

美国云计算发展现状及趋势

董建龙 朱 江

(中国科学技术部, 北京 100862)

摘 要: 当前新一轮以云计算为中心的IT产业革命已在美国兴起, 以云计算为主题的新创公司也像雨后春笋般竞相涌现。本文首先介绍了云计算的概念, 云计算实际上是许多技术的大汇总, 包括: 网格计算、效用计算、虚拟化计算、面向服务体系结构等, 然后针对云计算对产业链的影响及其发展成熟度进行分析, 最后介绍了云计算产业联盟的各国政府及中国台湾地区对云计算所做的规划, 希望为国内云计算研发及产业发展提供参考。

关键词: 美国; 云计算; IT产业革命; 云计算产业联盟

中图分类号: TP3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2011.12.001

当前新一轮以云计算为中心的IT产业革命已在美国兴起。从传统媒体到在线评论和部落格,到处充斥着“云计算”这个黄金字眼,以云计算为主题的初创公司,也像雨后春笋般竞相涌现,思科、IBM、英特尔、微软、谷歌等IT巨头更凭借自己雄厚的技术和市场根基,打造各自云计算平台和解决方案。云计算实际上是许多技术的大汇总,包括:网格计算、效用计算、虚拟化计算、面向服务体系结构等,这使得云计算的定义经常引起争议。概念的不明确性既孕育了机会,也带来了挑战。这种混沌状态很容易使企业决策和政府的政策制定陷入误区。

一、何为云计算

到目前为止,“云计算”最没有争议的定义是由美国国家标准与技术研究院(NIST)信息技术实验室提出的。他们把云计算定义为“根据云计算用户所需,可方便地使用网络、服务器存储、应用及服务等各种计算资源,并按使用量计费;提供计算资源的运营商甚少管理与干预,并特别强调云计算不间断的可用性”。NIST的云计算定义包括五个基本特征,三种服务模式及四个部署模式,见图1。

按照NIST定义,云的基本特征涵盖所有应用



图1 NIST 云计算定义框架

程序或在线服务能够成为云计算一部分之前必须满足的一系列基本条件。这五个基本特征包括:(1) 服务可以按照用户的使用需求提供;(2) 服务可以通过网络访问;(3) 服务可以快速而灵活地提供给用户;(4) 服务资源可以在不同用户之间共享和分配;(5) 服务可以按照用量计费。

这些条件的核心是云计算具有在不需人工干预的条件下提供、管理,以及规模化服务的能力。另外,作为定义的最重要组成部分,它必须能够集中管理和分派运营商的资源,同时,为多个客户提供服务。这一点对云计算非常重要,原因很简单,“规

第一作者简介: 董建龙 (1952-), 男, 科学技术部 副研究员; 研究方向: 科技政策。

收稿日期: 2011年9月23日

模经济可以带来更高的效率”。

如图2所示,服务模式描述了用户和企业如何使用运营商提供的云基础设施的三种方式:

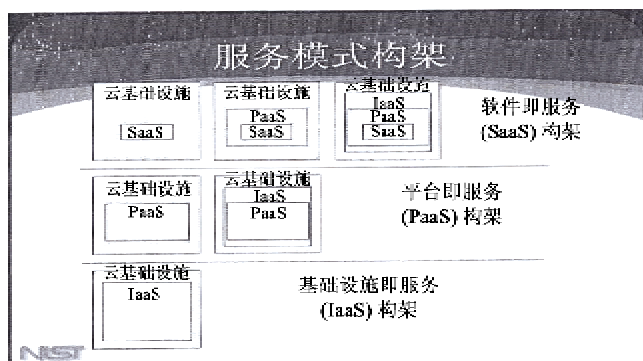


图2 NIST 云计算的服务模型

第一种方式,也就是最广为人知的“软件即服务”的SaaS模型。客户使用特定的软件在远程服务器上运行所提供的软件服务。

第二种方式,也被称为“平台即服务”PaaS模型,它比“软件即服务”更进一步。它不仅可以远程使用所提供的资源,同时还为开发商提供了一个开发平台,使得提供的软件服务具有更高定制性。

