

·学术方阵·

编者按:本期专题领衔学者邓仲华,男,湖南常德人,博士。武汉大学信息管理学院教授、博士生导师。邓仲华教授的研究集中在信息系统理论和知识组织。主持开发多项目外包的应用系统和“企业集成信息平台研究与实现”、“移动化信息管理系统结构研究”等项目。参与了教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目“创新国家的知识信息服务体系研究”的研究工作,并主持了相关分主题研究。著作有:《电子商务系统分析与设计》、《手机应用程序开发》、《信息系统分析与设计》、《WEB程序设计》等,发表学术论文40余篇。

云计算(Cloud Computing)是分布式、并行处理、虚拟化和网格计算的发展,是这些概念的商业实现。自谷歌CEO埃里克·施密特(Eric Schmidt)2006年首次公开提出“云计算”以来,云计算风靡互联网,并形成了全球性的研究和开发的热潮。“云”是一种确实可行的方法与解决方案的合集,它会像20世纪90年代的互联网一样影响信息技术格局。重视云计算的发展,使云计算技术为我国信息领域带来更大的效益,是我国学者义不容辞的责任。

本期专题文章,是邓仲华教授主持的教育部人文社会科学规划项目“多语种叙词本体构建理论与自动维护模型研究”(07JA870013)的部分研究成果。该研究将云计算理念引入信息系统管理,探讨了云环境下的信息资源管理、信息服务模式、技术平台与设施在信息管理中的应用问题,以及信息管理对云计算的质量与性能要求。这些成果,对人们认识云计算的价值,增强忧患意识,更新服务理念,有一定的参考价值作用。

论云计算的价值

黎春兰 邓仲华 (武汉大学信息资源研究中心 湖北武汉 430072)

摘要:云计算一开始就立足于商业,为企业提出了一个更为广阔的发展空间。文章通过介绍各主流厂商比如Google、IBM、微软等的云计算的理念及云计算的共有特点,从内、外部架构来分析云计算的价值,最后提出了云计算模式所面临的关于安全性、竞争性等的挑战。

关键词:云计算 IaaS PaaS SaaS

中图分类号:G202

文献标识码:A

文章编号:1003-6938(2009)04-0042-06

On the Value of Cloud Computing

Li Chunlan Deng Zhonghua (School of Information Management, Wuhan University, Wuhan, Hubei, 430072)

Abstract: Recent researches on Cloud Computing suggest that it is a new business model which can bring big benefits to many companies and users. This paper introduces the main ideas of Cloud Computing among different mainstream companies. Then it analyzes its architecture through an external view and an internal view. After that, it mines the value of Cloud Computing. On that basis, this paper at last puts forward some challenge problems which Cloud Computing will be faced with.

Key words: Cloud Computing; IaaS; PaaS; SaaS

CLC number: G202

Document code: A

Article ID: 1003-6938(2009)04-0042-06

未来软件安装在“云”端,数据存储在“云”端,用户通过浏览器来远程计算、处理数据,结果显示在客户端。这样的计算模式就是云计算。自2006年亚马逊推出弹性计算云(EC2)服务让中小型企业能够按照自己的

需要购买亚马逊数据中心的计算能力之后^[1],云计算时代正式来临。目前在云计算技术应用上领先的企业包括Google、IBM、Yahoo!、Amazon、Microsoft、Sun等。云计算是一种新型的商业计算模式。在云计算的模式之下,

基金项目 本文系教育部人文社会科学研究基金项目“多语种叙词本体构建理论与自动维护模型研究”(项目批准号 07JA870013)研究成果之一。

收稿日期 2009-06-10 责任编辑 汪景发

用户的数据存储在互联网的后台服务器中,他们可以通过任何一台电脑或终端设备来访问这些数据,同时通过网络来使用应用软件。任何拥有合适的互联网连接和标准浏览器的人都可以访问云应用。

1 云计算(Cloud Computing)

目前主流厂商的云计算理念不一样,对云计算的理解不尽相同。

Google的云计算是以公开的标准和服务为基础,以互联网为中心,提供安全、快速、便捷的数据存储和网络计算服务,让互联网成为每一个网民的数据中心和计算中心。^[2]也就是说,在Google理念的云计算模式中,用户所需的应用程序并不是运行在用户的个人电脑、手机等终端设备上,而是运行在互联网上的大规模服务器集群中。用户所处理的数据也不是存储在本地,而是存储在互联网上的数据心里。^[3]提供云计算服务的企业负责管理和维护这些数据中心的正常运转,确保有足够强的计算能力和足够大的存储空间可供用户使用。用户在任何时间、任何地点,用任何可以连接至互联网的终端设备均可以访问这些服务。Google显然是云计算的先行者,其所提供的网络搜索功能本身,就是一种典型的云计算。其他Google服务,如Gmail、Google Docs、Google Picasa Web等,都充分体现了云计算的强大力量。但Google并不是孤独的先行者,IBM、Microsoft、Yahoo!、Amazon、Sun、EMC等公司都竞相投入到对云计算的研究中。^[4]

