技术已成为构建企业 IT 环境的必备技术,许多企业里虚拟机的数量已经远远大于物理机,虚拟化技术已成为 IT 从业者尤其是运维工程师的必备技能。

“虚拟化”是一个广泛而变化的概念,因此,想要给出一个清晰准确的“虚拟化”定义并不是一件容易的事,目前业界对“虚拟化”已经给出了以下多种定义。

“虚拟化是表示计算机资源的抽象方法,通过虚拟化可以用与访问抽象前资源一致的方法访问抽象后的资源。这种资源的抽象方法并不受现实、地理位置或底层资源的物理配置的限制。”——维基百科

“虚拟化是为某些事物创造的虚拟(相对于真实)版本,比如操作系统、计算机系统、存储设备和网络资源等。”——Whatis.com

“虚拟化是为一组类似资源提供一个通用的抽象接口集,从而隐藏属性和操作之间的差异,并允许通过一种通用的方式来查看并维护资源。”——OGSA

尽管以上几种定义表述方式不尽相同,但仔细分析后,不难发现它们都阐述了以下三层含义。

- (1) 虚拟化的对象是各种各样的资源。
- (2) 经过虚拟化后的逻辑资源对用户隐藏了不必要的细节。
- (3) 用户可以在虚拟环境中实现其在真实环境中的部分或者全部功能。

虚拟化的主要目标是对包括基础设施、系统和软件等 IT 资源的表示、访问和管理进行简化,并为这些资源提供标准接口来接收输入和提供输出。虚拟化的使用者可以是最终用户、应用程序或者是服务。通过标准接口,虚拟化可以在 IT 基础设施发生变化时,将其对使用者的影响降到最低,最终用户可以重用原有接口。因为用户与虚拟资源进行交互的方式并没有发生改变,即使底层资源的实现方式已经发生改变,用户也不会受到影响。

虚拟化技术降低了资源使用者与资源具体实现之间的耦合程度,让使用者不再依赖于资源的某种特定实现。利用这种松耦合关系,在系统管理员对 IT 资源进行维护与升级时,可以降低对使用者的影响。

2. 虚拟化技术发展历史

虽然虚拟化技术已经产生很多年,但是近几年才开始得到大面积的推广和应用。20 世纪 60 年代为提高硬件利用率对大型机硬件进行分区就是最早的虚拟化。经过多年的发展,业界已经形成多种虚拟化技术,包括服务器虚拟化、网络虚拟化、存储虚拟化、桌面虚拟化等,与之相关的虚拟化运营管理技术也被广泛研究,虚拟化技术的具体发展历程及相关重大标志性事件如下。

- (1) 虚拟化萌芽阶段: 计算虚拟化概念首次提出,存储虚拟化出现。

1959 年,克里斯托弗(Christopher Strachey)在国际信息处理大会上发表了一篇学术报告,名为《大型高速计算机中的时间共享》(*Time Sharing in Large Fast Computers*),他在文中提出了虚拟化的基本概念。这篇文章也被认为是对虚拟化技术的最早论述。

1970 年 IBM 推出的 System/370 中率先使用了虚拟存储器。

1987 年加利福尼亚大学的大卫·帕特森、格楞·吉布生和兰迪·卡兹描述了一个由廉价磁盘组成的冗余阵列,即 RAID。如今的先进卷管理程序已经成为操作系统不可或缺的

一部分,RAID 技术已成为每个磁盘子系统的核心。

(2) X86 平台服务器虚拟化技术逐步发展,存储虚拟化从 NAS/SAN 向 VTL 发展,网络虚拟化随着服务器虚拟化而出现。

1998 年 VMware 公司成立,1999 年 Xen 相关研究起步。

2000 年世纪之交,NAS 和 SAN 兴起,并引发了 VTL、复制和重复数据删除等许多利用池存储或远程存储的新技术开发。

2001 年 VMware 以 Red Hat Enterprise Linux 7.2 为基础,推出 ESX Server,成为一个真正的虚拟平台。ESX Server 的出现,正式宣告 VMware 进入虚拟企业界领域。