第三种方式,也就是“基础设施即服务”IaaS模型,在这种模型下,运营商提供基础设施,客户部署和运行网络设备,服务器以及包括操作系统和应用程序在内的任意软件和服务。

云计算这三种服务模式对不同用户来说,部署方式也略有不同。不同的部署方式很大程度上取决于企业用户的规模,以及他们对所处理的信息的敏感程度。例如,大型企业在处理高度敏感的信息时会选择采用他们自己全权运作的“私有云”。这种部署模式既发挥云计算的长处,又避免了“公有云”所带来的安全问题。另外,中小型企业则会采取“商品云”。这种部署方式和小区内的闭路电视服务等基础设施服务十分相似,各个企业不用为运行一些服务而从头开始建设基础设施,商品云服务既包含根据企业的要求而定制的特征,又具有“用多少付多少”的灵活特性。还有一种最普遍的部署方式,就是为大众提供大规模云计算服务的“公有云”。当然,根据用户的特殊需求,也存在把上述多种部署方式整合在一起的“混合云”。

从上述NIST所给出的定义和解释可以看出:云计算关键的特点就是资源能够被动态地有效分配,资源的消费者能够最大限度地使用资源但又不需要管理底层复杂的技术。这些特点随之带来了一系列核心价值:

(1)按需扩展:所有企业都要应对所处环境中的变化。云计算解决方案能够灵活地进行上下调整的能力有很大的好处。如果一个企业在某一段时间内需要的计算资源比平常的更高或者更低,云技术能够帮助处理这些变化。企业为实际使用的IT资源付费;不需要为了应对高峰需求而维护一套更高级别或更大规模的计算资源。

(2)精简数据中心:所有的企业,不管大小,都会在数据中心进行大量投资。这包括采购和维护硬件和软件,提供安装硬件设备的机房,雇人保证数据中心运行。组织可以通过在内部采用云技术或者把工作负荷转移到公共计算环境中,来达到精简数据中心的目的。

(3)改善业务流程:云计算提供了一个可以改善业务流程的架构。企业和它的供应商、合作伙伴可以在云里共享数据和应用,这样就允许参与的个体把注意力集中在业务流程上,而不是支撑业务流程的基础设施上。

(4)减少创业启动费用:对于刚刚起步的企业,或者中小型企业,他们用来构造IT的基础设施的资本有限,云计算则可以大大减少这些企业的启动和运营费用。新的企业一开始创立,相应的基础设施就准备好了。因此,不管这些基础设施是运行在共有云还是私有云上,花在建立数据中心上的时间和其他资源都由云提供商承担了。

二、云计算:产业链的变革

前面提到云计算有三种服务模式,但是从云计算产品的技术角度上讲,它又分为四层构架(如图3所示):应用层,虚拟层,托管基础构架,网络基础构架。

企业个体发展自己的云计算业务想要涉及所有以上这个四个层次是非常困难的。所以各大企业针对自己的技术和市场专长,并结合近期目标及远景规划,分别合理地制定自己云计算产品和服务的定位。



图3 云计算四层结构和企业分布

(一) 应用层：谷歌 Google Apps, 谷歌 GAE, Force.com

一直以来,使用传统软件开发企业应用程序不仅极其复杂,速度极慢,而且成本极高。“云计算”可将这些问题逐一解决。在“云”中运行的应用程序以服务形式交付,因此,各个公司不必购买和维护硬件和软件即可运行它们,或者,大型IT团队可以管理和维护复杂的部署。

应用层的云计算服务基本上遵循着“软件即服务”的服务模型,这一层的产品也是当今最知名且最流行的模式,虽然“基础设施即服务”模式更能根据企业用户的特色而提供更高的定制性,但是由谷歌提供的称为 Google Apps 的云计算“软件即服务”以它低成本、低维护的优势,正在悄悄地取代企业中运行的传统办公软件。

