



# 云计算国内外发展现状分析

房秉毅,张云勇,程莹,徐雷

(中国联通研究院 北京 100048)

### 摘要

需求驱动、技术驱动和政策驱动三大驱动力给云计算的发展提供了极大助力。本文首先介绍了国内外云计算生态环境的发展现状,分析了云计算业务模式,最后给出了云计算的发展趋势。

**关键词** 云计算;发展现状;趋势分析

## 1 引言

云计算技术是 IT 产业界的一场技术革命,已经成为了 IT 行业未来发展的方向。各国政府纷纷将云计算服务视为国家软件产业发展的新机遇。美国政府在 IT 政策和战略中也加入了云计算因素,美国国防信息系统部门(DISA)正在其数据中心内部搭建云环境,2009 年 9 月 15 日,美国总统奥巴马宣布将执行一项影响深远的长期性云计算政策,希望借助应用虚拟化来压缩美国政府支出。日本内务部和通信监管机构计划建立一个名为“Kasumigaseki Cloud”的大规模的云计算基础设施,以支持所有政府运作所需的信息系统。中国政府在“十二五”信息规划的技术背景中特别对云计算技术做了阐述,明确提出云计算技术是我国下一个 5 年信息化产业发展的重点领域之一。2009 年年末,中国工业和信息化部出台的扶持软件产业发展指导意见中就明确了软件行业的 10 个发展重点,分别是基础软件、信息安全软件、工业软件、嵌入式软件、行业应用解决方案、系统集成和支持服务、软件服务外

包、各类创新型服务、数字内容加工处理与服务以及 IC 设计服务。无锡市政府致力于打造中国的“云谷”,北京市政府启动了祥云工程。无论是在政府还是在产业界,都掀起了一场“云”的热潮。

同时,随着信息化程度的提高,IT 能耗急剧增加。美国环境保护局在 2010 年 8 月发布了一份研究报告,他们的研究发现,2006 年全美国的数据中心和服务器消耗了大约 610 亿 kW·h 的电能,这些企业的 IT 数据中心的能耗已经占据美国总耗电量的 1.5%,相当于 580 万户普通美国家庭的日常用电,换算过来就是每年 45 亿美元。美国环境保护局警告说,这些数字到 2011 年将几乎翻倍。据分析机构分析,2007 年,中国 PC 的社会保有量已超过 1 亿台,服务器超过 200 万台,还有数目众多的路由器、交换机等其他 IT 设备,这些总量惊人的 IT 设备大约会消耗 300 亿~500 亿度电能,等同于向大气中排放上千万吨的温室气体。经济危机与哥本哈根国际气候大会推动了产业升级、调整和低碳经济时代的快速到来,以云计算技术为驱动力的公共效用 IT、绿色低碳 IT 受到我国政府的极大关



注及重视。

因此,需求驱动、技术驱动和政策驱动三大驱动力给云计算的发展提供了极大助力。本文首先给出国内外云计算生态环境的发展现状,包括平台提供商、系统集成商、服务提供商以及应用开发商,分析云计算业务模式,给出云计算发展趋势。

## 2 国外云计算产业发展现状

图 1 给出了云计算生态环境。对于云计算产业,各个环节各厂商的核心竞争力各有所长,只有价值链各环节强强联合,优势互补,才可能提供面对用户的完整的端到端的产品解决方案,共同培育和发展市场。很多厂商具有非常强大的开发和业务提供能力,同时具备在该领域传统的技术实力,因此能够分别提供多种服务,如平台、系统集成、应用开发等。

### (1) 平台提供商

云计算的实现依赖于能够实现虚拟化、自动负载均衡、按需应变的软硬件平台,在这一领域的提供商主要是传统上领先的软硬件生产商,如 EMC 的 VMware、RedHat、Oracle、IBM、惠普、Intel 等。这些公司的产品主要特点是灵活和稳定兼备的集群方案以及标准化、廉价的硬件产品。

EMC 在 2009 年同英特尔合作开发高能效版本的 Atmos 云存储系统,AT&T 的 Synaptic 服务建立在该平台基础之上,并提出建设统一云架构。2003 年 12 月,EMC 公司收购 VMware 公司。VMware 是在虚拟化方面市场的领先者,全球 84% 所有的虚拟化应用都是应用在 VMware 上的,其产品 VMware Fare 为企业私有云和公有云平台。Red Hat 提供纯软件的云计算解决方案(支持任意工业标准硬件);提供 4 层云计算解决方案;通过虚拟化实现资