IBM的云计算是网格计算和虚拟化技术的融合:即利用网格分布式计算处理的能力,将IT资源构筑成一个资源池,使用服务器虚拟化、存储虚拟化技术,用户就可以实时地监控和调配资源。^[2]虽然云计算环境也可通过快速提供运行网格应用的物理和虚拟服务器来支持网格计算,但两者还是有区别的。网格计算将一个大型任务分解为多个小任务,以并行方式运行在不同的服务器上,一般使用数千台计算机。而云计算也支持非网格环境,比如标准的三层Web架构或Web 2.0应用。此外,云不仅仅是计算机资源的简单汇集,也提供了管理这些资源的机制。显然,云计算是由网格计算脱胎而来,但前者更注重商业化,更注重企业级的安全因素。

Microsoft的云计算是指各种各样的应用分布在全球的数据中心中,这些应用可以根据需要,动态地分配到客户端。这与Google强调几乎所有软件都可以搬到网上、以服务取代软件的理念不同,Microsoft提出了“云端计算”,

即云端和终端都会具备很强的计算能力。对于企业来说,往往拥有成百上千的应用程序,但并非所有应用程序都适合远程使用。因此Microsoft强调云端和终端的均衡。

尽管各自强调的理念不一样,但是云计算的发展和研究热度还是一致的。因此,云计算被列入2009年信息技术的十大发展趋势和2009年IT管理趋势中。其基本特点都包含了以下几点:

(1)云计算提供了可靠、安全的数据存储中心,用户不用担心数据丢失、软件更新、病毒入侵等问题。^[5]因为在云端,有专业团队来管理信息,有先进的数据中心来保存数据。同时,严格的权限管理策略可以帮助用户与指定的人共享数据。

(2)云计算对用户端设备的要求低,使用起来也方便。^[6]用户只要有一台可以上网的电脑,有一个浏览器,就可以在浏览器中直接编辑存储在云端的文档。

(3)云计算实现了异地处理文件、不同设备间的数据与应用共享。^[7]在云计算的网络应用模式中,数据只有一份,保存在云端,所有符合权限的电子设备只要连接互联网,就可以同时、多人、不同地点地访问和使用同一份数据。

云计算颠覆了传统的商业模式,个人计算机将从以桌面系统为中心转向以网络为中心。它把计算和数据分布在大量的分布式计算机上,从而使得计算和存储获得很强的可扩展能力,并方便用户通过多种方式接入网络以获得以在线方式提供的应用和服务。^[8]在传统架构中,数据是存储在计算机中,如果计算机发生技术故障,存储在其中的数据可能随之丢失,而采用云计算的架构则避免了类似问题。

2 从云计算的架构看其价值

云计算的架构可以从外部和内部两个方面来分析。

2.1 外部架构

从外部看,云计算只是将计算和存储资源从企业迁出,并迁入到云中。^[9]它提供一种在虚拟环境中开发应用程序的方法,通过虚拟化将物理机的资源进行切割,从这个角度来实现资源的按需分配和自动增长,并且其资源的自动分配和增减不能超越物理节点本身的物理上限。在虚拟云计算环境中,可以开发、部署和管理应用程序,并且能够根据不断变化的业务需求调整应用程序。用户定义资源需求(例如计算和广域网、带宽需求),云提供者在它的基础设施中虚拟地装配这些组件(见图1)。

从这个框架中,云计算的商业价值可体现在以下几个方面:

(1) 云计算所提供的资源比企业自己所能提供和管理的资源更廉价。企业心甘情愿地放弃对自己资源的控制,而让它们虚拟地存在于云中的最重要原因就是节约了成本,包括了管理成本和应用成本。管理成本主要体现在对资源的安全管理和升级维护,应用成本主要体现在开发企业自身管理系统和购买其他应用软件上。企业的数据资源存放在云端,由云计算服务提供商帮助管理这些数据资源,并且提供企业所需的应用软件为企业节省了大量的花销。