Google Apps 包括 Gmail、Gtalk、Google Calendar、Google Docs、Google Sites、Google video、Google Groups 以及为 Gmail 邮箱增添文档分类和加密的功能的 Postini。这套服务的精髓在于所有的应用程序和数据都存在于互联网或内部网的数据中心里,并由谷歌帮助进行维护,这就大大地节省了企业在IT上的前期投入和运行费用。另外,企业的员工也可以随时随地使用云计算提供的软件来完成日常的工作,而不必担心自己的电脑上是否安装了相应的软件。

应用层的另一个服务模式是“平台即服务”模式。前面提到,“软件即服务”的定制性不是很高,“平台即服务”模式针对这个问题,把云计算平台以应用程序编程接口的形式提供给开发者和企业用户,使得他们能够凭借自己的软件开发实力,结合

本企业的应用需求,自由地定制和开发自己的应用程序。同时,企业仍然可以使用服务商的基础设施来运行这些定制的应用程序,从而享受和“软件服务”模式一样所拥有的一切方便和低价。“平台即服务”的典型代表是谷歌 Google App Engine (简称 GAE) 以及 Salesforce 的用于客户关系管理的云计算平台 Force.com。

谷歌的 GAE 与 Google Apps 不同,准确地说,它是 Google Apps 的可定制和二次开发的延伸版本。开发人员可以使用 GAE 的 API 开发互联网应用,而带宽、主机都由谷歌提供并负责管理。这使得网络应用运营商不用再为建设一个小型网站去租用主机和选择托管商。GAE 提供了一套完整的应用程序编程接口,帮助开发者获取网络数据、发送邮件、数据存储、图片操作、缓存数据等等。开发人员在 GAE 的框架内开发,不用再考虑 CPU、内存、分布等复杂和难以控制的问题。这样简化了开发调试以及部署的过程,开发人员可以将主要精力集中在业务逻辑和用户体验上。

Salesforce 是“软件即服务”厂商的先驱,它一开始提供的是可通过网络访问的销售自动化应用软件。在该公司的带动下,其他“软件即服务”厂商已如雨后春笋般蓬勃而起。该公司的网络应用软件平台 Force.com 是一个典型的“平台即服务”模式的云计算产品。这一平台可作为其他企业自身软件服务的基础。Force.com 包括关系数据库、用户界面选项、企业逻辑以及一个名为 Apex 的集成开发环境。程序员可以在平台的 Sandbox 上对他们利用 Apex 开发出的应用软件进行测试,然后在 Salesforce 的 AppExchange 目录上提交完成后的代码。

(二) 效用计算的虚拟平台 Microsoft Azure, Amazon EC2 和 AWS

前面提到的几个应用层的云计算平台虽然支持企业用户和开发者对应用程序进行定制,但是这种定制要受到可编程接口的限制。如果定制的部分需要很多底层软硬件的支持,那么这种在层上“平台即服务”,就显得有些力不从心了。为了满足这些特殊的要求,亚马逊的云计算服务提供了可高度客户定制的虚拟机和相应的控制接口的 AWS 平台。

AWS 是一组服务,它们允许通过程序访问亚马逊的计算基础设施。亚马逊多年来一直在构建和调

整个强大的计算平台,现在任何能够访问互联网的人都可以使用它。亚马逊提供几个基本服务:存储、计算、消息传递和数据库。其中的 EC2 服务实际上是一个高度可定制运行的虚拟机平台。它使用户可以在几分钟内获得虚拟机器,根据需要轻松地扩展或收缩计算能力。企业用户只需为实际使用的计算时间付费。如果需要增加计算能力,可以快速启动虚拟实例;当需求下降时,可以马上终止它们。这些虚拟机实例基于广泛支持的操作系统,用户可以选择适合自己应用程序需要的服务器类型并且运行企业所需的任何应用程序和软件。EC2 不仅很容易扩展和收缩计算资源,而且还可以把虚拟机实例放在不同的地理位置。当检测到故障时,虚拟机实例还可以被转移到无故障的区域,从而提高了系统对抗故障的能力。