源整合、共享、分配;按需在线扩展、按需支付使用资源费用;提供 IaaS、PaaS、SaaS,并结合第三方应用扩展 SaaS。Red Hat 已为 Amazon 提供云计算平台,并联手 Verizon Business 部署云计算服务方案。IBM 在 2007 年 11 月 15 日推出“蓝云”计算平台,为客户带来即买即用的云计算平台。惠普最新的基础设施解决方案惠普刀片系统矩阵(HP BladeSystem Matrix),为云计算提供基础平台,降低基础设施的整体成本和数据中心的复杂性。英特尔 2010 年推出数据中心策略,提出开放式数据中心构想,包括 Cloud Builder 软件计划等。

### (2) 系统集成商

系统集成商帮助用户搭建云计算的软硬件平台,尤其是企业私有云。代表厂商包括 Oracle、Google、Amazon、IBM、HP、Sun。这部分公司普遍具有强大的研发能力和足够的技术团队,能够提供全面的云计算产品。

Oracle 2005 年以 58 亿美元收购 Siebel 公司一举进入了云计算领域。Oracle 支持数据中心按需提供服务,开发的“POD”架构。Oracle 收购 Sun 之后,开发了使用 Sun 服务器作为硬件、使用 Java 作为基础架构之间的编程工具。

### (3) 服务提供商和电信运营商

这一部分涵盖了为企业和个人用户提供计算和存储资源的 IaaS 公司,如提供新型数据中心服务的 Amazon、GoGrid,电信运营商 AT&T、Verizon 等,以及为应用开发者提供开发平台的 PaaS 公司如微软 Azure、Google App 以及 Force.com 等。这部分是云计算的核心领域之一,今后绝大多数的计算处理以及应用开发都将在这些服务中展开。

### (4) 应用开发商

即 SaaS 应用服务提供商,包括传统软件厂商如微软的 Live 服务,互联网巨头 Google 的 gmail、Google Earth,苹

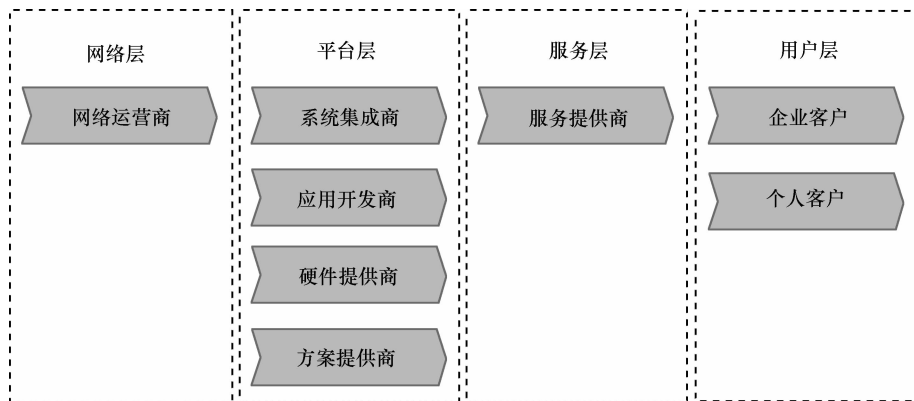


图 1 云计算生态环境

果的 MobileMe、黑莓企业方案等以及新兴的在线 CRM 解决方案提供商 Salesforce 等。

#### (5) 试验床

发展试验床是为了消除资金和后勤方面的障碍,促进行业、科研机构 and 政府部门间的开放协作,对互联网范围的数据密集型计算进行研究。目前,比较有影响力的试验床项目有 Open Cirrus 云计算试验床,该试验床成立于 2008 年 7 月,正在进行 50 多个研究项目,模拟了一个真实的、全球性的、互联网范围的环境,并赋予了研究人员前所未有的能力,来测试应用和测量基础设施及服务的性能,以建立大规模的云系统。惠普、英特尔和雅虎以及多家研究机构加入其中。

NSF 的 GENI (global environment for networking innovations) 计划 2010 年启动 DiCloud (data-intensive cloud control for GENI) 项目。该项目扩展了 GENI/ViSE sensor network (sensornet) 试验床,为研究人员提供一个进行深度数据试验的环境,包括跨越 sensornet 节点、数据中心节点,特别是基于云的数据存储节点,获得数据片段;部署公众云计算编程模式,提供简单但是强大分布式数据处理能力;验证试验流程,能够明确地控制数据流和资源分配情况。

### 3 国内云计算产业发展现状

当前中国的云计算的发展正进入成长期,预期在 2015 年之后,中国云计算产业将真正进入成熟期,云计算服务模式将被广大用户接受。埃森哲 2010 年云计算研究报告给出,未来两年内更多的中国大企业将开始使用云计算,如图 2 所示。

