

虚拟化大型医院数据中心容灾建设

黄思文

(福建中医药大学附属泉州市正骨医院 泉州 362000)

[摘要] 以福建中医药大学附属泉州市正骨医院数据中心容灾系统为例,介绍如何运用多种高性能设备及先进的 VSS 虚拟交换、VMware 服务器虚拟化、VPLEX 存储虚拟化等技术消除单点故障隐患,实现 RTO=0 的高可用数据中心容灾建设。

[关键词] 虚拟化;容灾;VSS;VMware;VPLEX

[中图分类号] R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.03.009

Large Hospital Data Center Disaster Recovery Construction Based on Virtualization HUANG Si-wen, Quanzhou Orthopedic - Traumatological Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Quanzhou 362000, China

[Abstract] Taking the disaster recovery system in the data center of Quanzhou Orthopedic - Traumatological Hospital Affiliated to Fujian University of Traditional Chinese Medicine as an example, the paper introduces how to use all kinds of high-performance equipment and advanced VSS virtual exchange, VMware server virtualization and VPLEX storage virtualization technologies to eliminate the single-point fault hidden danger and realizes the high available data center disaster recovery construction with RTO=0.

[Keywords] Virtualization; Disaster recovery; VSS; VMware; VPLEX

1 引言

医院业务不断发展,对信息化提出了更高要求。信息系统数据中心对医院稳定运营至关重要,保障数据中心的高可用是医院信息系统数据中心的首要任务。现今大部分医院数据中心的容灾停留在双机单柜或是双机双柜的热备状态,当数据中心出现宕机时,需要少则几分钟、多则数小时的恢复时间;网络冗余基本采用 HSRP 协议,核心交换机发生故障至少要等 3 小时才会自动切换^[1],存储的故障切换则需要更长的时间,C/S 架构的医院信息系统已然出现数据库断联、业务中断的情况;同时,

上述方式也存在网络拓扑复杂、管理困难等问题。本文以福建中医药大学附属泉州市正骨医院数据中心的容灾系统为例,介绍如何运用高性能设备及先进的 VSS 虚拟转换、VMware 服务器虚拟化、VPLEX 存储虚拟化等技术消除单点故障隐患,实现了 RTO=0 的高可用数据中心容灾建设。

2 设计思路与方法

2.1 交换机虚拟化

VSS 是一种网络系统虚拟化技术,将两台 Cisco 6500 系列交换机组合为单一虚拟交换机,两个机箱通过机箱间状态切换机制和不间断转发保持同步,即使某个管理引擎或机箱发生了故障,也能提供不间断通信。福建中医药大学附属泉州市正骨医院采用两台 Cisco 6509E 为核心交换机,分别安装于中

[修回日期] 2016-05-04

[作者简介] 黄思文,工程师,发表论 1 篇。

中心机房与容灾机房。通过两条万兆光缆进行互联，实现星型双核心网络，两台核心交换机虚拟成一个高性能网络交换机（简称 VSS 交换机）。以楼层及功能划分虚拟局域网（Virtual Local Area Network, VLAN），由于院区只有住院楼及门诊综合楼，故无楼宇汇聚层交换机。接入层为 Cisco 2960G 交换机，双光口 Port-channel 分别连接 VSS 交换机中心机房端与容灾机房端，VSS 交换机两端同样配置双光口 Port-channel，不仅能增加网络的带宽，而且还能提供链路的备份功能。医院网络骨干为部分万兆或千兆，千兆到桌面，网络关键均实现冗余结构，消除单点故障，接入交换机强电由机房专用 UPS 供电，避免市电故障引起网络瘫痪。网络简易拓扑图，见图 1。

