

·研究生园地·

云计算在高校信息化建设中的应用研究

曹泰峰 李端明

(西南科技大学经济管理学院, 四川 绵阳 621010)

〔摘要〕从支撑技术和IT服务模式两方面介绍云计算,并阐述云计算在高校信息化建设中所带来的节约投资成本、提供安全数据存储、提高资源共享水平、改善软件使用方式和为高校带来丰富应用等5种优势;认为高校应采用专用云与公用云相结合的混合云应用模式;并提出由基础设施层、基础设施服务层、平台服务层和应用服务层组成的高校专用云结构模型。

〔关键词〕云计算;高校;信息化

DOI: 10.3969/j.issn.1008-0821.2010.08.046

〔中图分类号〕G350 〔文献标识码〕B 〔文章编号〕1008-0821(2010)08-0167-04

The Application Research of Cloud Computing in University Information Construction

Cao Taifeng Li Duanming

(Institute of Economics and Management, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, China)

〔Abstract〕Based on supporting technology and IT service pattern, this paper introduced cloud computing, and elaborated 5 advantages of cloud computing in university information construction, such as saving investment cost, providing secure data storage, improving software usage, raising the level of resource sharing and bringing rich applications. Finally, This paper suggested that university should utilize mixed cloud to build campus information, and use hierarchical model to build private cloud university.

〔Key words〕cloud computing; university; informationization

近两年,IT界出现了一个新的词汇——云计算,它的出现震撼了整个IT界,成为当今最为热门的词汇之一。从Amazon的S3和EC2到IBM的蓝云计划,再到Google的Google AppEngine,这一切都证明云计算正逐步走入我们的生活。云计算将计算和存储集中到网络中,让本地应用程序和客户端简单到只有一个支持脚本的浏览器,使个人计算机的性能最小化,功能最大化。而这种对资源进行分配的方式正是高校教学资源整合所需要的^[1]。因此,本文将云计算的概念引入到高校信息化建设中,以期达到提高高校信息化水平,进而推动我国高校事业发展。

1 云计算

到目前为止,云计算还没有一个统一的定义。按Gartner专家的定义,云计算是一种新兴的、极具延展能力的运算方式,它能将包括计算、储存及视频等以服务的形式透

过网络方式提供给用户^[2]。也就是说云计算是基于互联网的超级计算模式,它将各种IT资源集中在一起形成巨大的资源中心,用户可以通过互联网按需租用资源。这就好比是从古老的单台发电机模式转向了电厂集中供电的模式,它意味着计算能力也可以作为一种商品进行流通,就像煤气、水电一样,取用方便,费用低廉,最大的不同在于,它是通过互联网进行传输的^[3]。我们可以从支撑技术和服务模式两方面来解释云计算:

1.1 云计算建立在虚拟化技术、分布式计算和并行计算等技术基础之上的,是这些技术的继承和发展

虚拟技术将网络中的服务器、存储和网络虚拟成一个资源池,统一灵活调配;而分布式计算和并行计算可以透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计算分析之后将处理结果回传给用户^[4]。

收稿日期:2010-04-27

作者简介:曹泰峰(1979-),男,硕士研究生,研究方向:信息系统与信息技术,发表论文1篇。
李端明(1964-),男,副教授,发表论文15篇,科研项目24项,科研著作4部。

1.2 云计算指服务的交付和使用模式, 用户通过网络以按需、易扩展的方式获得所需的服务

这些服务不仅仅包括传统网络所提供网页浏览、即时通讯等应用, 还包括计算能力、存储能力、应用平台等一切IT所能提供的应用。这一模式解放了人们对单一终端的配置需求, 手机、移动终端、个人电脑可以随时随地通过互联网享受包括超级计算在内的各种服务和应用。云计算使人们从传统的一个以个人桌面系统为中心的应用模式向新的以网络为中心的应用模式转变。

2 云计算在高校信息化建设中的应用

2.1 云计算对高校信息化建设的影响

传媒学家麦克卢汉说过“任何技术都倾向于创造一个新的人类环境”, 那么集现代计算机技术于一身的云计算也必将带给我们一个全新的世界。而将云计算运用于教育领域, 用其进行改善高校信息化建设, 必将有效提高我国高校信息资源开发利用水平, 进而推动我国高校教育的发展。将云计算运用于高校信息化建设具有以下优势:

2.1.1 云计算降低了高校信息化建设中巨大的硬件成本

对于各大高校来说, 无论是日常办公还是科研和教学都需要一笔巨大的开支来购置硬件资源。由于现代信息技术发展日新月异, 致使其硬件设备更新换代周期越来越短, 这些设备往往在购置后却使用不了多长时间就需要更新换代。这样下来, 高校需要不断补充新的硬件设施, 也不断将往日的投资变成电子垃圾, 循环往复, 高校的硬件设施投资, 成了没有尽头的无底洞。如果高校采用云计算所提供的服务, 这样的问题将会得到很好的解决。云计算的优点在于解放了计算能力对终端的限制, 即使像手机、移动终端、上网本等低配置的终端设备, 也能得到类似超级计算的应用。所以高校完全可以节约初期的投入——本身不必配置高性能的硬件设备, 以后也不需要关注设备的更新换代, 这样下来高校在硬件设施上的投入成本将大大的降低。

2.1.2 云计算为高校提供了安全的数据存储服务

随着人们对电脑的逐渐依赖, 计算机病毒和木马也成了我们生活中的常客, 手机、个人电脑、服务器等设备的数据时时都有丢失和损害的威胁。在高校中, 由于计算机和移动存储设备的交叉使用, 机房成了大家公认的病毒集散地, 导致了计算机病毒在校园网和学校机房的广泛传播, 甚至连教师上课的所使用的教师机也变成了病毒的乐园。因此, 人们必须购买杀毒软件, 以防治病毒。但是, 现在并没有一个杀毒软件能包治百病, 病毒更新的速度远比杀毒软件更新的速度快得多。人们往往为了杀病毒, 尝试很多种杀毒软件, 即使有时候侥幸把病毒杀了, 系统文件和一些重要的文件也随之丢失, 信息安全问题造成了人们极大的困惑。云计算为人们提供了云存储服务, 云存储将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合

起来协同工作, 共同对外提供数据存储和业务访问功能。使用了该服务后, 老师和学生都可以随时随地仅凭密码方便地存取自己的重要数据, 既不用担心由于自己的存储设备损坏导致数据丢失, 也不用担心病毒入侵将数据损坏, 因为这些工作都是由专业的云存储服务来提供, 他们有先进的技术和专业的团队, 还有云的强大计算力的支撑^[9]。

2.1.3 云计算改善了人们对应用软件的使用方式

随着人们对电脑的不断依赖, 无论是个人电脑还是服务器都必须安装大量的应用软件才能满足日益增长的信息需求。高校更是如此, 机房里的电脑则提供给不同年级甚至不同专业的人使用。为了满足不同学生的学习需求必须在机房的计算机里存储或者安装大量的应用软件; 公共教室的教师机也是如此, 一台电脑往往需要供多个教师使用, 必须安装每个老师所授课程需要的软件。这样就造成了计算机的使用负担和系统使用效率的低下, 更有甚者, 随着应该软件更新速度的加快, 软件对硬件的需求不断增高, 原有的计算机也不得不面临不断被淘汰的命运。这样的应用软件使用方式越来越不适应科研、教学的需要。云计算为人们提供了在线使用应用软件的功能, 各种软件的使用都采用类似于租借的形式, 统统来自于SaaS的“云海”中, 人们如果需要某种应用软件只需要提出申请即可, 不需要再费时费力的为所有计算机安装所有课程需要使用的软件。软件版本的更新和授权问题也统统丢到“云”里。