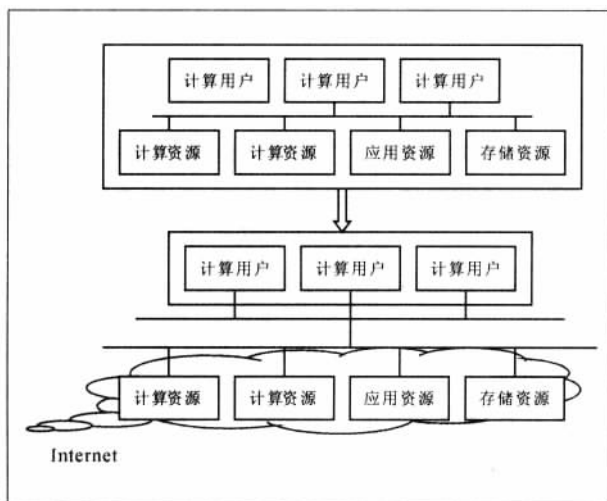


图1 云计算的外部架构

(2) 云计算具有更大的灵活性和可伸缩性。云计算提供者可以轻松地扩展虚拟环境,以通过提供者的虚拟基础设施提供更大的带宽或计算资源。

(3) 云计算在环保方面的优势是它可以在不同的应用程序之间虚拟化和共享资源,以提高服务器的利用率。在云中,可以在多个操作系统和应用程序之间共享(虚拟化)服务器,从而减少服务器的数量。更少的服务器意味着需要更少的空间、更少的电能和更少的污染。因此,云计算,节约了成本,节约了能源,是绿色的IT技术。建立数据中心的企业着眼于如何生产出对环境影响最小、能源利用率最高的产品。

2.2 内部层次结构

云计算的内部结构实际上是一个服务层次的集合(见图2)。这些层定义了提供的服务级别。^{[10][11][12]}

(1) 最底层是物理层,包括了最基本的硬件资源,比如计算资源、存储资源和网络资源。^[13]其提供的是HaaS(Hardware as a Service)服务。硬件资源虚拟化、IT技术自动化和按使用资源的多少来定价的必然后果

是,用户可以购买或者租用一整个数据中心来订购服务。HaaS是按需分配的,灵活的、可伸缩的,并且是可管理的。这必然就可以节约用户的成本,也降低了硬件资源闲置和利用率低下的风险。

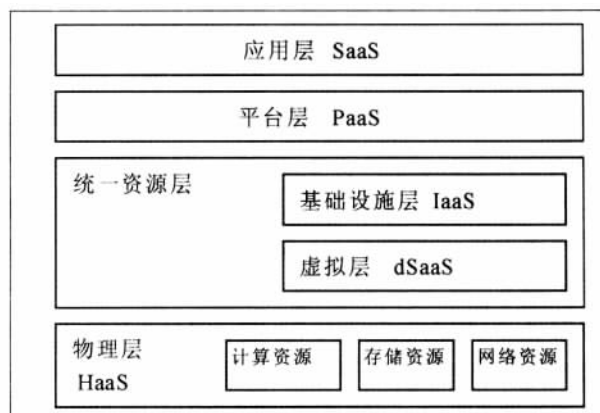


图2 云计算的内部层次结构

(2) 统一资源层可以分解成两个小层次,即虚拟层和基础设施层。虚拟层提供的服务是dSaaS(data-Storage-as-a-Service),其价值是以计量服务的形式提供存储。消费者按所使用的存储容量和对带宽的利用率进行付费。另外它还还为互操作性和外部应用程序编程接口(API)提供了内部机制,例如Web服务。基础设施层提供的服务为IaaS(Infrastructure-as-a-Service)。其价值在于将诸如计算资源和存储等的基础设施作为服务进行出租。这意味着虚拟计算机不仅具有有保证的处理能力,而且为存储和Internet访问预留了带宽。实际上,IaaS具有在有特定服务质量约束的情况下出租计算机或数据中心的能力,这样,它就执行任意操作系统和软件。IaaS只提供虚拟硬件,而没有软件栈。客户提供一个VM镜像,该镜像在一个或多个虚拟服务器上被调用。比较著名的商业IaaS提供程序是Amazon的EC2。在EC2中,可以指定一个特定的VM,然后将应用程序部署到它上面,或者提供要在服务器上执行的VM镜像。然后,根据计算时间、存储和网络带宽进行付费。这样,很大程度上减少了与云计算资源相关的管理成本。

