

基于云计算理念与技术的医疗信息化^{*}

胡新平 张志美 董建成

(南通大学医学信息学系 南通 226001)

〔摘要〕 云计算技术和理念改变了传统的计算资源的应用模式。分析影响医疗卫生信息化建设与快速发展的主要因素, 简要介绍云计算的概念和典型应用, 提出了医疗信息化中基于云计算技术的软件服务和云存储服务的应用模型, 探讨云计算技术在医疗信息化应用中面临的挑战。

〔关键词〕 医疗信息化; 云计算; 云存储

Medical Informatization Based on Cloud Computing Concepts and Techniques HU Xin-ping, ZHANG Zhi-mei, DONG Jian-cheng, Department of Medical Informatics, Nantong University, Nantong 226001, China

〔Abstract〕 The application models of traditional computing resources have been changed by cloud computing technologies and concepts. The paper analyzes the main factors that impact the construction and rapid development of medical informatization, briefly introduces the concepts of cloud computing and typical application, puts forward software services and cloud storage services application models based on cloud computing technologies in the construction of medical informatization, discusses the challenges of the cloud computing applications in medical informatization.

〔Keywords〕 Medical informatization; Cloud computing; Cloud storage

1 引言

1.1 医疗信息化的重要意义

信息化是实现卫生改革的跨越式发展的技术保障, 通过卫生服务信息化, 实现方便而快捷的医疗服务, 及时提供病人的各种数字医疗信息, 提高医疗质量、降低医疗费用和改善病人对医疗服务的满意度, 已成为共识。医疗信息系统也成为新医改“一顶、四梁、八柱”方案中唯一的技术支柱^[1]。

〔收稿日期〕 2009-12-20

〔作者简介〕 胡新平, 副教授, 主要研究方向为数据挖掘、复杂系统集成。

〔基金项目〕 国家社科基金(项目编号: 09TQC011)、南通市应用研究计划(项目编号: K2009010)。

1.2 影响医疗信息化建设的因素

无论是强调以病人为中心, 注重以医疗、经济和物资 3 条线贯穿整个系统的数字化医院建设, 还是以医疗信息交换和共享为目标, 在一定区域内实现医疗机构间信息利用的区域卫生信息化建设, 或是以建立电子健康档案为核心, 实现不同医疗卫生资源的整合, 构建全民健康信息化保障体系的建设等, 都主要由高速网络、存储与交换数据中心、服务器、信息系统配套软件 4 部分组成。目前, 影响医疗卫生信息化建设与快速发展的重要因素有: (1) 系统整体规划能力不足。医疗信息化建设是一项系统工程, 但目前部分医院, 特别是中小医院, 由于缺乏总体规划能力, 存在盲目建设、盲目投资, 与医院长足发展不匹配、不协调, 造成资源的严重浪费, 影响了信息化工作的深入开展, 也影响

了信息化建设的信心。(2) 医疗信息化建设和维护成本高。通常情况下, 需要投入较多的经费用于信息化的初始建设, 容易让普通医院望而生畏。同时, 电子化设备 3~5 年的快速更新, 使得维护成本居高不下。(3) 信息化建设与管理人才不足。医疗信息化需要大量的综合性专业人才, 他们需要既懂信息技术, 又了解医院业务, 不仅能为医院信息化工作提供技术支持, 而且还能对收集到的信息进行分析处理, 帮助领导决策。从当前情况来看, 这类专业技术人才无论是在数量上还是在质量上, 都不能满足医疗卫生信息化进一步发展的需要。(4) 部署复杂。医疗信息化系统涉及具体的几十个应用系统, 对于中小型医院, 要实现完整的医疗信息化需要部署复杂的多应用系统, 推行难度较大^[2-4]。

1.3 云计算对医疗信息化的意义

近两年出现的云计算就是将所有的计算资源集中起来, 并由软件实现自动管理, 无需人为参与。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。因此, 医疗卫生企业可以通过购买计算能力而无需自建相关设施就可以开展信息化建设, 这使得企业无需为繁琐的细节而烦恼, 能够更加专注于自己的业务, 有利于创新。云计算技术的出现, 将给医疗信息化建设带来一个全新的认识。

2 云计算概述

2.1 云计算概念

云计算 (Cloud Computing) 是一种新近提出的计算模式, 是随着处理器技术、虚拟化技术、分布式存储技术、宽带互联网技术和自动化管理技术的发展而产生, 目前还没有统一定义。Markus Klems 将云计算称为一个囊括开发、负载平衡、商业模式以及架构的时髦词, 是以 Internet 为中心的软体。Reuven Cohen 认为云计算是一种基于 Web 的服务。较为共识的云计算含义为: 云计算是分布式处理 (Distributed Computing)、并行处理 (Parallel Computing) 和网格计算 (Grid Computing) 的发展, 是