2003 年 VMware 推出虚拟环境管理平台 Virtual Center,包括 Virtual SMP 技术。

(3) X86 平台硬件辅助虚拟化技术商用。

2005 年 8 月,Intel 首次公布了其硬件虚拟化技术细节,并于 2005 年 11 月宣布其 VT 技术已商用。

2006 年 5 月,AMD 硬件虚拟化技术 SVM 首款商用产品 Athlon 64 问世。

(4) X86 虚拟化技术进一步发展并商用,竞争激烈,桌面和应用虚拟化逐渐成为虚拟化领域的热点。

2009 年 2 月,Citrix 发布免费版本的企业级 XenServer 平台,其具备管理工具 XenCenter 和实时迁移功能 XenMotion,并于 5 月发布其更新版本 XenServer 5.5,对管理功能进行了强化,Citrix 公司于 2015 年 1 月发布了全 64 位的 XenServer 6.5 版本。

2009 年 3 月,Cisco 推动了虚拟化市场的硬件发展,宣布推出统一计算系统(UCS),它结合了服务器和网络硬件与管理软件。在 8 月举行的 VMworld 2009 大会上,Cisco UCS 获得了硬件类金奖,证明了其在数据中心硬件方面的显著能力。

2009 年 4 月,VMware 推出 vSphere 4.0,这是一款划时代的全面虚拟化解决方案,目前较新的版本为 vSphere 6.0,而 vSphere 5.5 版本是其应用较为成熟的一个版本。

2009 年 5 月,微软发布 Hyper-V R2,其对 Hyper-V 的第一个版本做出了重要改进,提供热迁移、集群共享卷和其他高级功能。更重要的是微软将这些功能与 VMware 放在相同地位上,从而显著改变了整个虚拟化市场格局。Hyper-V 的最新版本为 Hyper-V 3.0。

由于基于 Hypervisor(虚拟机监控器)的虚拟化技术仍然存在一些性能和资源使用效率方面的问题,2013 年至今,以 Docker 公司为代表的一些公司发展了容器技术。容器技术可以按需构建,为系统管理员提供极大的灵活性。

纵观虚拟化技术的发展历史,可以看到它始终如一的目标就是实现对 IT 资源的充分利用。

3. 虚拟化的目的

虚拟化的主要目的是对 IT 基础设施进行简化,以及对资源进行访问。虚拟化原理如图 1-1 所示。

虚拟化使用软件的方法重新定义及划分 IT 资源,可以实现 IT 资源的动态分配,灵活调度,跨域共享,提高了 IT 资源的利用率,使 IT 资源能够真正成为社会基础设施,服务于各行各业。与传统 IT 资源分配的应用方式相比,虚拟化具有以下优势。

(1) 虚拟化技术可以大大提高资源的利用率,提供相互隔离、安全、高效的应用环境。

(2) 虚拟化系统能够方便地管理和升级资源。

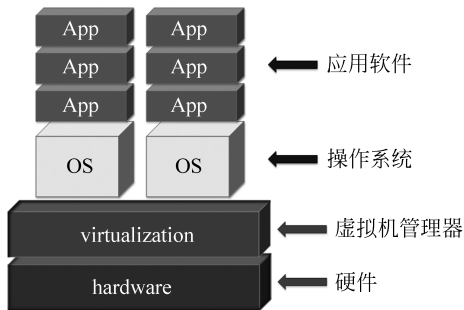


图 1-1 虚拟化原理

虚拟化技术的发展促进了云计算技术的飞速发展,也可以说虚拟化是云计算的基础,没有虚拟化就没有云计算。

1.1.2 虚拟化的体系结构

虚拟化主要是指通过软件实现的方案。常见的虚拟化体系结构如图 1-2 所示,这是一个直接在物理主机上运行虚拟机管理程序的虚拟化系统。在 X86 平台虚拟化技术中,这个虚拟机管理程序通常被称为虚拟机监控器(virtual machine monitor, VMM),又称为 Hypervisor。它是运行在物理机和虚拟机之间的一个软件层,物理机被称为主机(host),虚拟机被称为客户机(guest),中间软件层即为 Hypervisor。