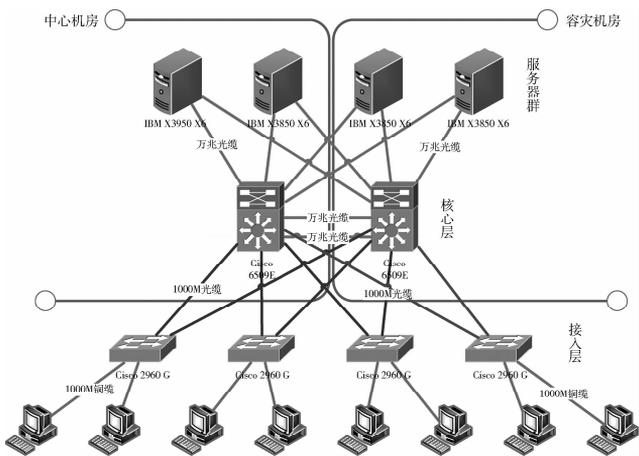


图 1 网络简易拓扑

2.2 服务器虚拟化

VMware vSphere 是业界领先且最可靠的虚拟化平台。vSphere 将应用程序和操作系统从底层硬件分离出来，从而简化了 IT 操作，可通过经济高效的服务器整合和业务连续性为医院提供企业级 IT 管理^[2]。福建中医药大学附属泉州市正骨医院将中心机房两台服务器与容灾机房两台服务器组成高可用的虚拟化资源池，通过 vCenter 对所有虚拟服务器进行统一管理，所有的虚拟服务器可在不重启、不关机的情况下在池中任意主机上自由移动，确保物理主机故障的情况下业务的不间断运行^[3]。灵活的 vSphere Distributed Switch (VDS) 更为虚拟化的数据中心提供了多链路的网络冗余，实现了物理链路多上行线路绑定，将对端交换机口 Trunk 之后更可对虚拟服务器网卡进行 VLAN 绑定，见图 2，实

现业务服务器间网络分离的安全需求。

名称	端口绑定	VLAN ID	虚拟机数	端口数	警报操作
ProtGroup_Vial_30	静态绑定	VLAN 访问权限:30	1	1	已启用
ProtGroup_Vial_31	静态绑定	VLAN 访问权限:31	1	9	已启用
ProtGroup_Vial_12	静态绑定	VLAN 访问权限:12	17	128	已启用
ProtGroup_Vial_14	静态绑定	VLAN 访问权限:14	2	128	已启用
ProtGroup_Vial_15	静态绑定	VLAN 访问权限:15	4	128	已启用
ProtGroup_Vial_16	静态绑定	VLAN 访问权限:16	3	128	已启用
dsSwitch-DVUplinks-1...	静态绑定	VLAN 中继:0-4094	0	18	已启用

图 2 VLAN 绑定

运用服务器虚拟化后，该院用 4 台服务器虚拟化代替了原先的 23 台服务器，服务器耗电量及精密空调制冷耗电量较运用方案之前都有明显减少^[4]，高效便捷的统一管理更是降低了管理的成本和难度^[4]。

2.3 存储虚拟化

EMC VPLEX 高可用虚拟化引擎，可实现数据中心的双活，这种新一代存储平台将强大、灵活的硬件与高效率、管理和保护软件结合在一起，能够满足医疗行业的复杂需求，逐步实现信息中心建设终极目标：业务零中断，数据零丢失。VPLEX Metro 与 VMware 和 vMotion 能够透明地对虚拟机及相应的应用程序和数据进行远程移动和重定位。EMC 全球解决方案建立了一个参考体系结构，用于演示如何将 VPLEX Metro 配置与 VMware vMotion 远程结合使用来实现无中断的应用程序移动能力。

福建中医药大学附属泉州市正骨医院数据中心采用 EMC VPLEX Metro 高可用云计算引擎的双活功能，实现两台 VNX5400 与 IBM DS4800 的存储资源池化，使得所有业务系统虚拟服务器可以在中心机房和容灾机房双活中心之间进行无缝切换，即任何一台存储设备出现硬件故障，都不会造成业务中断，无需切换，保障业务的持续运行能力。配合 Powerpath 链路管理软件，即可实现整个 SAN 无任何单点故障，保证数据乃至整个业务系统的高可用性。解决链路容灾，为保证数据安全，该院还在 VPLEX 下部署连续数据保护系统及集中备份系统，确保数据安全可靠。连续数据保护系统采用 EMC RecoverPoint CDP 功能，实现基于 IO 的连续数据保护，确保故障发生时可以恢复到任何一个时间点的 IO，解决逻辑灾难的风险。集中备份系统采用 EMC NetWorker 可对 SQL 及文件系统进行全自动备份，利用 IBM DS4800 作为备份介质，配合 RP CDP 功能