2.1.4 云计算提高了资源共享水平

据分析, 我国在高校信息化建设中由于未能制定有效的统一规划和长远目标, 造成了重复建设严重、资源独立分散以及信息平台难以有效整合等问题的产生^[6-7]。这些问题造成了高校之间、高校各部门之间的信息不能有效共享, 严重影响了业务的顺利执行, 信息化作用没有得到有效体现。而云计算的出现恰恰为这些问题的解决带来了希望。云计算对基础设施进行了统一的配置和管理, 它把CPU、存储器、网络等资源整合在一起形成了一个统一的资源池, 并且这个巨大的资源池可以通过网络方便快捷的为人们提供服务。这种集中管理利用资源的方式将有效消除资源独立分散造成的资源闲置、资源浪费以及基础设施超负荷现象, 使IT基础设施得到了充分的利用。另外, 由于云计算提供了PaaS和平台虚拟化技术, 因此, 在开发应用软件时可以忽略操作平台和开发平台的选择, 并且用户可以通过浏览器就可以组建自己的应用, 从而可以以一种统一的信息标准接口开发各类应用程序。这样就避免了由于接口不一致造成的信息沟通不畅, 减少了信息孤岛的产生, 使得管理层可以对任务进行统一调度, 同时也为高校管理层进行数据分析、决策提供了方便^[7]。

2.1.5 云计算为高校带来了更加丰富的应用

很多高校在信息化建设上急功近利, 对能够在短时间即见成效的硬件设施建设上力度比较大, 而对费时又费钱的教育信息资源建设比较疲软, 出现了信息高速公路上有

路无车、有车无货现象。这种现象造成广大师生对信息设施的使用仅限于一般的信息浏览、发送邮件和聊天等一些最基本的应用,远不能满足其在教育教学过程中对信息资源使用的需求^[8]。云计算将对这种现象带来很大的改观,它具有三大基本应用形式:软件即服务(Software as a Service,简称SaaS)、平台即服务(Platform as a Service,简称PaaS)和基础设施即服务(Infrastructure as a Service,简称IaaS),这使得人们可以通过Internet按需取得应用软件、开发平台以及基础设施,最大限度的为自己的信息资源开发与利用提供服务。

SaaS将所有应用软件和数据来源集中在云端为高校科研教学提供了一个巨大的资源库,它扩大了高校师生选择信息资源的范围,使资源的使用由有限趋向无限;PaaS则可以为高校及其师生提供软件应用与开发的平台,在该平台上不仅可以运行高校的信息系统和日常应用软件,还为软件开发专业的学生提供了极大的方便,使他们在进行软件开发时不再受终端性能的限制,而开发出具有强大功能的软件;IaaS将服务器、存储系统、交换机、路由器连接在了一起、集中使用,通过网络为用户提供基本存储和计算能力,这意味着虚拟计算机不仅具有快速的处理能力,而且拥有稳定的存储能力,并为Internet访问预留了带宽。通过使用该服务,学生可以获得超级计算能力,进行人类基因组学的研究、天文学问题研究、数学难题研究以及其他的科学问题研究。当然,这只是云计算带来了最基本的应用,由此还可以衍生出更多更丰富的应用,比如管理服务提供商应用、商业服务平台应用以及互联网整合应用等等。

2.2 基于云计算的高校信息化建设

2.2.1 高校混合云模式

SUN在其云计算解决方案白皮书《云计算架构介绍》把云分为专用云、公用云和混合云。SUN认为专用云是为一个客户单独使用而构建的,因而提供对数据、安全性和服务质量的最有效控制;公用云是由第三方运行的,而不同客户提供的应用程序可能会在云的服务器、存储系统和网络上混合在一起;混合云则把公用云与专用云结合在了一起^[9]。

我国高校在信息化过程中对IT基础设施建设进行了大量的投入,不仅购置了大量的硬件设施,而且网络建设也形成了一定的规模;国内很多高校拥有1000兆主干带宽,一些综合类院校甚至已经升级到了万兆校园网。由此可知,我国高校具有建立专用云的基础。但是,在建设高校云的时候,不能盲目追赶潮流,既要发挥云计算的优势又要符合高校自身的实际情况。

(1) 高校云建设要有明确的目的性和针对性。高校的主要任务是教学和科研,因此高校信息化的核心就是为科研教学提供丰富的资源和便捷的应用平台。因此,在建设高校云时,应该紧紧围绕这个核心,有针对性的开展高校