图 1-2 虚拟化体系结构

有两个基本概念需要解释。

(1) 主机：指物理存在的计算机,又称宿主计算机(简称宿主机)。当虚拟机嵌套时,运行虚拟机的虚拟机也是宿主机,但不是物理机。主机操作系统是指宿主计算机上的操作系统,在主机操作系统上安装的虚拟机软件可以在计算机上模拟一台或多台虚拟机。

(2) 虚拟机：指在物理计算机上运行的操作系统中模拟出来的计算机,又称客户机,理论上完全等同于实体的物理计算机。每个虚拟机都可以安装自己的操作系统或应用程序,并连接网络。运行在虚拟机上的操作系统称为客户操作系统。

Hypervisor 基于主机的硬件资源给虚拟机提供了一个虚拟的操作平台并管理每个虚拟机的运行,所有虚拟机独立运行并共享主机的所有硬件资源(Hypervisor 就是提供虚拟机硬件模拟的专门软件,可以分为原生型和宿主型两类)。

1. 原生型

原生型又称裸机型。Hypervisor 作为精简的操作系统(操作系统是比较特殊的软件),直接运行在硬件上,以控制硬件资源并管理虚拟机。类似的系统还有 VMware ESXi、Microsoft Hyper-V 等。

2. 宿主型

宿主型又称托管型。Hypervisor 运行在传统的操作系统上,同样可以模拟出一整套虚拟硬件平台。类似的系统还有 VMware Workstation、Oracle Virtual Box 等。

从性能角度来看,不论原生型还是宿主型都会有性能损耗,但宿主型比原生型的损耗更大,所以企业生产环境中基本使用的是原生型的 Hypervisor,宿主型的 Hypervisor 一般用于实验或测试环境中。

1.1.3 虚拟化的分类

根据虚拟化实现机制的不同,虚拟化可分为全虚拟化、半虚拟化、硬件复制虚拟化三种。其中,全虚拟化产品将是未来虚拟化的主流。

1. 全虚拟化

用全虚拟化模拟出来的虚拟机中的操作系统是与底层的硬件完全隔离的,虚拟机中所有的硬件资源都通过虚拟化软件来模拟。这为虚拟机提供了完整的虚拟硬件平台,包括处理器、内存和外设,支持可在真实物理平台上运行的操作系统,为虚拟机的配置提供了较大程度的灵活性。每台虚拟机都有一个完全独立和安全的运行环境,虚拟机中的操作系统也不需要做任何修改,并且易于迁移。在操作全虚拟化的时候,用户感觉不到它是一台虚拟机。全虚拟化的代表产品有 VMware ESXi 和 KVM。

由于虚拟机的资源都需要通过虚拟化软件来模拟,虚拟机会损失一部分的性能。

2. 半虚拟化

半虚拟化的架构与全虚拟化基本相同,需要修改虚拟机中的操作系统来集成一些虚拟化方面的代码,以减小虚拟化软件的负载。半虚拟化的代表产品有 Hyper-V 和 Xen。

半虚拟化模拟出来的虚拟机整体性能会更好些,因为修改后的虚拟机操作系统承载了部分虚拟化软件的工作。不足之处是,由于要修改虚拟机的操作系统,用户会感知到使用的环境是虚拟化环境,而且兼容性比较差,用户使用时也比较麻烦,需要集成虚拟化代码的操作系统。

3. 硬件辅助虚拟化

硬件辅助虚拟化是由硬件厂商提供的功能,主要配合全虚拟化和半虚拟化使用。它在 CPU 中加入了新的指令集和处理器运行模式,以完成虚拟操作系统对硬件资源的直接调用。典型技术有 Intel VT、AMD-V。

虚拟化根据应用可以分为应用虚拟化、桌面虚拟化和系统虚拟化 3 个类别。其中,系统虚拟化在业界被称为服务器虚拟化。

各虚拟化类别的典型代表如表 1-1 所示。

表 1-1 虚拟化典型代表

类别	典型代表
应用虚拟化	① 微软的 APP-V ② Citrix 的 Xen APP
桌面虚拟化	① 微软的 MED-V、VDI ② Citrix 的 Xen Desktop ③ VMware 的 VMware View ④ IBM 的 Virtual Infrastructure Access
系统虚拟化	① VMware 的 vSphere、Workstation ② 微软的 Windows Server with Hyper-V、Virtual PC ③ IBM 的 Power VM、zVM ④ Citrix 的 Xen