另一个提供虚拟平台的著名厂商便是微软了。微软在云计算的起步阶段,曾经历过不少周折。经过几年的磨合调整之后,这个软件巨头的云计算战略终于走上了正轨。大家比较熟悉的是一些作为桌面软件延伸的应用层云计算产品,如 Dynamics CRM Online、Exchange Online、Office Communications Online、SharePoint Online、Windows Live、Office Live 和 Xbox Live 等。但是为了对抗亚马逊的 AWS,微软最近也推出了云计算虚拟平台 Windows Azure。Azure 和 AWS 相似,也是涉及虚拟机管理、存储、计算和信息传递等多个环节的一条龙服务。这个平台的设计目标是开发者能使用微软全球数据中心的存储计算能力和网络基础服务,用于更容易创建基于云计算的互联网和移动设备的应用程序。

无论是 AWS 还是 Azure,由于计算存储和网络资源都半透明地提供给用户和开发者了,应用程序编程接口就显得不那么重要了。相比之下,对虚拟机的管理和控制则成为他们云计算的技术核心。根据需要进行资源分配和根据使用量付费对初创公司和中小规模的应用服务提供商非常具有吸引力,这也成为他们赢利的商业模式。

(三) 托管框架即虚拟机管理系统

很多运营商在 DotCom 和 Web2.0 时代一直经营着服务器托管的业务。亚马逊和微软的虚拟机平台刺激了这些运营商向提供有偿云计算平台的服务上转轨。这些运营商拥有庞大的服务器和网络设

备,并有方便且廉价的上行出口。他们借助 XEN、KVM、VMWare 以及众多的开源虚拟机技术,把这些基础设施虚拟化,就可以摇身一变成为云计算的运营商,利用已有的设施获得更大的商业利益。随之而来,对虚拟机的管理,使用计费,安全等功能的需要也日趋明显。传统的服务器托管管理系统明显不能满足云计算的规模性和灵活性的需要,于是虚拟机的管理系统和中间件便成为了推动这次演化的关键。

IBM 作为系统集成和服务的巨头,所提供给运营商的是从硬件到软件的一体化解决方案。云计算运营管理软件方面,早在 2007 年 IBM 就推出了“蓝云”平台。它包括一系列的自动化、自我管理和自我修复的虚拟化云计算软件,使来自全球的应用可以访问分布式的大型服务器资源,使得数据中心在类似于互联网的环境下运行计算,系统的核心构件包括用于基础架构的配置和虚拟机管理模块 CloudBurst、Tivoli 服务提供管理器、Tivoli 服务器自动化管理软件、服务监控模块和服务器能源管理工具。这些系统都是针对 IBM 服务器硬件和其他中间件二定制的,由于 IBM 拥有阵容强大的运营商客户群,对于着眼云计算的运营商来说,这无疑是一针强心剂。

除了 IBM 这样旗舰级的企业,很多企业初创公司也投身于云计算管理和中间件的研发和部署中。其中具有代表性的是 Eucalyptus 和 VMops(最近更名 Cloud.com)。这些解决方案普遍针对于通用服务器和开源或半开源的虚拟机解决方案,他们的软件平台可以把通用的计算、存储及网络资源虚拟化,并可以通过编程接口根据运营商的要求对管理、计费、监督等模块进行定制。与此同时,如果运营商不具备研发能力,他们的解决方案也可以支持“总承包”模式,即软件可以根据运营商的要求自动进行定制和部署。这一类解决方案对要建造私有云的企业用户和运营商很有吸引力,它的低成本和高度灵活性已经使得很多服务提供商开始减少对亚马逊 AWS 的依赖,进而转向使用这一类管理和中间件系统建造自己的云计算平台。

(四) 专为服务器虚拟化而构建的网络平台

基础设施虚拟化是云计算的重要要素。当前的云计算解决方案中,计算和存储的虚拟化比较普

遍,技术和服 务也相对成熟。但是,将物理的网络设备资源提供给多个用户使用,并且可以采用按需收费的模式,至今都还是一个棘手的问题,这也给众多网络设备厂商和系统集成商提供了扩大市场份额,开辟新市场的机会。其中思科的网络和数据中心虚拟化方案和统一计算系统 (Unified Computing System)以及以 Nicira 为首的 OpenFlow 阵营是最重要的两个发展方向。

