

云计算

和现代远程教育

HE XIANDAI YUANCHENG JIAOYU

YUN JISUAN

陈选文 编著

云计算

和现代远程教育

HE XIANDAI YUANCHENG JIAOYU

JISUAN

陈选文◎编著



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

云计算和现代远程教育 / 陈选文编著. —成都:

电子科技大学出版社, 2011. 8

ISBN 978-7-5647-0930-3

I. ①云… II. ①陈… III. ①计算机应用—远距离教育—研究 IV. ①G72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 162162 号

云计算和现代远程教育

陈选文 编著

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 曾 艺

责任编辑: 曾 艺

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮件: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 四川经纬印务有限公司

成品尺寸: 140mm×203mm 印张 4.875 字数 130 千字

版 次: 2011 年 8 月第一版

印 次: 2011 年 8 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-0930-3

定 价: 15.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

序 言

回顾世界科学发展史，被誉为“电子计算机之父”的美国科学家冯·诺依曼，提出的电子计算机的基础理论，使计算机的发明成为现实，完全颠覆了传统的技术模式。从此，人类由工业革命以来的蒸汽机时代步入了一个崭新的历史阶段——电子计算机时代。借助于计算机，不仅大大提高了计算效率，同时也促进了各项技术的飞速发展，使得人类的科学技术踏上了一条快速发展的轨道。

比尔·盖茨虽然不是计算机的发明人，但是他的贡献在于：不仅推动了个人电脑的实现和普及，使得电子计算机不再是科研院校、机构和企业昂贵的专用工具，让这种计算工具走向了民间；更重要的是，他推进了互联网的出现和高速发展，人类又迎来了一个全新的互联网时代。互联网给我们提供了真正的信息共享，其积极意义绝不逊于人类进化过程中的语言产生。伟大的变革改变了人与人之间的沟通方式，使得沟通更快捷、更便利、更经济，知识共享也影响到了社会生态的各个方面，包括生产方式、工作方式、教育方式、生活方式、经营方式、消费方式等等。如今，人们轻松地利用互联网完成通信、文件传送、会议、查询等等，广泛应用于军事、气象、金融、教育、交通，不胜枚举。然而，这种高科技最为影响民众日常生活的，可能是在证券市场和远程教育的等领域应用了。

互联网应用发展到一定时候，需要总结、整合、规范、提

高，需要步入更成熟的进程，当然也需要命名。也是许多复杂枯燥的纯技术太渴望些艺术点缀，于是科学家给它起了一个美妙的名字：“云计算”。

云计算并不是一种新技术的诞生，它是网格计算、分布式计算、并行计算、效用计算、网络存储、虚拟化、负载均衡等计算机技术和网络技术发展融合的产物，是信息技术发展的必然结果。

云计算是一种新的应用模式。按照通常的定义，云计算不仅仅是技术上的新模式，更是商务上的新模式和使用观念上的新变革。云计算的出现，会培育出更多的云提供商、服务商和消费者，也会给企业和个人带来更多的商机。

本书作者在远程教育方面有多年的教学和科研经验，近来又在云计算领域不断探索。作为教育领域一位辛苦耕耘的资深人士，对中国远程教育的现状十分了解，提出了通过构建远程教育云计算平台来发展中国的远程教育事业，不仅见解独到，而且意义重大。作者批阅数载，增删多次，成就此书。希望广大的读者、远程教育的工作者和受益者，在读完此书后，能够对利用云计算实现远程教育有更进一步的了解，与作者共同憧憬中国远程教育的美好未来。

中国证券期货业信息技术委员会委员

马光梯

2011年7月1日 北京

前言

当前，信息技术已经深入到各行各业，它在提升人类管理地球智慧的过程中发挥着跨越性作用。信息技术本身同样需要变得更加智慧来应对复杂的世界，云计算就代表了信息技术当前发展的新阶段。从宏观角度看，这也是经济发展规律的必然结果。云计算契合了当前信息系统发展的新需求，将成为大规模智慧解决方案中的基础性信息技术，并在指导信息系统基础架构、组建操作平台、开发运行新型应用等方面提供集成的、便捷的、快速的手段。