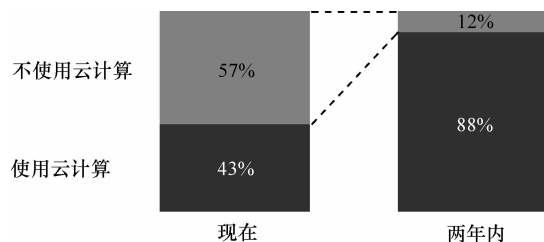


图 2 云应用在中国(埃森哲云计算研究报告,2010 年)

但由于对安全的担心和其他顾虑,云计算的使用率仍将低于其他国家。目前,国内更倾向于创建私有云,而不是使用公有云服务,如图 3 所示。

根据计世资讯统计,2009 年中国云计算市场规模已达到 403.5 亿元,增长率为 28%,其中 SaaS 为 354.2 亿元, PaaS 为 47.8 亿元, IaaS 为 1.5 亿元。SaaS 市场中,网络游

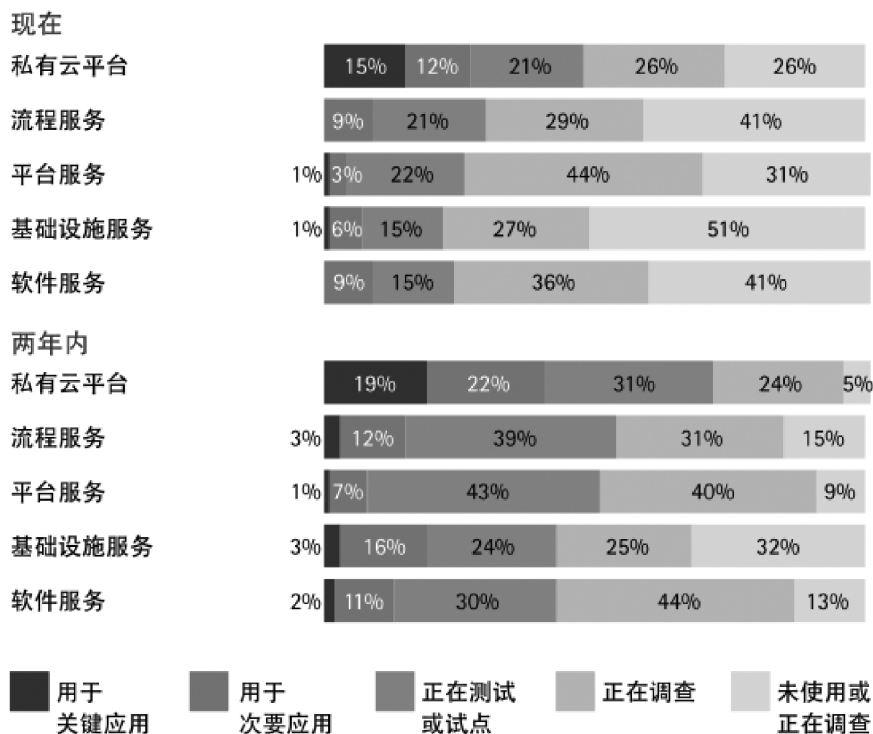


图 3 云应用在中国使用情况(埃森哲云计算研究报告,2010 年)



戏和搜索占据绝对份额,以工业计算等垂直细分领域为代表的 SaaS 市场目前尚处于起步阶段。但是,市场研究公司对云支出走势的预测存在较大差异。调研机构 Springboard Research 预计,截至 2010 年底中国云市场将增长 56%,达到 1.71 亿美元(11.6 亿元人民币),还不到 IDC 预测的 2009 年全球云计算支出(174 亿美元)的 1%。CCW Research 估计中国 SaaS 市场 2008 年市值高得多,为 198.4 亿元人民币,并将在未来两年内保持 24.5% 的年增长幅度,到 2013 年底达到 613 亿元人民币。表 1 总结说明了中国云计算生态环境情况。

## 4 业务模式分析

在云计算的环境之下,一切都是服务,软件是服务,平台是云平台的服务,基础架构是云架构的服务,提供运营的服务。下面从 PaaS、IaaS、SaaS 三种主要的业务模式进行分析。

### 4.1 PaaS 模式

Google 的云计算平台主要采用 PaaS 商业模式,提供的云计算服务按需收费。Google APP Engine 根据每中央处理器核心/小时收费 10 到 12 美元,每 10 亿字节存储空间

