

医院私有云数据中心应用探讨

肖激雷

董建成

(1 南通市妇幼保健院信息科 南通 226006

(南通大学医学信息学系 南通 226001)

2 南通大学医学信息系 南通 226001)

〔摘要〕 分析传统数据中心架构存在的问题,重点介绍某医院私有云数据中心的建设方案、新旧方案对比及新方案的风险控制措施,新方案下硬件资源利用率大幅提高,系统可用性得以提升,扩展更加灵活。

〔关键词〕 云计算;私有云;虚拟化;数据中心

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.12.007

Discussion on the Application of Private Cloud Data Center in the Hospital XIAO Ji-Lei, 1Department of Information, The Maternal and Child Health Hospital of Nantong, Nantong 226006, China, 2Department of Medical Informatics, Nantong University, Nantong 226001, China; DONG Jian-Cheng, Department of Medical Informatics, Nantong University, Nantong 226001, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the existing problems of the architecture of traditional data center, focusing on the introduction of the construction scheme of private cloud data center in a hospital, comparison of new and old scheme and the risk control measures of new scheme. Under the new scheme, the hardware utilization rate is improved and the system availability is increased significantly and the expansion is more flexible.

〔Keywords〕 Cloud computing; Private cloud; Virtualization; Data Center

1 引言

当前,信息化技术在医院各项医疗以及管理业务中得到了广泛应用,大部分三甲医院已经建成了以医院信息系统、临床信息系统、实验室信息系统、医学影像存储与传输系统、专家信息系统、办公自动化系统、电子病历、医疗保险信息系统等为重点的综合性数据中心。数据中心核心系统一般为双机环境,数据存储在统一的共享磁盘阵列中,其他系统一般为单机运行,数据基本都是在服务器的

内置磁盘存放,一个应用系统对应一台物理服务器。这样的数据中心架构可保障医院业务正常运行,但其存在的问题也很明显,具体表现为:一是服务器利用率不高,系统运行可用性低。医院数据中心有各种各样的服务器、数量众多的业务系统在运行,但是单服务器单应用的部署模式,导致大部分服务器在大部分工作时间,其系统资源利用率都在 10% 以下,资源浪费严重。并且应用系统单机运行,单点故障隐患严重,其可用性、安全性低。为实现应用系统的高可用性,需投入成倍的服务器,造成投资成本巨大,且资源得不到充分利用。二是机房空间占用大,能源消耗高。随着新系统的上线,设备数量增加,对机柜、机房的空間占用也随之增加。同时所增加的设备带来的电力资源及空调制冷的消耗会大大提高。三是运维管理复杂,平台

〔收稿日期〕 2016-09-21

〔作者简介〕 肖激雷,工程师,发表论文 1 篇;通讯作者:董建成,教授。

可服务性差。IT 管理人员日常需要维护的物理设备数量越来越多,新设备上线速度缓慢、效率低下,还增加了后期巡检和管理维护的时间和难度。同时,各个业务系统形成了独立的平台,不能灵活地相互调整资源,互相切换,可服务性较差。

多年来,随着医疗卫生行业信息化的发展,医院的各项业务正常运行对信息技术的依赖程度越来越高。利用信息化手段来优化管理,提高系统的可用性及稳定性,同时实现数据中心节能减排,降低运营费用,成为医院 IT 管理者们的努力目标。而云计算是近年来信息化发展的方向,其依据虚拟化技术将所有的系统运算任务分布在大量的服务器及存储构成的云服务平台资源池中,使各种应用系统能够根据自身的需要来获取所需的系统资源,可以实现 IT 资源的动态分配、灵活调度、跨域共享,提高 IT 资源利用率,使 IT 资源能够真正成为基础设施,满足各医疗业务系统对资源的需求。

2 医院私有云数据中心建设方案

2.1 研究案例概述

本文以某医院私有云数据中心的建设与应用为例做进一步研究和分析。该医院运用云计算、虚拟化等技术对硬件资源进行了池化,组建了计算池、存储池、网络池、安全池 4 大资源池,再从经过“池化”的资源中部署了生产云、测试云、桌面云 3 个私有云,从而形成一个绿色、高效的医院数据中心,总体架构,见图 1。