从去年到今年思科对其数据中心 3.0 产品系列进行了进一步创新,并增加了更多产品,不仅能够降低 IT 基础设施的成本和复杂度,以更好地支持数据中心虚拟化,而且能够提高业务的灵活性,从而为客户提供战略性的竞争优势。另外,思科的统一计算系统,进一步加速兑现了思科对虚拟化的承诺,通过提供一个高性能计算架构,在单一高效系统中结合了计算、网络、存储访问和虚拟化资源。借助这些创新,思科数据中心架构现在能够提供:

- (1)在所 占空间不变的情况下,计算能力达到第一代思科统一计算系统服务器的 4 倍;
- (2)在所 占空间不变的情况下用现有机箱提供了 4 倍于原系统的带宽容量;
- (3)比原有网络减少高达 92%的管理负荷;
- (4)使用思科虚拟化接口卡,将应用吞吐率提高 30%;
- (5)通过思科内存扩展,将数据库整合度提高 76%;
- (6)功耗与同类竞争产品配置相比低 10%。

UCS 的解决方案中以全新 Cisco Nexus 1010 虚拟服务设备支持虚拟化环境最为引人注目,能够将多个数据中心交换机虚拟化成 一个巨型交换机,并且在这个统一的平台上将网络根据数据中心的 不同用户而划分成多个小的子网络,进而提供更加出色的性能、服务可用性和灵活性。

OpenFlow 技术源于斯坦福大学电子工程系的高性能网络实验室,其初衷是利用简单廉价的交换机设备配以集中型的智能网络控制器来实现复杂的网络连通功能。这项技术在风险投资的帮助下扎根于 Nicira,并迅速产品化。其中,虚拟交换机和控制器的软件已经成为著名虚拟机和管理器 XEN 中虚拟网络服务的核心。在斯坦福网络实验室的带领下,包括:惠普、NEC 及 Arista 等众多网络设备提供

商争相采用 OpenFlow 的核心技术将网络虚拟化服务添加到自己的交换机和服务器的产品中。谷歌也表示要将 OpenFlow 技术植入数据中心的交换机内,以获得更好的网络资源的分配和监控。

三、云计算:革命还是进化

对于业内的大部分人而言,云计算对于未来企业计算的重要性毋庸置疑。但是,正如每一种新技术或新趋势的出现都会伴随极端主义观念的出现一样,认为云计算是对传统完全颠覆的一场革命的观点正在混淆视听。

云计算所带来的冲击也成为最近首席运营长 (CTO) 讨论的热门话题。在这些讨论中,CTO 大都同意,云计算将在企业计算中发挥重要的作用,但他们也一致认为,云计算所起到的将更多的是支持作用,而非取代作用。云计算并不会替代我们所知的企业计算的一切。一些人对阻碍云计算被广泛采用的主要因素进行了很好总结。他们认为,传统的 B2B 企业在过去的发展历程中开发出成千上万的应用程序代码,这些早期代码根本不能作为服务来提供给第三方使用的。但是现在,这些企业中的很多人已经开始应用面向服务的架构来构建应用软件,这样能使他们将一部分应用程序外包,而这些应用则可以作为服务在“云”里运行。到目前为止,由于安全和监控上的考虑,绝大多数的关键应用还没有作为服务来运行。所以,云计算仍然只能在部分领域和范围内被采用。

一方面,公司可以利用云计算提供像日用品一样方便、低廉的服务,而无须他们购买更多的存储和服务设备。另一方面,云计算也提供了快速业务战略主动的唯一机会。首先,云计算提供了一个平台来支持业务发展,而无需进行基础投资。企业可以在有限的 IT 支出下开展新的业务。其次,通过云计算提供的平台可以迅速判断新业务机会是否会获得广泛的成功。云计算作为一个平台,适合那些需要以最少 IT 投入获得最大商业价值的场合。这并不意味着不久的将来,企业大量的基础应用将就此消失。我们需要做的是通过应用将云计算和主机服务提供商结合起来,创造出更灵活的 IT 环境,为动态业务需求提供更好的支持。