云计算正推动着信息技术向社会化、集约化和专业化加速转化。云计算促进了信息技术多条产业链内和之间的资源整合、信息技术共享和协同工作，为我们通往面向服务时代开辟了全新的道路。云计算促进了“核心简单、边缘丰富”的互联网向“网络丰富、边缘简单、交互智能”的云计算中心的演化，而且通过软件的动态重用和柔性重组，云计算中心支撑了服务流程的优化与重构，并提升了资源整合和利用效率。

随着我国教育事业的飞速发展，远程教育这种新型的教育模式越来越显现其重要性，云计算在远程教育中的应用可以为学习者提供更好的服务的一种新的 IT 模式，可以说云计算带来的是一种更高层次的远程教育的变化。云计算虚拟化技术的广泛应用，为数据中心和应用部署带来了新的管理与部署方式。

虚拟化技术的使用，将提高高效便捷的管理，提高资源的

利用率，解决远程教育容量大、空间大、受众面广、共享性强的问题。把我国三大分散的远程教育系统整合成一个“云”系统，将会节省大量的人力和重复建设资金，会取得费省效宏的效果。云计算技术的新型远程教育系统，为学习者提供更好的服务的一种新的 IT 模式，为组织者提供优化资源配备，拓宽教学途径的有效手段。笔者认为，云计算无疑会带来的是一种新的远程教育的变化。目前人们对发展云计算的态度，虽是仁者见仁，智者见智，尚不足以说是非它不可，但是我们必须从思想上认识到它在远程教育上的视在和潜在的效力，可将其列为未来远程教育发展的一个重要战略之一，或许，云计算的到来，会开启远程教育的一个新时代。

本书在撰写过程中，得到了中国证券期货业信息技术委员会委员马光悌博士和电子科技大学徐安玉编审的大力支持和帮助，再次表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，编写时间仓促，难免出现错漏，敬请广大读者批评指正。

陈选文

2011 年 6 月 20 日

目 录

第 1 章 云计算简介	1
1.1 云计算的产生	1
1.2 云计算的概述	3
1.3 云计算的形式	4
1.4 云计算的特征	6
1.5 云计算的发展	8
第 2 章 云计算知识	12
2.1 云计算的优点	12
2.2 云计算推动 IT 产业的变革	18
2.3 云计算分类	27
2.4 基础设施层	32
2.5 平台层	38
2.6 应用层	46
第 3 章 云计算的特性	55
3.1 安全性	55
3.2 可用性	57
3.3 可伸缩性	58
3.4 信息保密	59
3.5 高性能	61
3.6 集成与标准化	63

第 4 章 云计算技术	66
4.1 快速部署	66
4.2 资源调度	69
4.3 大规模多租户技术	71
4.4 海量数据处理	74
4.5 大规模消息通信	78
4.6 大规模分布式存储	80
4.7 许可证管理与计费	82
第 5 章 云计算中的访问云	85
5.1 云平台	85
5.2 Web 应用程序	91
第 6 章 云计算中的云存储	98
6.1 概述	98
6.2 云存储提供商	103
第 7 章 标准	111
7.1 应用程序	111
7.2 客户	114
7.3 基础设施	118
7.4 服务	121
第 8 章 云计算在远程教育中的应用	127
8.1 我国高等远程教育的现状	127
8.2 云计算应用于远程教育	137
参考文献	148



第1章 云计算简介

1.1 云计算的产生

云计算，是一种基于因特网的超级计算模式，在远程的数据中心里，成千上万台电脑和服务器连接成一片电脑云。因此，用户可以通过电脑、笔记本、手机等方式接入数据中心，云计算可以让你体验每秒超过10万亿次的运算能力，将改变现在电脑“机箱+显示器”的模式。