信息化建设工作。高校云针对学校的师生用户,而不是面向广大社会群体;高校云应该以提供科研教学资源为主,而不应该试图提供商业应用以获取巨大利益。

(2) 高校云的建设应该立足本校实际情况,充分利用共享资源。我国高校存在着资源分配不均衡的状况:有的高校有充足的资金进行自己的信息化建设,因此可以购置大量的软硬件资源,而有的学校,比如民办高校,由于没有充足的资金来源,他们仅仅在某一部分实施了信息化;有的高校重视某个学科的发展,因此在购置教学资源时也存在着厚此薄彼的现象。由于云计算能带来信息资源、软件资源甚至包括计算资源、存储资源的快捷方便的共享,所以在云计算建设中,应该立足本校资源,充分利用外部资源;有实力的高校可以单独建设自己的专用云,实力较弱的高校可以采用校校联合的方式建设,实力更小的学校可以直接采用公用云的服务。另外,一个地区甚至整个国家可以对高校专用云进行统一管理,建立起较大的区域云或者教育领域云,以达到各高校IT资源的有效共享和应用。

(3) 混合云应用模式。根据以上分析,本文建议采用如图1所示的高校混合云模式进行高校信息化建设。在该模式里,各高校专用云结合形成全国的教育云集,各公司的公用云形成外部云集,这些云集共同为高校用户服务。高校用户可以通过PC、笔记本电脑、手机和PDA等各种终端获取云计算所提供的服务,当本校的专用云不足以满足需求时,高校专用云自动向全国教育云集里的其他高校请求帮助,如果高校云集里没有足够的资源协助时,高校专用云向外部云提出资源申请。

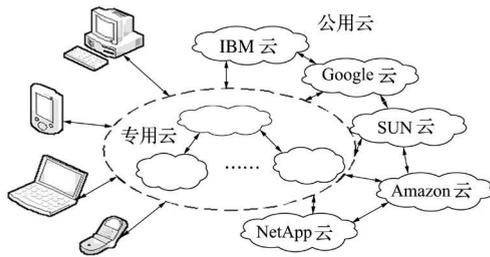


图1 高校混合云应用模式

值得指出的是,高校专用云之间、高校专用云与外部公用云之间应该采取统一的资源共享协议和标准,只有这样才能达到各云的无缝集成和共享。

2.2.2 高校专用云的架构

高校信息化建设的最终目的是为高校的信息资源开发与利用提供有效、快捷的服务,而云计算为用户提供了3个层次的基本应用服务。因此,本文建议根据三大基本形式的云计算服务对高校专用云进行分层架构。

如图2所示,由下至上,可以将高校专用云分为基础设施层、基础设施服务层、平台服务层以及应用服务层4个层次,下层为其上一层提供服务支持。其中,基础设施层又分为物理层和虚拟设施层,物理层由服务器、存储器

和路由器等硬件设施组成，虚拟设施层采用虚拟化技术将物理层的设备虚拟成一个巨大的基础设施资源池，该层作为整个云的基础平台直接为基础设施管理层服务。基础设施管理层负责对基础设施进行统一配置，统一管理，并实时监测工作负载需求，自动分配基础设施资源。基础设施管理层主要为上层平台管理层提供服务，除此之外还可以通过互联网直接满足用户的基础设施需求。平台管理层建立在基础设施管理层之上，它除了为应用层提供软件的支撑平台外，还可以通过互联网向用户直接提供软件开发平台。高校专用云的最上层是应用层，它提供最为接近用户的服务——应用程序，并允许从 Internet 系统环境中部署软件，使之在多租户运营平台下运行。

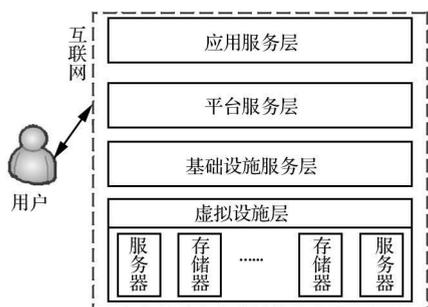


图2 高校专用云栈结构模型

高校专用云计算平台采用层次结构具有如下优点：各层之间是独立的，结构较清楚，灵活性较好；结构上可分割开，易于实现和维护；接口开放，标准规范，便于组建和管理^[9]。