1.1.4 常用虚拟化软件

目前 X86 平台上的主流虚拟化软件可分为面向企业的 VMware、Hyper-V、Xen、KVM,以及面向个人用户的 VMware Workstation 和 Virtual-Box。

1. VMware

VMware 首款产品发布于 1999 年,是最早出现在 X86 平台上的虚拟化软件,具有良好的兼容性和稳定性。VMware 的产品线较为全面,既有虚拟化整体解决方案,也有 IaaS、PaaS、SaaS 平台以及网络、存储等方面的产品。经过近 20 年的发展,VMware 的专用协议得到了很多厂商的支持,形成了自己的产品生态链。

VMware 的软件是非开源产品,对用户收费,所以一般只被传统行业与政府机关所采用,中小企业和互联网公司使用较少。

2. Xen

Xen 由剑桥大学开发,是最早的开源虚拟化软件,半虚拟化的概念也是 Xen 最早提出的。2007 年 8 月,Xen 被 Citrix 公司收购,并发布了管理工具 XenServer。

作为一款出现较早的虚拟化软件,Xen 已很少被新建虚拟化系统的公司使用。但由于其兼容性和稳定性较好,一些在 Xen 上有技术积累的公司目前仍在使用这一软件。

3. Hyper-V

Hyper-V 是微软出品的虚拟化软件,近年来发展较为迅速。Hyper-V 软件必须在 64 位的 Windows 系统上运行,但也可以创建 Linux 虚拟机。

Hyper-V 是非开源的收费产品。它对应的管理工具 SCVMM 的配置比较复杂,在管理多台宿主机时,需要先配置 Windows 域和 Windows Server 集群,因此只在一些 Windows 系统为主的企业中应用。

4. KVM

KVM 是近年来发展迅猛的虚拟化技术,该技术一经推出就支持硬件虚拟化。具备相当优秀的兼容性。目前,KVM 是 OpenStack 平台首选的虚拟化引擎,国内新一代的公有云大部分也都采用 KVM 技术。

1.1.5 虚拟化的发展前景

在信息技术日新月异的今天,虚拟化技术之所以得到企业及个人用户的青睐,主要是因为虚拟化技术的功能特点有利于解决来自资源配置、业务管理等方面的难题。首先,虚拟计算机最主要的作用是能够充分发挥高性能计算机的闲置资源,以达到即使不购买硬件也能提高服务器利用率的目的;同时,它也能够完成客户系统应用的快速支付与快速恢复,这是公众对虚拟计算机最基本与直观的认识;最后,虚拟化技术正逐渐在企业管理与业务运营中发挥着至关重要的作用,不仅能够实现服务器与数据中心的快速部署与迁移,还能体现出其透明行为管理的特点。举例来说,商业的虚拟化软件,就是利用虚拟化技术实现资源复用和资源自动化管理的。该解决方案可以进行快速业务部署,灵活地为企业分配 IT 资源,同时实现资源的系统管理与跨域管理,将企业从传统的人工运维管理模式逐渐转变为自动化运维模式。

虚拟化技术的重要地位使其成为业界关注的焦点。在技术发展层面,虚拟化技术正面临着平台开放化、连接协议标准化、客户端硬件化及公有云私有化四大趋势。平台开放化是指将封闭架构的基础平台,通过虚拟化管理使多家厂家的虚拟机在开放平台下共存,不同厂商可以在平台上实现丰富的应用。连接协议标准化旨在解决目前多种连接协议(VMware PCoIP, Citrix 的 ICA、HDX 等)在公有桌面云的情况下出现的终端兼容性复杂化问题,从而解决终端和云平台之间的兼容性问题,优化产业链结构。客户终端硬件化针对的是桌面虚拟化和应用虚拟化技术的客户在进行多媒体体验时缺少硬件支持的情况,通过逐渐完善终端芯片技术,将虚拟化技术落实到移动终端上。公有云私有化的发展趋势是通过技术将企业的 IT 架构变成叠加在公有云基础上的“私有云”,在不牺牲公有云便利性的基础上,保证私有云对企业数据安全性的支持。目前,以上趋势已在许多企业的虚拟化解决方案中得到体现。