互联网突破了人与人之间通信的边界，已经成为公认的产业发展大方向。在互联网三大关键技术领域中，与传感网及数据传输部分受限于众多因素过程仍显漫长不同，云计算的出现，不仅提高了信息处理能力，而且彻底改变了计算与存储的方式，凭借其高效和按需的计算能力成为互联网的前奏“大脑”。计算方式的革命已成为互联网应用取得突破的关键领域：相对于传统通信而言，互联网在信息传输网前向增加了信息采集即传感网、后向增加了海量信息处理环节。极其便宜的海量计算能力，对于互联网下庞大数据的处理尤为重要，云计算的出现，正好解决了这个问题。

最简单的理解就是互联网的发展通过物联扩大了其外延，那么互联网通过云计算机扩大了其内涵。这种通过与物体链接和内在的超级计算链接，使得互联网的价值得到进一步的放大，这就是我们现在这个互联网未来发展的趋势。而与此相关的产



业链，都将会受益物联网和云计算技术，不仅能够得到更多的空间发展机会，也会给我们投资者带来丰厚的投资回报。

原理 打个比方，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，这是一种革命性的举措。

云计算的蓝图已经呼之欲出：在未来，只需要一台笔记本或者一部手机，就可以通过网络服务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。

云计算的应用包含这样的一种思想，把力量联合起来，给其中的每一个成员使用。

“云”时代 目前，PC 依然是我们日常工作生活中的核心工具——我们用 PC 处理文档、存储资料，通过电子邮件、QQ 或 U 盘等现代通信工具与他人分享信息。如果 PC 硬盘坏了，我们就会因为资料丢失而束手无策。而在“云计算”时代，“云”会替我们做存储和计算工作。“云”就是计算机集群，这个集群包括了几十万台甚至上百万台计算机形成一个云计算系统供用户使用。如图 1.1 所示。“云”的好处还在于，其中的计算机可以随时更新，保证“云”长生不老。届时，我们只需要一台能上网的电脑，不需关心存储或计算发生在哪朵“云”上，但一旦有需要，我们可以在任何地点用任何设备，如电脑、手机等，快速地计算和找到这些资料。我们再也不用担心资料丢失了。

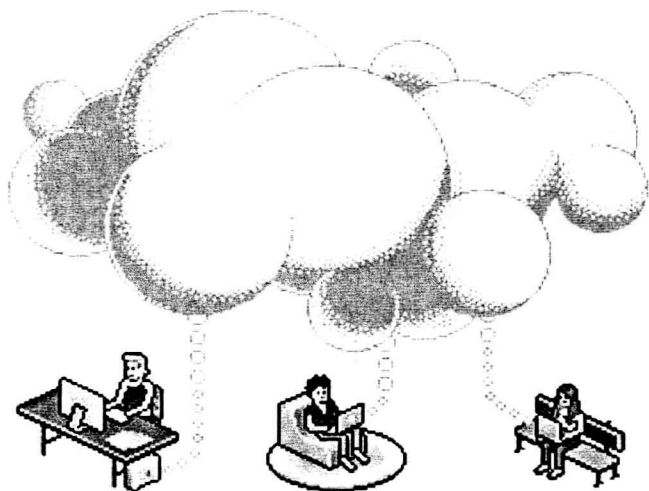


图 1.1 云计算形象图

1.2 云计算的概述

云计算（Cloud Computing）是由分布式计算（Distributed Computing）、并行处理（Parallel Computing）、网格计算（Grid Computing）发展来的，是一种新兴的商业计算模型。目前，对于云计算的认识在不断的发展变化，云计算仍有普遍一致的定义。

狭义的云计算是指 IT 基础设施的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需资源（硬件、平台、软件）。提供资源的网络被称为“云”。“云”中的资源在使用者看来是可以无限扩展的，并且可以随时获取，按需使用，随时扩展，按使用付费。这种特性常被称为像使用水和电一样，使用 IT 基