表 1 中国云计算生态环境总结

产业链角色	云提供商	软硬件研制及代理	集成 & 运维	应用	云计算的涉及领域
系统集成商	华胜天成	✓	✓		通过跟 Oracle、IBM 建立良好的合作关系,提供云计算从系统集成到软硬件到运维的全套解决方案
	东软集团	✓	✓	✓	基于未来 ERP 服务,提供在线企业管理软件服务以及提供外包的云计算平台及系统集成服务
	宝信	✓	✓		提供云计算系统集成方案
	华为	✓	✓		计划推出刀片服务器、(基于开源的)虚拟化产品、网络设备和存储,为云计算提供基础设施,同时提供系统集成的云计算方案
	中兴通讯	✓	✓		计划推出刀片服务器、(基于开源)虚拟化产品、网络设备和存储,为云计算提供基础设施,同时提供系统集成的云计算方案
平台提供商	世纪互联	✓			互联网基础设施服务提供商
	美地森	✓			主要提供海量数据存储、备份以及云存储、云计算相关产品及解决方案
	友友新创	✓			提供云计算基础技术平台,开发云计算核心底层构件及应用软件
	浪潮信息	✓		✓	基于 PC 服务器提供云计算硬件平台;基于未来 ERP 服务,提供在线企业管理软件服务
	中国软件	✓	✓		未来云计算软件基础平台中自有知识产权的 Linux 操作系统、数据库、中间件,提供系统集成服务
服务提供商	方正科技	✓		✓	提供基于云计算理念的 PC 服务器,未来通过番薯网提供易于云计算的内容服务
	八百客			✓	向客户提供以 PaaS(平台即服务)管理自动化平台为核心的服务和解决方案
	鹏博士		✓	✓	提供基于云计算的平台 IDC/CDN 对外服务以及数据中心托管
	网宿科技		✓	✓	提供基于云计算的平台 IDC/CDN 对外服务以及数据中心托管
	中国移动		✓	✓	中国移动主要是从服务自身主营业务的角度出发研究云计算,基于云计算技术搭建企业 IT 基础设施平台以节约成本并服务于移动互联网
应用开发商	中国电信		✓	✓	中国电信现有计算能力的对外提供服务以及未来移动互联网、物联网的 SaaS 应用的提供
	用友软件			✓	基于未来 ERP 业务,提供在线企业管理软件服务
	焦点科技			✓	为用户提供 B2B 网络服务,支撑系统采用低成本 PC 构建云计算平台,通过给中小企业用户提供在线交易服务变为提供从客户关系管理到生产计划、财务管理的全套在线企业管理方案



收费 15 到 18 美元。NTT DoCoMo 与 OpSource 合作推出的云计算解决方案基于最安全的数据中心以及最可靠的可扩展网络,利用公共云为每个用户提供一个虚拟化的私有云,使用户在虚拟化的私有环境中完成计算和应用服务,可实现在线购买,按小时计费。Salesforce 的 PaaS 平台 Force.com,运行在 Internet 上,完全即时请求,收费以每次登录为基础的,让更多的独立软件提供商成为其平台的客户,从而开发出基于他们平台的多种 SaaS 应用,使其成为多元化软件服务供货商(multi application vendor),扩展其业务范围。

## 4.2 IaaS 模式

Amazon 对外提供效能计算和存储租用服务,包括存储空间、带宽、CPU 资源以及月租费。月租费与电话月租费类似,存储空间、带宽按容量收费,CPU 根据运算量时长收费,如弹性计算云 EC2 让用户自行选择服务器配置来按需付费计算机处理任务;每个月 10 亿字节 S3 存储服务收费 15 美分。Amazon 也可与第三方软件捆绑,利润分成。AT&T 的公用运算服务依使用量付费,供企业弹性使用 IT 资源并能够随时取得所需的处理及储存能力。Verizon 对最早一次性设置费用为 525 美元,每个月的使用费是 250 美元,最小计费周期为天。其中,使用每个虚拟的服务器的价格为 8~12 美元,使用每台物理的服务器的价格为 17~22 美元。除此之外,还有一些附加的费用,软件的收费是按照每个 CPU 来收费,存储是按照每 Gbyte 来收费,带宽按照 Mbit/s 来收费。不过这些附加收费此次没有明确给出价目表。

## 4.3 SaaS 模式

AT&T 推出基于 EMC Atmos 数据存储基础架构的“Synaptic Storage as a Service”。用户可以在任何时间从任何地点进行访问,使用 AT&T 的网络云来保存、分布和找回数据。用户通过一个基于 Web 的用户界面制定详细规则,服务自动按照用户需要扩展存储容量,而用户只需要根据使用进行付费。Salesforce.com 让客户透过云端执行商业服务,而不用购买或部署软件,按照订户数和使用时间对企业进行收费。微软构建及运营公共云的应用和服务,同时向个人消费者和企业客户提供云服务。例如,微软向最终使用者提供的 Online Services 和 Windows Live 等服务。存储业务把存储空间租给缺少用于自行购买存储器预算的用户,或者希望能够在任何地点访问其资源的客户。该业务模式有两种:为每吉字节付费或免费使用,通过后