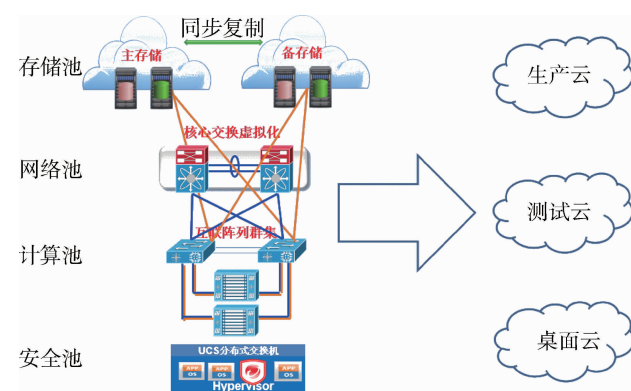


图 1 医院私有云数据中心架构

2.2 各资源池介绍

2.2.1 计算池 物理服务器采用无状态计算和统一网络的 UCS 刀片服务器,利用虚拟化软件 VMwareESXi 对服务器进行虚拟化,将物理服务器分组,每组互为备份,再将各组的资源抽象成逻辑资源,构建虚拟计算池,进而将服务器虚拟成多台相互隔离的虚拟机。每个虚拟机都相当于一台独立运行的服务器,拥有一套自己的虚拟硬件,实现与物理硬件的分离,从而可以各自运行相同或不同类型的操作系统。各虚拟机的计算资源可根据应用负载情况动态调整,可在不同物理服务器之间动态漂移,以达到计算资源利用最大化与和不停机维护的目的^[1]。

2.2.2 存储池 将两台 EMC VNX 系列的存储通过存储虚拟化、分层存储等技术映射到一个逻辑存储池中,再从逻辑存储池划分不同的 lun 给不同的虚拟机,各应用系统可按实际需要及管理员所划分的容量大小使用存储空间而无须考虑底层物理存储设备的类型及特征,形成统一存储机制^[2-3]。

2.2.3 网络池 对网络核心交换机进行虚拟化,将两台 H3C 10508 核心交换机通过两对万兆光模块连接,使用链路聚合技术逻辑上虚拟成一台交换机,并且两台都是双活状态,既提高了核心交换机的利用率,又实现了负载均衡。所有物理刀片服务器通过聚合卡及冗余 10GB 的 FCoE 连接至互联阵列,互联阵列再通过 10GB 的光纤连接至核心交换机,采用双活模式,提高带宽利用率,再通过虚拟化软件中集成的分布式交换机技术使网络池化,从而保证网络的安全隔离。

2.2.4 安全池 使用针对虚拟化的无代理安全产品趋势 deep security 部署于平台底层,为整个私有云数据中心提供便捷、全面的安全防护资源池,无需在每台虚机中安装安全类产品,在提高系统安全性的同时可减少系统开销、降低消耗成本。

2.3 私有云介绍

2.3.1 生产云 主要为医院正式生产环境的各类业务系统的数据及应用提供相应服务。考虑到医院

信息系统在业务高峰期的高并发量但数据量不大而影像存储与传输系统并发不大但数据量非常庞大等各种系统的特点,在给其分配最优资源的同时做到按需扩展,通过 HA、VMotion 和 DRS 等虚拟化平台技术来保障各业务系统的稳定性,降低 RTO 和 RPO。

2.3.2 测试云 用于各业务系统的开发测试及培训演示,所有新上线的系统或新调整的功能都在测试云中进行开发调试、模拟运行,待测试通过具备上线条件后,可快速迁移到生产云,无需再重新部署应用,实现无缝迁移,大大降低了工作量,提高了工作效率。

2.3.3 桌面云 通过统一模板生成发布,分配组策略,按需给医护人员提供虚拟桌面,用户通过瘦客户机或平板甚至手机等终端连接至虚拟桌面后,可以得到与传统计算机一样的用户体验。员工在任何网络可达的地方都可以处理自己的业务,所有数据的处理和存储都在云端,即使用户本地网络突然中断甚至终端设备损坏,只要重新连接至云端,仍可继续之前的工作,所以比传统桌面更加安全且便于维护。

3 私有云数据中心与传统数据中心对比

3.1 硬件资源利用率大幅提高,运维成本下降

私有云数据中心,现有 12 台物理刀片服务器(每台 2 颗 8 核 CPU,128G 内存)和 2 台存储(总容量约 30TB),池化后创建虚拟服务器 50 台,创建云桌面 280 个,服务器 CPU 的利用率基本在 20%~30%,提高了 10 倍以上。存储空间利用率也大幅提高,通过“瘦”模式给各服务器分配足够大的空间,而实际存储空间可无须那么大,待容量不足时存储系统会自动报警,直接对存储进行扩容即可。330 台虚拟机(其中 280 台为虚拟桌面)仅运行于 12 把刀片中,连接虚拟桌面的瘦客户机的电源功率仅为 20 W 左右,物理机的减少带来了空调制冷成本的降低,电力支出大幅度下降。

3.2 系统可用性明显提升

传统数据中心当单台服务器(包括双机系统)

或存储出现故障宕机时,对应的业务系统就会中断服务甚至瘫痪。而私有云数据中心单点故障会明显减少,即使某台物理服务器出现故障时,虚拟化软件会通过 VMotion 自动将应用“漂移”至可用的服务器上,而且前台业务不受任何影响,对硬件平台进行系统维护时也无须停机,只需逐个迁移,逐台升级维护即可。