(3) 平台层提供的是PaaS(Platform-as-a-Service)服务。其价值在于可以预先定义和选择,或者提供一个VM镜像,该镜像包含所有的特定于用户的应用程序。PaaS类似于IaaS,但是它包括操作系统和围绕特定应用的必需的服务。^[14]例如,除了虚拟服务器和存储外,PaaS还提供了一个用于给定应用的定制软件栈。PaaS可描述为一个完整的虚拟平台,它包括一个或多个服务器、操作系统以及特定的应用程序。例如Google App

Engine。^[15] App Engine是一个服务,通过它可以在Google的可伸缩性极佳的架构上部署Web应用程序。App Engine为可通过Internet引用的Python应用程序提供一个沙盒。除了支持用户认证、镜像操作和电子邮件发送外,App Engine还提供了Python API,用于持久地存储和管理数据。Web应用程序运行时所在的沙盒将限制对底层操作系统的访问。虽然App Engine限制了应用程序可用的功能,但是它支持有用的Web服务构造。

(4)顶部应用层是可以提供的最简单服务:应用程序。这一层被称作SaaS(Software-as-a-Service),它是从一个集中的系统部署软件,使之在一台本地计算机上或从云中远程地运行的一个模型。其价值在于以服务的形式访问Internet的软件。由于是计量服务,SaaS允许出租一个应用程序,并计时收费。一种早期的SaaS方法是ASP。ASP提供对Internet上存放或交付的软件订阅。ASP交付软件,并根据软件的使用收费。这样一来,企业就不必购买软件,只需随需租用软件。另一种是在Internet上使用远程执行的软件。这种软件可以是本地应用程序所使用的Web服务,也可以是通过Web浏览器看到的远程应用程序。远程应用程序服务的一个例子是Google Apps,它通过一个标准的Web浏览器提供一些企业应用。要远程地执行应用程序,通常需要依赖于一个应用服务器来公布所需的服务。应用服务器是一个软件框架,它公布软件服务的API。例如Google的Chrome浏览器。这个浏览器是作为新桌面的理想环境,除了具有传统的Web浏览体验外,还可以通过它来以本地或远程的方式交付应用程序。

此外,云计算方便了同一企业内不同文件格式之间的转换,并且也提供了企业内部不同部门之间的信息相互访问,提高企业内的协作。使得不论存储数据的物理地址,也不论获取数据的实际时间,用户上网使用数据都得到保障。

3 云计算所面临的挑战

云计算将会带来积极的外部效应,但其消极的外部性问题也不容忽视。

3.1 安全

首先是数据安全。企业内部数据向云端迁移中,最重要的一个问题就是数据的安全问题。^[16] 自己管理、保存数据相比托管代理管理、保存数据,其安全系数较高。如银行业务,因为有政府的法律约束,人们对银行就会有较大的信任。而云计算,目前尚未有相关的政府

官员出来声称支持云计算。对政府如何支持规范云计算,还有待探讨。但凡事都会存在风险与机遇。通过两者均衡,用户可找出适合自己的数据安全方案。

其次是系统可靠性。就像城市中偶尔会停水停电一样,网络也会出现故障的时候,面对故障的恢复,企业如何应对这些突发事件以及云计算中心故障恢复的能力,也成为其中一个关键问题。再者,网速的保障问题。是否有足够的带宽支持云计算?目前大多数用户上网,尚也还面临着打开一个网页耗时的问题,更何况把所有资料托付给网络?

此外,云计算还缺乏统一的规范,包括市场规范和政府的法律与约束。一旦出现纠纷,应如何排解?

3.2 竞争

云计算对传统的硬件和软件制造商的冲击,原有的计算机硬件设备或软件卖给用户的,现在只能卖给几个超级计算机中心,这使得这些厂商随之衰落,现有厂商的利益无疑会受到威胁。市场如何调节这些因素,这些厂商如何寻找新的出路?

此外是云计算公司之间的竞争问题。目前推出的云计算方案各有不同,这也就面临着连接各种计算机系统的技术标准、维护云计算正常运作的软件技术标准的问题。而云计算技术缺乏相关的标准,这使用户将数据和应用从一家云计算服务提供商转向另一家成为一个问题。

3.3 政企分开

云计算一开始只定位在企业级应用。那么政府部门的重要信息又如何管理?如果政府将这些信息交给一家云计算公司,而这家公司非法将这些信息出售的话,问题该如何解决?目前对云计算的研究仍然处在商业应用的层次,这使得云计算模式出现了政企分开的问题。如何解决企业级云应用于政府级云应用之间的关联?

3.4 对高校学科专业

当所有的事情都可以变得“在线”,给人的生活会带来多大程度上的冲击?云计算颠覆了传统的商业模式,必然也给高校的学科专业提出了新的挑战。特别是针对计算机硬件、软件以及信息管理等相关专业,云计算意味着软件的终结,硬件的败落,那么针对其相应的学科专业,其发展方向如何?