在硬件层面,主要从以下几个方面看虚拟化的发展趋势。首先,IT 市场有竞争力的虚拟化解决方案正逐步趋于成熟,使得仍没有采用虚拟化技术的企业有了切实的选择;其次,可供选择的解决方案提供商逐渐增多,因此更多的企业在考虑成本和潜在锁定问题时开始采取“第二供货源”的策略,异构虚拟化管理正逐渐成为企业虚拟化管理的兴趣所在;最后,市场需求使得定价模式不断变化,从原先的完全基于处理器物理性能来定价,逐渐转变为给予虚拟资源更多关注,定价模式从另一个角度体现出了虚拟化的发展趋势。另外,云服务提供商为给它们的解决方案提供入口,在制定自己的标准,接受企业使用的虚拟化软件及构建兼容性软件中做出最优的选择。在虚拟化技术不断革新的大趋势下,考虑到不同的垂直应用行业,许多虚拟化解决方案提供商已经提出了不同的针对行业的解决方案:一是面向运营商、高等院校、能源电力和石油化工的服务器虚拟化,主要以提高资源利用率,简化系统管理,实现服务器整合为目的;二是桌面虚拟化,主要面向金融及保险行业、工业制造和行政机构,使客户无须安装操作系统和应用软件,就能在虚拟系统中完成各种应用工作;三是应用虚拟化、存储虚拟化和网络虚拟化的全面整合,面向一些涉及工业制造和绘图设计的行业用户,其优点在于,许多场景下用户只需一两个应用软件,而不用虚拟化整个桌面。

在虚拟化技术飞速发展的今天,如何把握虚拟化市场趋势,在了解市场格局与客户需求的情况下寻找最优的虚拟化解决方案,已成为了企业资源管理配置的重中之重。

任务 1.2 了解云计算

云计算提供的计算机资源服务是与水、电、煤和电话类似的公共资源服务。本任务首先介绍云计算的概念,再详细讲解云计算的三种架构及常见的部署模式,最后简要说明云计算的发展趋势及当前主流的云计算平台。

1.2.1 云计算的概念

云计算是一种基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式,它依赖于虚拟化,通常会通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化的资源。借助虚拟化技术,可以把服务器等硬件资源构建成一个虚拟资源池,从而实现共同计算和资源共享,即实现云计算。

在传统模式下,企业建立一套 IT 系统不仅要采购硬件等基础设施,而且要购买软件的许可证,并需要专门的人员维护。当企业的规模扩大时,企业就要继续升级各种软硬件设施以满足需要。这些硬件和软件本身并非用户真正需要的,它们仅仅是完成任务的工具,软硬件资源租用服务能满足用户的真正需求。而云计算就是这样的服务,其最终目标是将计算、服务和应用作为一种公共设施提供给公众。

在未来,只需要一台笔记本电脑或者一部手机,就可以通过网络来实现我们需要的一切,甚至包括超级计算这样的任务。从这个角度而言,最终用户才是云计算的真正拥有者。

1.2.2 云计算的架构

云计算架构是面向服务的架构,云计算包括 3 个层次的服务:基础设施即服务(IaaS)、平台即服务(PaaS)和软件即服务(SaaS)。这 3 个层次服务代表了不同的云服务模式,分别在基础设施层、平台层和应用层实现,共同构成云计算的整体架构,如图 1-3 所示。