事实上,没有哪一个新的计算模式能够完全取

代旧有模式。相反,一遍一遍重演的是新的计算模式如何助动企业计算架构,带给企业更丰富的选择。我们需要的是合理应用企业计算的方法,充分利用新计算模式以更好地从旧模式过渡。从这个角度上讲,云计算与其称之为信息产业的革命,不如说它是一次计算模式的进化。

四、云计算:混乱中的和谐

(一) 云计算产业联盟

企业联盟在技术革命和变革的过程中的作用是不容忽视的。强大的企业,没有产业联盟的杠杆作用,可能会在竞争中陷入技术、资金和市场等方面的劣势,甚至可能会在竞争中败北。所以具有共同利益和辅助竞争关系的大企业间,也自然而然地形成云计算的产业联盟。

这些联盟中以思科、EMC 及 VMWare 的 VCE VBlock 最具代表性。前面提到思科在网络虚拟化和数据中心上有自己的应对方案。去年思科又与 EMC 和 VMware 携手,宣布结成虚拟计算环境联盟(简称 VCE),这是三大 IT 业界领袖企业的首次共同协作。该联盟的成立,旨在通过普适数据中心虚拟化和向私有云架构的转型,不断提高 IT 基础架构的灵活性,降低 IT、能源和空间成本,从而让客户能够快速提高业务敏捷性。

在过去的一年里,思科、EMC 和 VMware 一直开展着密切的合作,三方有着共同的愿景,即企业 IT 基础架构的未来是私有云计算。VCE 为各种规模的组织机构提供了数据中心转型的加速之路,从而帮助他们极大地提高数据中心效率,同时大幅降低资本开支和运营费用。这样,组织机构就不用再为究竟是选择最好的技术,还是选择端到端的供应商可靠性而劳神。VCE 的技术核心则是 Vblock 基础架构包,它是一个完全集成、经过测试和验证的、整装待发和蓄势成长的基础架构包,它融合了思科、EMC 和 VMware 提供的业内最强的虚拟化、网络、计算、存储、安全和管理技术,并且具备端到端的供应商可靠性。该联盟将联合全球的系统集成商、电信运营商、渠道合作伙伴和独立软件开发商(ISVs)队伍,大规模推广 Vblock 系统的应用。该联盟还建立了统一的售前服务、专业服务和支持团队,来简化客户关系管理。

企业联盟在某种程度上仅仅代表着企业的个体利益,在某些条件下,并不利于产业的良性发展。联邦政府,在另一方面则不遗余力地通过政府采购、政策制定和实施来促使市场更加有序的发展。

在过去几十年中,许多新技术的开发,如互联网和电子邮件,都有政府的直接参与。政府在决定将一项新技术应用于其敏感数据之前,一定要对这一技术有足够的信任,从而向市场传达一个强烈正面信号。因此,世界各国政府在对引导云计算的未来发展和影响民众对云计算技术的认知及接受程度上扮演了重要角色,甚至在某些国家和地区,还起着决定性的作用。

(二) 美国政府支持云计算的做法

美国奥巴马政府从一开始就极力支持云计算的理念,并把它作为政府降低运行成本和节约能源的重要手段之一。奥巴马就职后不久,就任命 Vivik Kundra 为美国第一任首席信息官,Kundra 之前是哥伦比亚特区官方负责升级美国首都资讯为云计算的官员。去年 12 月中旬在一次美国宇航局艾姆斯研究中心的活动中,Kundra 向美国政府介绍了云计算计划,并宣布了政府的第一个主要里程碑。作为在政府机构使用这些新技术的主要支持者,他有相当可观的数字来支持他的观点:联邦政府目前运行大约 10 700 个不同的 IT 系统,造成 2000-2006 年的成倍的能源消耗。去年的 760 亿美元的联邦 IT 预算,230 亿美元被用于基础设施。美国政府的云计算战略包括三个要点:

1. 简化云计算解决方案的采购过程

去年 12 月总务管理局(GSA)推出 Apps.Gov 作为云计算方案的“在线商店”用以帮助不同政府机构购买已经被 GSA 认证和批准的云计算产品。那些业界具有创新性并已解决了联邦政府所面临的安全问题的公司则容易进入 Apps.Gov 这个店面,他们所提供的产品和平台也更容易被联邦政府方面采用。

2. 预算

2010 财年的预算已给予云计算产品和服务很高的优先权,而且增加了对某些试点项目的资金投入。“试点项目将测试一系列云计算为联邦政府提供的服务和输送模式、供应方式、选择和机会”。这些经费将来自这个财政年度 3500 万美元的“政府

电子化”基金。在 2011 财政年度预算中,写道:“经过 2010 年的评估,政府将在其部门中部署云计算解决方案”,“采用云计算模式是改善 IT 服务效率的主要策略”,以及“云计算模式的采用是该战略的重要组成部分,以实现高效率 and 有效的 IT 服务”,因此,国会很可能会大幅增加对于“政府电子化”的资金投入。

3. 政策规划和标准认证

政策措施中的一个重要问题是如何引导各大云计算厂商和企业能够遵循政府部门对数据安全的的要求而提供安全的云计算解决方案。其中一项重要举措就是对企业颁发标准化的云计算安全认证,企业必须获得认证,才能向政府部门销售云计算的产品和服务。

当然,由于其涉及到国家安全或其他敏感信息,总有一些系统必须由政府拥有和运行该设施。构建这些私有云的解决方案可以非常肯定地会由美国的科研机构联合工业界的云计算巨头们来提供。政府部门的采购计划及方案选取,反过来会影响工业界产品和解决方案的方向。

各州政府及市政府的办公模式由于受到了云计算的影响,在一些决策上也对云计算的发展起了推波助澜的作用。最具代表性的例子就是谷歌最近将前面提到的 Google Apps 推向了政府部门,发布了 Google Apps for Government (GAG)。为了符合政府对信息安全的特殊要求,Google 将把所有用于云存储的服务器都部署在美国境内,Gmail 和 Google Calendar 还将以特殊的安全服务器来存储内容,以获得最高安全级别。华盛顿特区的市政府已率先将所有微软的办公套件更换为 GAG 的云计算服务。洛杉矶市政府也于去年投票通过了议案,准备使用云计算平台来改造服务市政府的 3 万名公务员的电子邮件系统。相信在不久的将来,会有更多的企业事业单位会采用云计算“软件即服务”模式来升级现有的办公系统。

(三) 欧盟启动云计算

欧洲联盟现有 27 个独立成员国,各自有自己的法律及关于私隐和数据安全的规定。这意味着一个为联盟所有国家政府提供的 IT 服务的中央云,将比美国联邦政府的中央云更为复杂和困难。方案的范畴和发展程度在各个成员国家之间差别很大,如

英国和丹麦政府正在制订云计算计划,而其他国家则没有关于政府应用云技术的讨论。目前,所有云服务的主要全球供应商的总部都在美国并在其管辖下,因此,使欧洲国家政府使用其服务更具有争议性。然而,这些障碍并不意味着欧洲忽视或低估这种技术的持续发展。一个专家小组刚刚发布了一个深入的调查报告“云计算的未来”,包括给予这一名称的类似 NIST 下的定义,探究了现在的发展状态,提出一些施政建议,并强调了给欧洲企业的商业机会。

(四) 中国台湾地区制定云计算发展规划

在亚洲,素以电子制造和加工业而闻名的中国台湾地区也针对云计算制定了发展规划,计划在今后五年内投入 24 亿新台币(折合 7.5 亿美元)用于云计算技术和服务的研发工作。认为现在的投资可以帮助企业尽快加入到云计算的行列中,上述投资可以对台湾在云计算服务的供给、需求和管理等方面给予很大的帮助。在供给方面,这些资金会被用于众多子系统的集成上,包括云计算系统、数据中心、应用软件、宽带网络和测试设施等等。需求方面,台湾地区则计划将 4000 多个行政部门的信息系统集中整合到位于台湾科技工业园区中几个云计算中心。与此同时,台湾地区还鼓励对外国云计算企业进行投资。2009 年 11 月,微软和中国台湾地区签订了成立云计算研究中心的意向书,微软同时还与台湾地区最大的电信运营商“中华电信”签署协议,同意为“中华电信”的云计算应用而部署前面所提到的视窗 Azure 系统。