3 结论与展望

综上所述，云计算是一个新兴的、革命性的概念。它使人们从个人终端解脱出来，使人们从传统的一个以个人桌面系统为中心的应用模式走向了新的以网络为中心的应用模式。在这种模式里，人们可以像使用水电一样使用 IT 资源；人们也可以像存取钱一样存取自己的数据。这种模

式可以使最小化性能的计算机获得最大化的功能，它将改变我们的生活方式，最终改变我们的世界。

理所当然，云计算也能改变我们的高校教育事业。将云计算运用于高校信息化建设将能节约高校的信息化投资、提高高校信息资源共享水平，还能为高校的科研、教学提供更为丰富的应用与服务。然而，云计算终究还是个新事物。作为新兴的概念，云计算迄今还没有统一的标准和实现方式，将云计算运用于高校信息化建设更是任重道远。我们还需要从很多方面进行努力，比如云间互通的协议、云数据的标准、接入 Internet 的网络带宽、高校专用云间的资源分配方式等等。成功的路上往往布满了荆棘，我们完全有理由相信云计算对高校信息化的变革会很快到来。

参考文献

- [1] 张媛媛, 赵广宇, 余华鸿. 云计算与高校教学教育资源整合 [J]. 今日科苑, 2009, (4): 23.
- [2] 马瑞. 云计算环境下图书馆自动化系统发展探索 [J]. 图书馆学研究, 2009, (7): 36-40.
- [3] 孙剑华. 未来计算在“云端” [J]. 现代教育技术, 2009, (8): 60-63.
- [4] 百度百科. 云计算 [EB/OL]. <http://baike.baidu.com/view/1316082.htm>, 2010-03-02.
- [5] 张莹. “云计算”技术在高校资源建设中的应用初探 [J]. 科技资讯, 2009, (9): 219-220.
- [6] 李金朋, 程城, 杨国强. 高校信息化建设现状与对策分析 [J]. 光盘技术, 2009, (7): 11-13.
- [7] 连纯华. 高校信息化建设中的信息孤岛现象及对策 [J]. 教育评论, 2009, (1): 36-38.
- [8] 伏秋平. 对高校信息化建设的若干思考 [J]. 教育信息化, 2009, (11): 11-12.
- [9] X 计算. 云计算基础设施和体系架构指南 [EB/OL]. <http://www.xjisuan.com/viewnews-34.html>, 2010-03-02.
- [10] 曾诚, 李兵, 何克清. 云计算的栈模型研究 [J]. 微电子学与计算机, 2009, 26 (8): 22-27.

(上接第 166 页)

的是，这 3 个维度之间的关系并不是“各自为战”的分立关系，而是在政府主导下协同作战的交叉统合关系。

参考文献

- [1] 郭玉锦, 王欢. 网络社会学 [M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2005: 42.
- [2] 吴满意. 论网络社会秩序的维护 [J]. 电子科技大学学报: 社科版, 2002, 4 (4): 62-64.
- [3] 黄雁玲. 当前我国网络失范及其社会控制 [D]. 广西师范大学, 2003: 7.
- [4] 梁健. 治理理论视角下的政府对网络社会的管理 [D]. 上海交通大学, 2008: 26.

- [5] 王玉. 网络信息过滤的法律监督体系构建 [J]. 情报科学, 2005, 23 (4): 538-543.
- [6] 聂文婷. 论商业网站新闻信息经济利益与社会责任的平衡 [D]. 华中科技大学, 2006: 32.
- [7] 王娟. 关于网络伦理问题的思考 [J]. 民办教育研究, 2009, (4): 75-78.
- [8] 张久珍. 网络信息传播的自律机制研究 [DB/OL]. <http://www.chinaethics.com>, 2009-04-19.
- [9] 谭志定. 网络社会环境下的社会问题及控制研究 [D]. 广西大学, 2008: 43.
- [10] 李斌. 网络政治学导论 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2006: 420-421.
- [11] 李一. 网络行为失范的生成机制与应对策略 [J]. 浙江社会科学, 2007, (3): 97-102.