

# Cloud Computing and Digital Library Information Service

Xiaojing Hu, Fengfei Zhou

Dept. of Library in Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China

E-mail: huxiaozhu0415@163.com, zhoufengfei@126.com

**Abstract:** This article discusses the emergence of cloud computing environment and characteristics, its positive impact of information services for digital libraries and user access to services, but also pointed out the challenges of technology and services.

**Keyword:** cloud computing; digital libraries; information services

## 云计算与数字图书馆信息服务

胡晓静, 周凤飞

天津工业大学图书馆, 天津, 中国, 300160

E-mail: huxiaozhu0415@163.com, zhoufengfei@126.com

**摘要:** 本文论述了云计算环境的产生及其特点, 为数字图书馆提供信息服务和用户获取服务所带来的积极影响, 同时也指出面临的技术和服务的挑战。

**关键词:** 云计算; 数字图书馆; 信息服务

### 1 引言

当下云计算在 IT 界如火如荼地发展。2009 年 12 月, 中国云计算技术与产业联盟在京成立, 四十多家企业一起共同倡议成立中国云计算技术与产业联盟; 2010 年 8 月, 上海公布云计算发展战略; 2010 年 9 月 1 日, “中国云计算服务发展趋势研讨会”在北京经济技术开发区举行。图书馆一向作为信息技术的重镇, 自然不甘于落后。2009 年 4 月, OCLC (Online Computer Library Center, 联机计算机图书馆中心) 正式宣布即将推出基于 WorldCat 书目数据的“Web 协作型图书馆管理服务”, 预示了云计算技术在图书情报界的应用。

### 2 云计算介绍

#### 2.1 云计算原理

云计算是并行计算 (Parallel Computing)、分布式计算 (Distributed Computing) 和网格计算 (Grid Computing) 的发展, 是一种新的 IT 资源提供模式, 能将动态、可伸缩的 IT 资源以服务方式通过 Internet 提供给用户<sup>[1]</sup>。云计算是虚拟化 (Virtualization)、效用计算 (Utility Computing)、基础设施即服务 IaaS

(Infrastructure as a Service)、平台即服务 PaaS (Platform as a Service) 和软件即服务 SaaS (Software as a Service) 等概念混合演进并跃升的结果。

云计算的基本原理是, 通过使计算分布在大量的分布式计算机上, 而非本地计算机或远程服务器中, 企业数据中心的运行将与互联网更相似。这使得企业能够将资源切换到需要的应用上, 根据需求访问计算机和存储系统。

#### 2.2 云计算特点

超强的计算能力。云计算由成千上万台服务器组成的集群能赋予用户前所未有的能力。用户可以拥有超大的存储和管理空间, 超强的计算能力。

安全存储, 可靠性高。云计算使用了数据多副本容错、计算节点同构可互换等措施来保障服务, 存储在云里的数据资源丢失或硬件崩溃都不会受到影响, 云计算技术存储数据安全可靠。

资源共享。软硬件资源均以分布共享的形式存在, 最终以服务方式提供给用户。用户按需使用云中的资源, 不需管理, 即用即付费。

灵活定制。用户可以根据自己的需求定制相应服

务, 由云计算进行具有针对性的部署, 用户可以灵活地进行增加或删减服务应用。

动态扩展。云计算可以针对不同应用即时应对, 规模可以动态伸缩, 云计算下的资源可以根据应用和用户规模增长的需要随时进行动态扩展和配置。

高性价比。云计算的特殊容错措施使得可以采用及其廉价的节点来构成云; 云计算的自动化管理使数据中心管理成本大幅降低; 云计算的公用性和通用性使资源的利用率大幅提升; 云计算设施可以建立在电力资源丰富的地区, 从而大幅度降低能源资本<sup>[2]</sup>。

### 3 云计算对数字图书馆服务的影响

#### 3.1 节约开支, 提升服务质量

在云计算环境下, 数字图书馆不必再拥有自己的数据中心, 降低了运营 IT 部门的各种成本。图书馆无需拥有硬件, 不必大规模地一次性投入营建数据中心和购置及定期更换硬件设备, 这些基础设施可以从云计算商那里定制或租用, 同时也可以节省软件费用的支出, 直接使用云中的资源, 按照实际使用量付费。对数字图书馆来说, 软硬件只是可利用的虚拟的一种资源, 在被从服务器及软件升级等问题中释放出来以后, 数字图书馆会有更多的人员和精力投入到提高对用户的信息服务中去。