这些计算机科学概念的商业实现, 是虚拟化 (Virtualization)、效用计算 (Utility Computing)、IaaS (基础设施即服务)、PaaS (平台即服务)、SaaS (软件即服务) 等概念混合演进并跃升的结果^[5-6]。通俗地理解, 云计算就是要以公开的标准和服务为基础, 以互联网为中心, 提供安全、快速、便捷的数据存储和网络计算服务, 即在云计算的模式中, 用户所需的应用程序并不运行在个人电脑、手机等终端设备上, 而是运行在互联网上大规模的服务器集群中。用户所处理的数据也并不存储在本地, 而是保存在互联网上的数据中心里。提供云计算服务的企业负责管理和维护这些数据中心的正常运转, 保证足够强的计算能力和足够大的存储空间供用户使用。而用户只需要在任何时间、任何地点, 用任何可以连接至互联网的终端设备访问这些服务即可。和传统的单机或网络应用模式相比, 虚拟化、通用性、超大规模、高可扩展性、高可靠性、按需服务、极其廉价是云计算的显著特点。

2.2 云计算典型应用

对于 IT 管理人员而言, 搭建并长期维护企业的网站、电子邮件系统、信息管理系统以及数据中心和安全防护系统等都不是一件非常轻松的事情。通过云计算平台, IT 管理人员可以将这些繁杂的劳动都“外包”给云计算服务的提供商, 再也不用操心如何搭建和维护服务器环境, 如何采购和升级系统软件、应用软件乃至杀毒软件, 如何防范黑客入侵。无论是数据服务还是应用计算, 一切都从网络上直接获得。这就像使用水和电一样, 终端用户只需要打开开关或龙头, 就可以获得并享受服务, 而拥有庞大资源的电厂和自来水厂则负责在“云”的另一端提供最专业的生产和维护。典型的云计算应用有: (1) 软件即服务 (Software as a service)。通过 Web 浏览器来向成千上万个用户提供某种单一的软件应用。从用户角度来说, 这意味着他们前期无需在服务器或软件许可证授权上进行投资, 从供应商角度来看, 与常规的软件服务模式相比, 维护一个应用软件的成本要相对低廉。(2) 效用计算 (Utility computing)。为客户提供所存储资源和虚拟化

服务器等应用，并且能够实现按用户实际使用资源的多少来进行费用结算。(3) 云计算的网络服务。网络服务与软件即服务 (SaaS) 是密切相关的，网络服务供应商提供 API 能帮助开发商通过网络拓展功能性，而不只是提供成熟的应用软件。他们的服务范围从提供分散的商业服务 (诸如 Strike Iron 和 Xignite) 到涉及到 Google Maps、ADP 薪资处理流程和常规的信用卡处理服务等的全套 API 服务。(4) 平台即服务 (Platform as a service)。是软件即服务 (SaaS) 的变种，这种形式的云计算将开发环境作为服务来提供。用户可以创建自己的应用软件在供应商的基础架构上运行，然后通过网络从供应商的服务器上传递给用户。代表公司包括 Sales-force.com 的 Force.com 和 Coghead^[7]。

3 医疗信息化中的云软件服务

软件租用服务是软件即服务的一种典型的应用，它打破了医疗信息化建设过程中软件需要一次性购置的传统，用户在信息化建设过程中只需要按照自己的实际应用和规划，有选择地租用相应软件，这种应用使得医疗信息化建设者在软件方面不再一次性投入，降低了建设风险，而软件供应商也只要维护一个应用软件，降低了软件实际成本。IBM 以业界领先的云计算平台为支撑，通过软件服务 (SaaS) 的创新模式向医疗机构和个人提供一整套在线服务，包括电子健康档案、注册预约等，大大缩减医疗机构的投资，并为病人提供便利，使得其电子健康档案能在随时随地方便地调阅和存取。软件租用服务一般模型，见图 1。

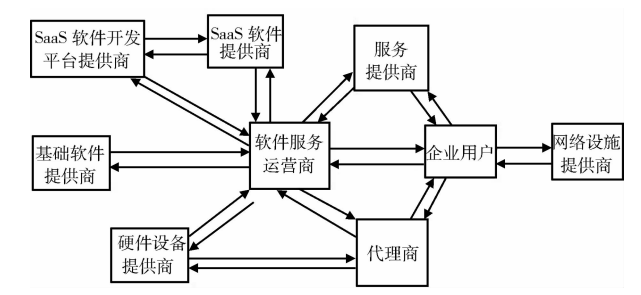


图 1 软件租用服务的产业链模型

4 医疗信息化中的云存储服务

云存储是指通过集群应用、网格技术或分布式文件系统等功能，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的一个系统。数据中心建设是数字化医院的建设或区域医疗信息化集成中的一项重要内容，然而自己建立一个独立的安全的数据中心并非易事，需要较多的前期投入、很多专业的知识，后续的运营成本和维护管理更是不可忽视。通过高性能、大容量云存储系统，数据业务运营商和 IDC 数据中心可以为无法单独购买大容量存储设备的企事业单位提供方便快捷的空间租赁服务，满足企事业单位不断增加的业务数据存储和管理服务，大量专业技术人员的日常管理和维护可以保障云存储系统运行安全，确保数据不会丢失。通过高性能、大容量云存储系统和远程数据备份软件，数据业务运营商和 IDC 数据中心还可以为所有需要远程数据备份和容灾的企事业单位提供备份容灾租赁服务，普通的企事业单位、中小企业可租用 IDC 数据中心提供的空间服务和远程数据备份服务功能，可以建立自己的远程备份和容灾备份。通过云存储服务，不但能提供医疗单位社区卫生服务站和个人用户的存储服务。同时，还能实现区域间相关机构的医疗信息的集成共享。图 2 为医疗相关方利用云存储服务实现空间租赁、容灾备份和信息共享集成的模型图。