基础设施。

广义的云计算指厂商通过建立网络服务器集群，向各种不同类型客户提供在线软件服务、硬件租借、数据存储、计算分析等不同类型的服务。广义的云计算包括了更多的厂商和服务类型，例如国内用友、金蝶等管理软件厂商推出的在线财务软件，谷歌发布的 Google 应用程序套装等。

通俗的理解是，云计算的“云”就是存在于互联网上的服务器集群上的资源，它包括硬件资源如服务器、存储器、CPU 等和软件资源如应用软件、集成开发环境等，本地计算机只需要通过互联网发送一个需求信息，远端就会有成千上万的计算机为你提供需要的资源并将结果返回到本地计算机。这样，本地计算机几乎不需要做什么，所有的处理都由云计算提供商所提供的计算机群来完成。

1.3 云计算的形式

1.3.1 软件即服务 (SAAS)

这种类型的云计算是通过浏览器把程序传给成千上万的用户。从用户角度看，这样会省去在服务器和软件授权上的费用；从供应商角度来看，这样会节省程序维护的成本。Salesforce.com 是迄今为止提供这类服务最为出名的公司，SAAS 在人力资源管理程序和 ERP 中比较常用，Google Apps 和 Zoho Office 也是提供类似的服务。

1.3.2 实用计算 (Utility Computing)

这个主意很早就有了，但是直到最近才在 Amazon.com、



Sun、IBM 和其他提供存储服务和虚拟服务器的公司中诞生。这种云计算是为 IT 行业创造虚拟的数据中心使得其能够把内存、I/O 设备、存储和计算能力集中起来成为一个虚拟的资源池来为整个网络用户提供服务。

1.3.3 网络服务

同 SAAS 关系密切，网络服务提供者们能够提供 API，让开发者能够开发更多基于互联网的应用，而不是提供单机程序。

1.3.4 PAAS 服务

PAAS 是云计算把开发环境作为一种服务来提供。你可以使用中间商的设备来开发自己的程序，并通过互联网和其服务器传到用户手中。

1.3.5 MSP（管理服务提供商）

最古老的云计算运用之一。这种应用更多的是面向 IT 行业而不是终端用户，常用于邮件病毒扫描、程序监控等。

1.3.6 商业服务平台

PAAS 和 MSP 的混合应用，该类云计算为用户和提供商之间的互动提供了一个平台。比如，用户个人财务管理系统，能够根据用户的设置来管理其个人财务并协调其订购的各种服务。

1.3.7 网整合

将互联网上提供类似服务的公司整合起来，以便用户能够更方便地比较和选择自己的服务供应商。





1.4 云计算的特征

首先，云计算提供了最可靠、最安全的数据存储中心，用户不用担心数据丢失、病毒入侵等麻烦。很多人觉得数据只有保存在自己看得见、摸得着的电脑里才最安全，其实不然。你的电脑可能会因为自己不小心而被损坏，或者被病毒攻击，导致硬盘上的数据无法恢复，而有机会接触你电脑的不法之徒则可能利用各种机会窃取你的数据。此前轰动一时的“艳照门”事件据报道不也是因为电脑送修而造成个人数据外泄的吗？反之，当你的文档保存在类似 Google Docs 的网络服务上，当你把自己的照片上传到类似 Google Picasa Web 的网络相册里，你就再也不用担心数据的丢失或损坏。因为在“云”的另一端，有全世界最专业的团队来帮你管理信息，有全世界最先进的数据中心来帮你保存数据。同时，严格的权限管理策略可以帮助你放心地与你指定的人共享数据。这样，你不用花钱就可以享受到最好、最安全的服务，甚至比在银行里存钱还方便。

其次，云计算对用户端的设备要求很低，使用起来也很方便。大家都有过维护个人电脑上种类繁多应用软件的经历。为了使用某个最新的操作系统，或使用某个软件的最新版本，需要不断升级自己的电脑硬件。为了打开朋友发来的某种格式的文档，不得不疯狂寻找并下载某个应用软件。为了防止在下载时病毒入侵，不得不反复安装杀毒和防火墙软件。所有这些麻烦事加在一起，对于一个刚刚接触计算机或网络的新手来说不啻是一场噩梦！如果你再也无法忍受这样使用体验，云计算也许是你的最好选择。你只要有一台可以上网的电脑，有一个你喜欢的浏览器，你要做的就是浏览器中键入网址，然后尽情