项收费盈利。提供云存储的公司有 Hotmail、Gmail、Yahoo! Mail 的 Web 电子邮件提供商;Flickr 和 Picasa 这样的在线图库提供商;YouTube 这样的在线视频分享提供商;Hostmonster 和 纳米盘 这样的 Web 站点文件数据存储提供商;Facebook 和 Myspace 这样的社交网站,允许成员发送图片等其他内容。

## 5 趋势分析

目前云计算技术总体趋势向开放、互通、融合(安全)方向发展,存储逐步向 SAN+NAS 一体化发展,服务器向 X86 机群方向发展,目前小型机厂商 HP 逐渐加强 PC 服务器的发展,未来的网络向扁平化、自组织、虚拟路由方向发展,移动互联网的带宽迅速增长,移动互联网的实时性、交互性、低成本、个性化和位置感知能力,形成移动用户迅速增长的服务需求。云计算将向公共计算网发展,对大规模的协同计算技术提出新的要求,虚拟机的互操作,资源的统一调度,需要更加开放的标准,目前云标准已经引起行业的高度重视,并得到较快的发展。

业务方面,目前的电信业务趋势向专业化、集约化、规模化方向发展,随着社会信息化和行业信息化的普及、提高,信息正呈现出爆炸式增长趋势,公众对计算、通信和网络的服务的要求越来越高。通信技术正逐步趋向于计算技术与应用发展,计算技术与应用正朝向网络与服务提供方向发展,通信技术和计算技术正在真正走向融合。电信运营商纷纷提出成为综合信息服务提供商的战略,对于云计算技术的应用,不仅需要利用其促进通信网络技术和业务平台、支撑系统的升级换代,更需要应用其构建提供综合信息服务运营基础设施及支撑能力。

## 6 结束语

通过以上对国内外云计算发展现状的介绍可以看出,云计算在国外发展较早,有较强的技术基础和运营经验,商业模式也较为清晰,尤其是在美国。而中国的云计算的发展正处于成长期,技术和商业模式学习欧美,采用复制并本地化的发展方式。国内更倾向于采用私有云的建设方式,这主要是因为中国企业对云计算技术抱有谨慎务实的态度,比如安全问题等。由于云计算应用不仅取决于虚拟化云平台,网络带宽的影响更为重要,大量应用在云上实现,需要高速的带宽连接服务和用户,因此电信运营商将成为全球范围内推动云计算发展的中坚力量。



## 云计算标准化现状分析

程莹, 张云勇, 房秉毅, 徐雷

(中国联通研究院 北京 100048)

### 摘要

目前,学术界和产业界都看到了云计算的巨大潜力,并对其给予了充分的重视,但无论是云平台还是云服务的国际标准都还没有形成,这就给云计算产业的发展带来了瓶颈。本文分析了云计算标准化的必要性,进而介绍了云计算标准化工作的国内外发展现状,最后以电信运营商为例,给出了云计算标准化体系。

**关键词** 云计算;标准化现状;标准化体系

### 1 引言

云计算是 2007 年诞生的新名词,但仅仅过了三年,其发展和受欢迎程度已呈现“风起云涌”之势。云计算相关概

念和技术发展的走向及其影响,在学术界、产业界以及各国政府已引起了广泛的关注和讨论。在需求、技术、政策等多重因素驱动下,“云计算”获得了蓬勃发展,并将发挥重要的作用。

### 参考文献

1 童晓渝,吴钢,张云勇等. 后电信时代——构建变革期产业生态系统. 北京:人民邮电出版社,2010

2 刘鹏. 云计算. 北京:电子工业出版社,2010

3 王鹏,黄华峰,曹珂. 云计算:中国未来的 IT 战略. 北京:人民邮电出版社,2010

4 朱近之. 智慧的云计算. 北京:电子工业出版社,2010

## Analysis in the Present and Developing Status of Cloud Computing

Fang Bingyi, Zhang Yunyong, Cheng Ying, Xu Lei

(China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China)

**Abstract** The driving of demand, technology and policy give great help of cloud computing development. In this paper, the cloud computing ecosystem of home and abroad was introduced, and analyzed business models. Finally, cloud computing trends were given.

**Key words** cloud computing, development status, trend analysis

(收稿日期:2010-07-21)