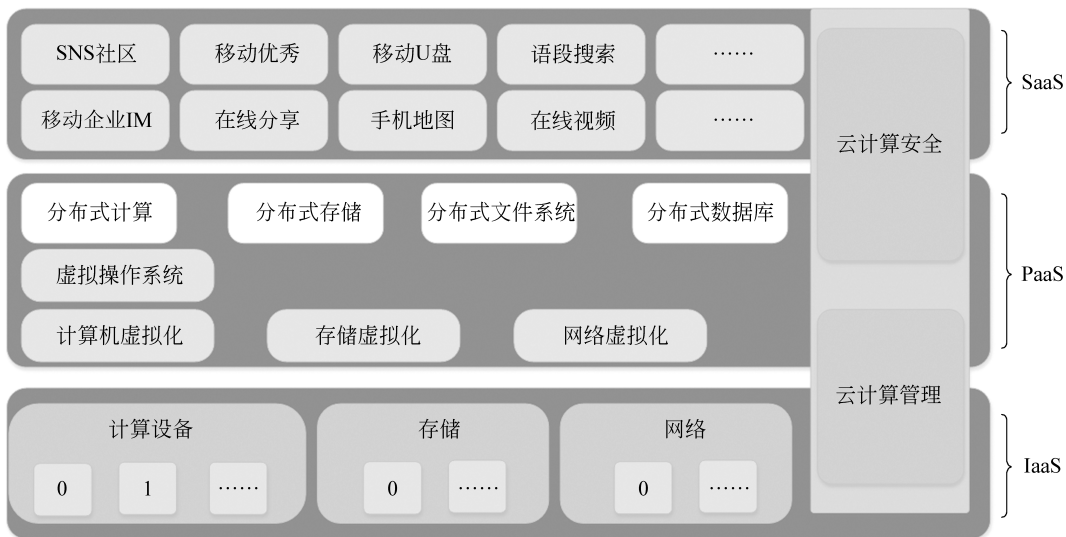


图 1-3 云计算的架构图

从图 1-3 中可以看出,云计算的架构还包括用户接口(针对每个层次的云计算服务提供相应的访问接口)和云计算管理(对所有层次云计算服务提供管理功能)两个模块。

1. IaaS(基础设施即服务)

IaaS 的作用是将各个底层存储等资源作为服务提供给用户。用户能够部署和运行任意软件,包括操作系统和应用程序。用户不能管理或控制任何云计算基础设施,但能控制操作系统的选择、存储空间和部署的应用,也有可能获得有限制的网络组件的控制。IaaS 负责管理虚拟机的生命周期,包括创建、修改、备份、启停、销毁等,用户从云平台获得一个已经安装好映像(包含操作系统等软件)的虚拟机。企业或个人可以远程访问、存储以及应用虚拟化技术所提供的相关功能。目前具有代表性的 IaaS 服务产品有亚马逊(Amazon)的 EC2 云主机和 S3 云存储、Rackspace Cloud、阿里云、百度云服务等。

2. PaaS(平台即服务)

PaaS 的作用是将一个完整的计算机平台,包括应用设计、应用开发、应用测试和应用托管,都作为一种服务提供给用户。简单地说,PaaS 平台就是指云环境中的应用基础设施服务,也可以说是中间件即服务。PaaS 是服务提供商提供给用户的一个平台,用户可以在这个平台上利用各种编程语言和工具(如 Java、Python、.NET 等)开发自己的软件或者产品,并部署应用和环境,而不用关心其底层的设施、网络、操作系统。目前 PaaS 的典型实例有微软的 Windows Azure 平台、Facebook 的开发平台、Google App Engine、IBM BlueMix,以及国内的新浪 SAE 等。

3. SaaS(软件即服务)

SaaS 是一种通过 Internet 提供软件服务的云服务模式,用户无须购买或安装软件,而是直接通过网络向专门的提供商获取自己所需要的、带有相应软件功能的服务。SaaS 提供商为用户搭建了信息化所需要的所有网络基础设施,以及软件和硬件运作平台,并负责所有前期的实施、后期的维护等一系列服务。用户只需要通过终端,以 Web 访问的形式来使用、访问、配置各种服务,不用管理或运维任何在云计算上的服务。微软、Salesforce、用友、金蝶等软件公司都推出了自己的 SaaS 应用。