享受云计算带给你的无限乐趣。你可以在浏览器中直接编辑存储在“云”另一端的文档，你可以随时与朋友分享信息，再也不用担心你的软件是否是最新版本，也不用为软件或文档染上病毒而发愁。因为在“云”的另一端，有专业的 IT 人员帮你维护硬件，帮你安装和升级软件，帮你防范病毒和各类网络攻击，帮你做你以前在个人电脑上所做的一切。

此外，云计算可以轻松实现不同设备间的数据与应用共享。大家不妨回想一下，你自己的联系人信息是如何保存的。一个最常见的情形是，你的手机里存储了几百个联系人的电话号码，你的个人电脑或笔记本电脑里存储了几百个电子邮件地址。为了方便在出差时发邮件，你不得不在个人电脑和笔记本电脑之间定期同步联系人信息。买了新的手机后，你不得不在旧手机和新手机之间同步电话号码。还有你的 PDA 以及你办公室里的电脑也同样存在这些问题。考虑到不同设备之间的数据同步方法种类繁多，操作复杂，要在这许多不同设备之间保存和维护最新的一份联系人信息，你必须为此付出难以计数的时间和精力。这时，云计算能够让你的一切烦恼都烟消云散。在云计算的网络应用模式中，数据只有一份，保存在“云”的另一端，你的所有电子设备只需要连接互联网，就可以同时访问和使用同一份数据。仍然以联系人信息的管理为例，当你使用网络服务来管理所有联系人的信息后，你可以在任何地方用任何一台电脑找到某个朋友的电子邮件地址，可以在任何一部手机上直接拨通朋友的电话号码，也可以把某个联系人的电子名片快速分享给好几个朋友。当然，这一切都是在严格的安全管理机制下进行的，只有对数据拥有访问权限的人，才可以使用或与他人分享这份数据。

最后，云计算为使用网络提供了几乎无限多的可能为存储



和管理数据提供了几乎无限多的空间，也为完成各类应用提供了几乎无限强大的计算能力。想象一下，当你驾车出游的时候，只要用手机接入网络，就可以直接看到自己所在地区的卫星地图和实时的交通状况，可以快速查询自己预设的行车路线，可以请网络上的好友推荐附近最好的景区和餐馆，可以快速预订目的地的宾馆，还可以把自己刚刚拍摄的照片或视频剪辑分享给远方的亲友。离开了云计算，单单使用个人电脑或手机上的客户端应用，我们是无法享受这些便捷服务的。个人电脑或其他电子设备不可能提供无限量的存储空间和计算能力，但在“云”的另一端，由数千台、数万台甚至更多服务器组成的庞大集群却可以轻易地做到这一点。个人和单个设备的能力是有限的，但云计算的潜力却几乎是无限的。当你把最常用的数据和最重要的功能都放在“云”上时，我们相信，你对电脑、应用软件乃至网络的认识会有翻天覆地的变化，你的生活也会因此而改变。互联网的精神实质是自由、平等和分享。作为一种最能体现互联网精神的计算模型，云计算必将在不久的将来展示出强大的生命力，并将将从不同的方面改变我们的工作和生活方式。无论是普通网络用户，还是企业员工，无论是 IT 管理者，还是软件开发人员，他们都能亲身体验到这种改变。

1.5 云计算的发展

云计算是个热度很高的新名词。由于它是多种技术混合演进的结果，其成熟度较高，又有大公司推动，发展极为迅速。Amazon、Google、IBM、微软和 Yahoo 等大公司云计算的先行者。云计算领域的众多成功公司还包括 Salesforce、Facebook、Youtube、Myspace 等。