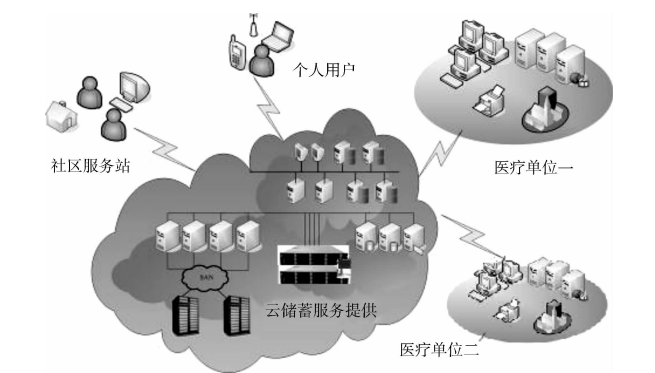


图 2 医疗信息化中的云存储服务模型

5 云计算应用面临的挑战

5.1 云计算缺乏标准

目前 IBM、Google、Amazon 以及国内的一些公司都开始提供云计算服务, IBM 成立了无锡云计算中心, 最近还发布了基于云计算网络环境的智慧医疗 (Cloud Enabled Smarter Healthcare) 方案。但总体说来, 云计算缺乏统一标准, 在改换云服务提供商的时候可能还需要重新编写应用。

5.2 云计算的数据安全性

医疗数据都有其机密性, 但这些机构把数据存储到云计算服务商的设备后, 具有数据优先访问权的并不是相应医疗机构, 而是云计算服务商, 不能排除医疗数据被泄露出去的可能性; 医疗机构在使用云计算服务时, 也并不清楚自己数据被放置在哪个服务器上, 甚至根本不了解这台服务器放置在哪个国家; 在云计算服务平台中, 用户的数据处于共享环境下, 也不能保证做到万无一失; 企业用户不但需了解服务商是否具有数据恢复的能力, 而且还必须知道服务商能在多长时间内完成数据恢复。

5.3 网络带宽不足

云计算服务是基于 Internet 的, 所有的应用数据需基于远程网络传输, 数据传输量激增, 对带宽提出了很高的要求。此外, 数据的长途传输也会引起人们对延迟的担忧, 再加上互联网的稳定性问题, 为云计算服务的开展带来一定阴影。

5.4 云软件成熟度

云软件是一种在线 SaaS 服务模式, 企业可以按照自己的需要, 通过租用方式, 获得由第 3 方专业公司负责的信息化服务, 但由于云软件对服务质量可靠性、可扩展性等诸多方面有很高的要求, 用于支撑 SaaS 服务的基础软件技术必须有多个 SaaS 服务商协同解决。同时, SaaS 服务的相关标准、不同 SaaS 服务商之间整合的标准以及服务水平协议、不

同 SaaS 服务商之间如何进行迁移、数据如何集成等都直接影响到用户的信心指数。

5.5 用户的观念

云计算作为一种 IT 基础设施与服务的交付和使用模式, 颠覆了传统的计算资源的使用理念, 用户的认知和接受程度将会深刻地影响未来医疗信息化的运作和发展模式。

6 结语

在新一轮医改浪潮中, 医疗服务信息化将是必然趋势, 通过信息化手段, 建立医疗卫生机构间资源共享, 能实现医疗服务资源的最优整合和最大协同效应, 未来医疗软硬件需求数额将非常可观。把计算资源作为服务的云计算理念和技术必将会改变传统医疗信息化的发展理念和建设模式, 在推进医疗信息化建设过程中起到至关重要的作用。

参考文献

- 1 张越. 人人享有健康保障: 中共中央国务院《关于深化医药卫生体制改革的意见》操作指南 [M]. 北京: 人民出版社, 2009. 6.
- 2 冯蕾. 顶层设计引擎基层行动 新医改背景下的医疗信息化趋势 [J]. 中国医院院长, 2009, 6 (6): 73-76.
- 3 杨宏桥, 刘希华, 王虹等. 构建顶层体系结构 推动医疗信息化建设 [J]. 中国医院管理, 2009, 29 (4): 65-67.
- 4 胡新平, 张志美, 董建成. 数字化医院建设的体系结构研究 [J]. 中国数字医学, 2007, 2, (9): 25-29.
- 5 Luis M. Vaquero, Luis Roderó - Merino, Juan Cáceres, Maik Lindner. A Break in the Clouds: towards a cloud definition [J]. ACM SIGCOMM Computer Communication Review, 2009, 39 (1): 50-54.
- 6 Foster Ian, Zhao Yong. Cloud Computing and Grid Computing 360 - Degree Compared [M]. Grid Computing Environments Workshop, 2008: 1-10.
- 7 王鹏. 走进云计算 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009.