#### 3.2 对终端设备要求降低, 推进移动数字图书馆发展

云计算技术使得对客户终端的要求大大降低, 瘦客户机将成为今后计算机的发展趋势, 通过云计算系统可以在瘦客户机上实现超级计算机的强大功能。智能手机、笔记本电脑、PDA 等移动终端设备在 3G 技术的支持下, 突破了网络通信速度的限制, 可以通过云计算系统将大量的计算和存储工作放在后台完成, 用户只需要通过网络定制即可完成各种功能实现, 对终端设备的软件功能、计算能力、存储能力不再有限制。

在这种背景之下, 云计算可以改变现有移动图书馆的模式, 大量数字图书馆资源将储存于云服务器中。使用者无需再通过短信点播或 WAP 站点浏览等方式来获取数字图书资源, 只需使用移动设备通过浏览器即可接入云端存储器自行选择所需资源<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 聚合丰富资源, 提高共享能力和利用率

云计算具有无限的存储能力, 可以容纳海量数据, 为数字图书馆的资源增长提供了可靠的存储空间。集成资源的同时, 云计算中的数据更新自动同步, 频繁的更新丰富了数字图书馆中的信息资源<sup>[4]</sup>。

在云计算模式下, 各数字图书馆可共享云计算的基础设施、软硬件资源和数据库, 并屏蔽了信息资源的繁多格式, 在安全的技术保障条件和一定的协议之下, 这种共享数字图书馆信息资源的能力可解决中小图书馆因资金不足导致数据库资源匮乏的现实情况, 实现网络虚拟环境上的资源共享和协同工作, 将数字图书馆的资源进行更合理的调配和利用, 使得图书馆的资源可以被更充分更有效利用, 从而提高图书馆的社会价值<sup>[5]</sup>。

#### 3.4 信息安全

图书馆的本地电脑存在数据遭到窃取, 被病毒攻击, 或硬件损坏等故障的可能性, 而当数据存储在云服务器中时, 运行数字图书馆所需的大量数据资源将由专业团队进行维护, 由先进的数据中心帮助数字图书馆备份数据, 还有严格的权限管理限制指定用户共享资源, 另外, 云计算的资源抽象、隔离等技术也可以提高其安全性。因此, 数字图书馆的信息资源可以得到有效的安全保障, 其运行的各种软件系统可以获得更高的性能和可靠性, 有效减少用户端系统的成本与安全漏洞。

### 4 云计算对数字图书馆用户的影响

#### 4.1 为用户提供了多种交流渠道, 便于协作共享

云计算以网络为媒介为用户提供平台和方法来构建公共知识与集体协作。Web2.0 的出现深刻改变了用户对互联网的使用方式, 人们习惯于从互联网中获取所需服务, 并通过云计算所提供的平台共享和保存自己的数据资源。Web2.0 提供了云计算的接入模式, 也为云计算培养了数字图书馆用户的习惯。利用 Web2.0 所带来的用户与用户, 用户与数字图书馆的交互式沟通, 使数字图书馆可以创建更为丰富多彩的、更深层次的用户合作关系, 强调了用户的体验。由云计算提供的可读、可写、可执行的能力是实现数字图书馆与用户交流, 使数字图书馆了解用户所需的关键。内容更丰富的双向交流可以为参与交流的所有人员增加价值, 挖掘众人智慧进行协作共享。在云计算环境下, 用户成为真正意义上的参与者, 生产者(数字图书馆)

与消费者（用户）一起主动地创造着信息库的价值。

#### 4.2 满足用户多元化的需求

多元应用满足的往往是小部分用户群体的个性化需求，比如从事某课题研究的数字图书馆用户。这种应用针对的用户群体有限，追求即时响应和创新服务，但却对该目标群体有着巨大价值。多元应用的种类繁多，千变万化，可以精细到因人而异，使数字图书馆一对一地对待每位读者，定制信息产品满足每个用户独特的信息需求。