1.2.3 云计算的部署模式

云计算的模式种类有很多种,按照云计算的服务模式主要分为公有云、私有云、混合云和行业云 4 种。

1. 公有云

公有云通常指第三方提供商为用户提供的能够使用的云,或者是企业通过自己的基础设施直接向外部用户提供服务的云。在这种模式下,外部用户可以通过互联网访问服务,但不拥有云计算资源,用户使用的公有云可能是免费的或成本相对低廉的。这种云可在当今整个开放的公有网络中提供服务。世界上主要的公有云有 Windows Azure、Google Apps、Amazon AWS。公有云具有费用较低、灵活性强、可大规模应用等优点。

2. 私有云

私有云又称专用云,是为一个组织机构单独使用而构建的,是企业自己专用的云。它所有的服务不是供公众使用,而是供企业内部人员或分支机构使用。私有云是为单独使用而构建的,因而可提供对数据、安全性和服务质量的最有效控制。私有云具有数据安全性高,

能充分利用资源,服务质量高等优点。

3. 混合云

混合云是公有云和私有云的混合。混合云既面向公共空间,又面向私有空间提供服务,可以发挥出所混合的多种云计算模型各自的优势。当用户需要使用既是公有云又是私有云的服务时,选择混合云比较合适。其优势是,用户可以获得接近私有云的私密性和接近公有云的成本,并且能快速地接入大量位于公有云的计算能力,以备不时之需。

4. 行业云

顾名思义,行业云是针对某个行业设计的云,并且仅开放给这个行业内的企业。行业云是由我国著名的商用 IT 解决方案提供商浪潮提出的。行业云由行业内或某个区域内起主导作用或者掌握关键资源的组织建立和维护,并以公开或者半公开的方式,向行业内部或相关组织提供有偿或无偿的服务。

1.2.4 云计算的发展趋势

云的崛起并不是一蹴而就的,是通过各种不同的计算模式不断地演变、优化,才形成我们现在所看到的“云”。它的发展不仅顺应当前的计算模型,也真正地为企业带来效率和成本方面的诸多变革。

全球云计算发展特点可以归纳为以下几点。

1. 云服务已成为互联网公司的首选

全球排名前 50 万的网站中,约有 2% 采用了公有云服务商提供的服务,其中 80% 的网站采用了亚马逊和 Rackspace(美国著名的 IDC 服务提供商)的云服务。大型云服务提供商已经形成明显的市场优势。美国新出现的互联网公司 90% 以上使用了云服务。在全球市场上,亚马逊拥有超过 3000 万注册 IP,微软有超过 2300 万注册 IP,阿里云有 1000 万注册 IP,位列前三。从活跃 IP 的角度,亚马逊有 686 万活跃 IP,阿里云有 171 万活跃 IP,微软有 116 万活跃 IP。来自中国的阿里云在 IP 活跃程度上超过了微软,但仍与亚马逊有一段距离。云服务的主要优势表现在,降低互联网创新企业初创期的 IT 构建和运营成本,形成可持续的商业模式,降低运营风险。

2. 价格与服务成为云计算巨头竞争的重要手段

虚拟机是云厂商“价格战”的必争之地,其处于云计算产业链金字塔底层。近年来,亚马逊、谷歌和微软三大巨头已经开展了多次云服务的价格战,国内的阿里云、腾讯云、金山云等主流云厂商都曾推出虚拟机的降价策略。

除了价格以外,虚拟机的性能也是各大厂商的角逐之地,无论是在防 DDoS 攻击上,还是在可用性及各项配置上,各大厂商都使出了浑身解数。目前,业内大部分云厂商都可实现虚拟机配置自定义的功能,并结合时下热门的人工智能、深度学习、FPGA 等技术来升级服务器性能。

3. 云计算技术将带动人工智能、物联网、区块链相关技术

人工智能、物联网、区块链技术和应用的开发、测试、部署较为复杂,门槛仍然较高。云计算具有资源弹性伸缩、成本低、可靠性高等优势,提供人工智能、物联网、区块链技术服务,可以帮助企业快速、低成本地开发部署相关内容,促进技术成熟。目前,各大公有云服务提供商均提供与人工智能、物联网、区块链有关的云计算服务。随着人工智能、物联网、区块链