五、思考与建议

(一) 思考

前面提到云计算不是一场革命,而是一场进化。但是这场进化到底进行到什么程度,到底有多大成熟度呢?这个问题现在业界还仍然是众说纷纭,但是可以肯定地说,这场进化还有很长的路要走。在本文开始提到的云计算的定义中涉及了包括网络和存储等基础设施资源。然而,如今的云计算解决方案还大多停留在应用层和平台层上,也就是说这些方案仅仅提供了一般的计算资源,而很少进一步涉及到能够灵活提供“基础设施”的服务。

另一项重要的技术成熟度的指标便是标准化程度。首先只有实现基础设施的标准化,特别是网

络的标准化,才有可能建造基于服务的体系结构。下一步是实现云计算框架的标准化,以实现云与云之间的互操纵性。目前,美国国家标准局正积极地为云计算制定可行的标准,与此同时,更多的民间组织如DTMF,OCCL,OGF和SNIA也都在积极地着手云计算的标准化工作。一套完整的标准可编程接口以及一系列各云层之间的通讯协议便成为标准化的重要目标之一。但是,由于云计算特别是虚拟化技术的复杂性,再加上前面提到的云计算多层结构,目前的标准化状态还很混沌,各大厂商或产业联盟基本上还是按照自己的意图来实施。不要说不同厂商的产品和平台很难互操作,就算同一个体系结构下的多个云计算系统也很难无缝集成,产品和平台能够根据一套既定标准实现平滑的互操作仍然是一项十分艰巨的任务。很难想象,在这种环境下,任何一个企业或政府部门的信息系统能够完全存在于“云”中。加之包括控制性、规范性、安全性、性能和服务不间断性在内的诸多实际因素,我们只能说真正的云计算的发展还处于初级阶段。

(二)建议

1. 国内互联网发展高峰时期,投入了很多在托管基础设施上,这些设备目前大多用于经营托管服务,利润率和资源利用率都很低。有关部门应制定

政策鼓励托管运营商和云计算托管构架管理和虚拟机厂商合作,将目前的互联网托管的设施改造成云计算的设施,并制定优惠政策鼓励中小企业、教学和科研机构使用云计算平台来承载他们的日常电子办公业务。

2. 政府部门可以参考美国e-gov计划和几个州政府、市政府采用谷歌应用的例子,实现政府办公的云计算化。一方面可以推动和加速云计算安全方面的研究,另一方面可以通过政府采购增强企业对云计算技术的兴趣,推动产品的研发和成熟。

3. 当技术和产品成熟后,可以采用国产云计算设备和平台,建设外包型数据中心,为全球客户提供服务。■

参考文献:

- [1] NISI "Effective and Securely Using Cloud Computing Paradim".
- [2] "What if cloud computing never matures?" <http://www.zdnet.co.uk/news/cloud/2010/07/29/what-if-cloud-computing-never-matures-40089594>.
- [3] "Drive for cloud standard could back fire" ZDNet UK, News and Analysis, Cloud, April 1st, 2010.
- [4] "用Amazon Web Services进行云计算"第1部分:简介 Cxhaganti, IBM Developer Works.

Development and Tendency of Cloud Computing in America

DONG Jianlong, ZHU Jiang

(The Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: The new IT industry revolution which takes cloud computing as the center has risen in America, and many new companies whose main business are cloud computing have arisen like bamboo shoots after a spring rain. The paper introduces ideas of cloud computing which collects many technologies including grid computing, utility computing, virtualization computing, service oriented architecture, and so on. Then the paper analyses influence of cloud computing to industry chain and its capability maturity. Finally, the paper presents the cloud computing programme of governments in cloud computing industry alliance and Taiwan of China and hopes to provide references for domestic cloud computing R&D and industry development.

Key words: America; cloud computing; IT industrial revolution; cloud computing industry alliance