这种多元化需求的理论支持来源于“长尾理论”。长尾理论（The Long Tail）是网络时代兴起的一种新理论，由美国人克里斯·安德森提出。由于关注的成本大大降低，人们有可能以很低的成本关注正态分布曲线的“尾部”，关注“尾部”产生的总体效益甚至会超过“头部”。安德森认为，网络时代是关注“长尾”、发挥“长尾”效益的时代<sup>[6]</sup>。再微小的需求如果能得到满足，就可以创造价值。而这些微小需求的集合就是长尾的尾，它聚合起来有巨大的潜力。在云应用的生态系统中，用户的个体需求和多元应用落在长尾的尾部，数字图书馆可以利用云计算技术完善针对用户的个性化服务。

#### 4.3 降低终端设备的购置成本和负载

云计算提供无容量限制的存储服务，用户终端的本地存储空间和硬件设备将不再重要，运行的程序只需通过云系统浏览器经由网络来处理即可。用户的数据存储在云端，则用户无需考虑数据资源的安全性，不必下载安装和维护数字图书馆登录及资源使用所需的程序，降低了用户端的负载。用户可以通过互联网随时访问数字图书馆不同种类和功能的服务，以低廉的价格获取高质量的服务。

#### 4.4 使用方便快捷

数字图书馆在终端设备中智能推送信息的能力得到强化，智能手机、笔记本电脑、电视等设备与网络发生持续的相互影响时即会体现出来，随个人意愿而变动，智能地为用户搜集所需信息并随时随地进行推送<sup>[7]</sup>。用户可以将需要的信息环境完全置于自己的掌控之下，裁剪、定制并随时更换他们最想要的体验，这样动态的服务可以满足各类读者需求，打破固有的物理操作和地域限制，实现数字图书馆的移动以及与

用户的无缝连接。

### 5 数字图书馆使用云服务需注意的问题

#### 5.1 信息保密

信息保密的目的是防止信息被未经授权的人得到。云计算中，数据被打散在大规模分布式存储机制中，增加了非法用户的访问难度，但并不能完全杜绝这种事件的发生。非法用户可以通过暴力破解存储服务来收集信息，同时，多个文件的共同存储会增加泄露的风险性。解决这些问题的做法是从逻辑上甚至物理上将多个用户的数据隔离。政策层面上的信息保密问题也是不容忽视的，不同国家、不同企业对于数据隐私的保密要求也是各不相同。在云环境下，要求保密的图书馆读者数据随着信息服务的多元化将有可能出现在整个信息服务的收集、传输、处理、利用、存储和传播的各个环节，这将严重威胁图书馆的信息安全<sup>[8]</sup>。因此，加快信息安全基础设施建设，尤其是公钥基础设施（PKI）的建设和完善，是一个亟待解决的重大问题。

#### 5.2 安全性

在云公开的网络下，所有节点都有受到攻击的可能性，同时数字图书馆的服务系统升级和维护无需在本地按照版本更新，可自行远程控制，这就造成每次升级都是对原有安全模式的极大挑战，存在不可预知的安全隐患。不过，云计算的高度协作性为问题的解决提供了一些可行性方案，这种协作可以促使众多云中用户即时解决数字图书馆本地电脑的病毒攻击等安全性问题<sup>[9]</sup>。

#### 5.3 行业标准

目前对于云计算，国家尚未出台相应的政策法规，也没有指定统一的行业标准，缺乏有效的法律手段和行业规范来约束和控制其业务运行。云服务的质量得不到有效保障。现有的国内云计算企业多为“私有云”提供者，相互间的兼容性较差，这使得数字图书馆在选择供应商时面临被套牢的困境，一旦与某供应商合作间出现矛盾，由于不兼容性的存在而难以对其进行替换。没有共同的标准，就不可能实现数字图书馆对供应商之间的零成本转移。要想能够实现不同IT服务商之间的可替代，除通过相应的协议与供应商形成合同关系外，从技术上说，还需要IT服务提供者的云计