3.3 系统扩展更加灵活

传统数据中心的计算资源不足时,必须停机增加 CPU、内存等资源,甚至需要更换服务器,既不方便又易造成资源浪费。私有云数据中心则可实现资源的按需分配,需要新的计算资源时直接新建虚拟机即可,当虚拟机资源不足时可以不停机给其调配资源;当计算池资源不足时,可随时添加计算节点或升级硬件以提升计算性能;当存储池资源短缺时,也可随时扩容或增加存储设备来提升存储容量,操作极其简便。最重要的是这一切都可以在不停机的条件下完成。

3.4 管理日益便捷

传统数据中心里各组相对独立的服务器很难形成统一的管理平台,配置不够灵活,策略非常复杂,大量操作需要手工完成。当系统需要升级或扩容时,方案较为复杂,无法将 RTO 降到最低甚至停机时间不可控,给运维人员带来很大的工作压力。私有云数据中心里的所有业务系统、数据、网络流量与硬件系统无直接关系,大大简化了逻辑架构,配合统一管理平台(如 Vcenter)使得数据中心的、运维更加简单和高效,降低管理员的工作量和运维难度。

3.5 新业务上线周期缩短

传统数据中心每上线一个业务系统,就意味着要购置、安装一套服务器、存储设备,从完成采购流程到硬件上线调试、操作系统安装、系统试运行及正式运行,这是一个漫长的过程,至少 2~3 个月才能完成,严重影响应用系统的上线进度。在私有云数据中心通过虚拟化软件克隆技术,部署一台

服务器或者虚拟桌面仅需几分钟即可交付使用, 加快系统的上线速度, 提升工作效率。

4 私有云数据中心的风险控制

4.1 I/O 瓶颈

大批量云端虚拟机(尤其是桌面云)启动时对磁盘的 I/O 需求非常大, 容易造成启动风暴, 导致大量的虚拟机启动缓慢甚至损坏磁盘。对于这种风险可采用如下方法解决: 首先对桌面云所在的存储用 SSD 做缓存及多磁盘分摊 I/O, 同时通过域控策略禁止用户端关闭虚拟机, 用户端断开桌面连接后, 桌面系统在后台仍然保持启动状态, 下次需要连接时直接能够连接上, 既提高连接速度, 又有效降低 I/O 需求。

4.2 外设兼容问题

由于医院不同科室的应用场景有所不同, 不同的计算机可能需要连接不同的外设, 部分外设目前的虚拟桌面连接技术下会存在一些兼容问题, 最常见的就是有些 USB 设备无法顺利连接到虚拟机。比如通过 Linux 版的连接管理器连接虚拟拟桌面时, 部分带有智能安装功能的打印机不能顺利地连接到虚拟机, 对于这种情况可以使用带网络打印的打印机或关闭智能安装功能。再比如有些服务器端软件需要检测 USB Key, 刀片服务器上 USB 口较少, 且虚拟机可能“漂移”至其他刀片, 所以无法直接将 Key 插在物理刀片上, 对此可采用 USB Over Network 这款软件通过网络将 Key 共享给任意服务器。

4.3 对网络要求较高

因为私有云数据中心所有业务包括操作系统都运行在云端, 本地无任何数据, 所以对接入端网络的依赖性较强, 一旦网络连接断开, 所有工作将无法开展, 所以必须保证网络的高可用性。

5 结语

实践表明, 医院私有云数据中心作为一种新的数据中心模式可以很好地解决传统医院数据中心所面临的资源利用率低、安全性差、运维成本高、扩展性差、业务上线周期长、管理难度大等一系列问题, 能够大幅提升资源的高可用性、高扩展性、高管理性^[4-5], 将来甚至可以向专有云甚至公有云去扩展, 将会对医院的信息化建设起到更好的支撑作用及产生深远的影响。

参考文献

- 1 赵伯诚, 朱元元, 马锡坤, 等. 南京军区“医云工程”实践与效果分析 [J]. 中国数字医学, 2013, 8 (5): 16-19.
- 2 马秀芳, 李红岩. 计算机虚拟化技术浅析 [J]. 电脑知识与技术, 2010, 33 (6): 9408-9412.
- 3 曾文英, 赵跃龙, 尚敏. 云计算及存储生态系统研究 [J]. 计算机研究与发展, 2011, 48 (z1): 234-239.
- 4 何宝宏, 李洁. 我国云计算发展的现状与展望 [J]. 电信技术, 2012, (1): 22-24.
- 5 李包罗, 李皆欢. 中国区域医疗卫生信息化和云计算 [J]. 中国数字医学, 2011, 6 (5): 19-23.

欢迎订阅 欢迎赐稿