4 结语

云计算的提供者对外部用户提供了一个更为简单、廉价的资源共享模式。机遇与挑战并存,云计算在未来,是否会像网格计算一样,热了一段时间后就冷却

下来?问题主要在于云是否迎合了大部分外部用户的需求,在技术上是否能够切实可行,还有对其他事物的影响是否在人们所能接受的范围。只有逐步解决这些问题,云计算模式才会真正的发挥其本身的价值。

参考文献:

- [1] 忆菲.亚马逊正式推云计算服务 数据将永久存储[N].电子资讯时报,2008-8-28(A07).
- [2][16] 蒙克.“云”中漫步——解密云计算[N].网络世界,2008-6-16(012).
- [3] 周文林.“云计算”将取代传统计算模式[N].中国税务报,2008-3-26(012).
- [4] 于露.谷歌联手IBM深入“云计算”合作[N].电子资讯时报,2008-5-8(A06).
- [5] 杨国强.谷歌“云计算”:打造全球信息电厂[N].第一财经日报,2008-5-20(C06).
- [6] 胡炜,钟卫连.浅谈云计算的网络安全问题[J].中国科技信息,2008(23):109.
- [7] 云时代来临之云计算的四个显著特点[EB/OL].[2008-08-06].<http://www.cncloudcomputing.com/>.
- [8] 埃里克·施密特.用“云计算”重构互联网[N].通信产业报,2008-04-14(015).
- [9] Linux中发展的云计算[EB/OL].[2009-03-17].<http://www.cncloudcomputing.com/>
- [10] Rajkumar Buyya, Chee Shin Yeo, and Srikumar Venu-gopa. Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as

Computing Utilities [C]. The 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (2008 IEEE Computer Society), 2008: 5-13.

- [11] Lizhe Wang, Jie Tao, Marcel Kunze. Scientific Cloud Computing: Early Definition and Experience [C]. 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (2008 IEEE Computer Society), 2008: 825-830.
- [12] Francesco Maria Aymerich, Gianni Fenu, Simone Surcis. An Approach to a Cloud Computing Network [EB/OL].[2008-11-12]. <http://www.chinacloud.cn/show.aspx?id=1391&cid=28>.
- [13] Ian Foster, Yong Zhao, Ioan Raicu, Shiyong Lu. Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared. [EB/OL].[2009-07-01]. <http://download.csdn.net/source/1186804>.
- [14] 云计算应用类型分类[EB/OL].[2008-11-12]. <http://www.cncloudcomputing.com/>.
- [15] SaaS和云计算的技术与市场趋势 [EB/OL].[2008-08-15]. <http://www.cncloudcomputing.com/>.

作者简介:黎春兰(1980-),女,武汉大学信息管理学院硕士研究生,广西师范大学计信学院讲师,研究方向:信息资源管理,知识管理;邓仲华(1957-),男,博士,武汉大学信息管理学院副教授,硕士生导师,研究方向:信息管理,系统优化。

- (上接第21页) Charlotte, NC PL Technology Summit on Library 2.0 [EB/OL].[2007-12-15]. <http://curtisrogers.blogspot.com/2006/08/imaginon-charlotte-nc-pl-technology.html>.
- [14] Darlene Fichter. Web 2.0, Library 2.0 and Radical Trust: A First Take [EB/OL].[2007-12-15]. http://library2.usask.ca/~fichter/blog_on_the_side/2006/04/web-2.html.
- [15] Casey Bisson. Library 2.0 is not about technology [EB/OL].[2007-12-15]. <http://tametheweb.com/2005/12/>.
- [17] 叶鹰.基于DSpace的Lib2.0[J].大学图书馆学报,

2006(3):2-5.

- [18] 范并思,胡小菁.图书馆2.0:构建新的图书馆服务[J].大学图书馆学报,2006(1):2-7.
- [20] 范并思.图书馆学五定律之2.0版[EB/OL].[2008-10-25]. <http://oldhuai.bokee.com/4631665.html>.
- [21] 刘炜,葛秋妍.从Web2.0到图书馆2.0:服务因用户而变[J].现代图书情报技术,2006(9):8-12.

作者简介:魏群义(1979-),男,重庆大学图书馆馆员,博士,研究方向:图书馆2.0、数字图书馆、材料信息学等;彭晓东(1959-),男,重庆大学图书馆教授,博导;杨新涯(1972-),男,重庆大学图书馆副研究馆员。