算能够遵循共同的标准<sup>[10]</sup>。

#### 5.4 知识产权

在各数字图书馆可以联合起来通过云服务分享数据库资源的同时，保护用户知识产权的问题又产生了新的变化。当用户将自己的信息交给云计算服务商保管时，其所拥有的信息资源的知识产权归用户所有，数据商不得随意使用。云计算企业深知“数据核心(Data is the Next Intel Inside)”原理，因而他们会千方百计地利用这些数据，并以数据整合、数据挖掘、知识服务的名义使用户数据利用合法化<sup>[10]</sup>。知识产权的界定将成为新的问题。

#### 5.5 网络质量问题

搭建数字图书馆的云计算服务平台时，需要考虑到网络通信能力的好坏。由于用户的访问和应用都取决于图书馆的云端服务，网络的高带宽和流畅性至关重要。云计算是客户端性能最小化、在云计算网络中完成的高效信息处理，这对云计算集群服务器的性能有较高的要求，同时，网络中通信设施需要高性能，才能保证将云计算的服务高质量地传给需要的用户<sup>[11]</sup>。

### 6 结论

云计算技术为数字图书馆信息服务创造了新的增长空间，也为数字图书馆的用户提供了更为丰富的选择。尽管在当前面临许多技术和服务的障碍，但相信随着云计算技术在 IT 界的蓬勃发展和政策法规的完善，这些困难会迎刃而解，在不久的将来云计算将引领数字图书馆信息服务的潮流，为社会主义文化信息事业的发展起到巨大的推动作用。

### References (参考文献)

- [1] Wang Wenqing, Chen Ling. The Model of CALIS's Cloud Service Platform for Distributed Digital Libraries [J]. Journal of Academic Libraries, 2009(4):13-18(Ch)  
王文清, 陈凌. CALIS 数字图书馆云服务平台模型[J]. 大学图书馆学报, 2009(4):13-18
- [2] Liu Peng. Cloud Computing [M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2010.3  
刘鹏. 云计算, 北京: 电子工业出版社, 2010.3
- [3] Shi Haiyan. On the Cloud Computing and the Mobile library[J]. Library Development, 2009(9):10-12(Ch)  
施海燕. 云计算和移动图书馆[J]. 图书馆建设, 2009(9):10-12
- [4] Yang Mingfang, Yuan Xilin. Digital Libraries under the Cloud Computing Environment[J]. Library Development, 2009(9): 7-9, 12(Ch)  
杨明芳, 袁曦临. 云计算环境下的数字图书馆. 图书馆建设, 2009(9):7-9, 12
- [5] Wei Zhipeng, Li Huijia, Zu Yang. Library Information Services Research Influenced by Cloud Computing [J]. Library, 2010(2): 87-88, 93(Ch)  
魏志鹏, 李慧佳, 祖央. 云计算影响下的图书馆信息服务研究. 图书馆, 2010(2):87-88, 93  
<http://baike.baidu.com/view/327983.htm>
- [6] Peter Fingar .Dot Cloud: the 21st Century Business Platform Built on Cloud Computing[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2009.11  
Peter Fingar. 云计算——21 世纪的商业平台. 北京: 电子工业出版社, 2009.11
- [7] Wang Changquan, Ai Fen. Thinking about the Information Security of the Digital Library in Cloud Computing Era[J]. Library Development, 2010(1): 50-52(Ch)  
王长全, 艾雯. 云计算时代的数字图书馆信息安全思考. 图书馆建设, 2010(1):50-52
- [8] Wang Qingbo. Virtualization and Cloud Computing[M]. Beijing: Publishing House of Electronics Industry, 2009.10.  
王庆波. 虚拟化与云计算. 北京: 电子工业出版社, 2009.10.
- [9] Hu Xiaojing, Fan Bingsi. Cloud Computing: The Challenges to Library Management[J]. Journal of Academic Libraries, 2009(4): 7-12 (Ch).  
胡小菁, 范并思. 云计算给图书馆管理带来挑战. 大学图书馆学报, 2009(4): 7-12.
- [10] QianWenjing, Deng Zhonghua. Cloud Computing and Management of Information Resource Sharing [J]. Library and Information, 2009(4): 47-52(Ch).  
钱文静, 邓仲华. 云计算与信息资源共享管理. 图书与情报, 2009(4): 47-52.