实现数据零丢失，提高逻辑灾难防护能力，并且可在授权的服务器上快速恢复其他服务器备份的重要数据。

2.4 方案小结

数据中心容灾整体系统架构，见图 3。每台服务器均配置两块 Emulex 10G 以太网卡分别连接 VSS 交换机中心机房端与容灾机房端；配备两块光纤通道适配卡（HBA 卡）分别连接到两台 EMC 专业的

8Gb 光纤交换机上，交换机又同时与 VPLEX 高可用云计算引擎的两个控制器连接，再连接到两套存储，在存储及网络上构成了最完善的冗余连接；利用服务器自带千兆 RJ45 网卡连接机房接入交换机作为 VMware 网络管理口，业务与管理分离，互不影响。机房双 UPS 模块的冗余，机柜双 PDU 连接两个 UPS 模块，机房数据中心设备均采用双电源冗余，电源线分别接不同的 PDU，可避免强电的单个故障。

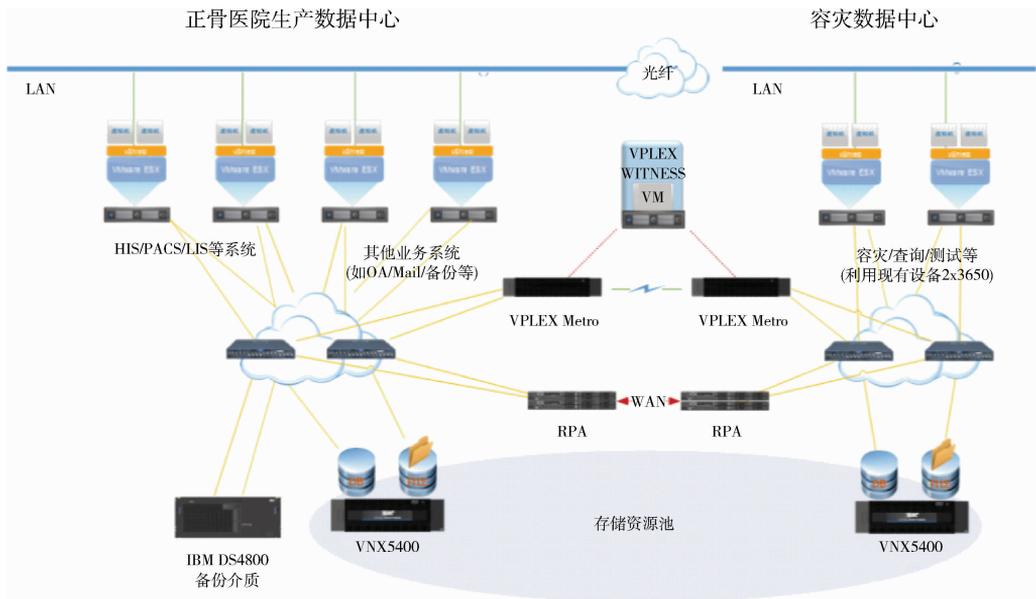


图 3 数据中心容灾整体系统架构

3 结语

医院信息系统是现代化医院的重要标志之一，也是必要的基础设施^[5]。高可用的数据中心容灾建设是一个医疗机构信息化水平的体现，只有做好数据中心容灾建设，医院信息系统业务连续性才能得到可靠的保障。网络交换机 VSS 虚拟化、服务器 VMware 虚拟化、存储 VPLEX 虚拟化的架构设计避免了单个故障，线路的全冗余使得数据中心更加稳定、可靠。集中存储、连续性保护、集中备份保证了数据的完整性、有效性。RTO = 0 的高可用数据中心容灾建设，满足了医院信息系统业务连续性要求^[6]，为医院信息化的高速发展保驾护航。

参考文献

- 1 刘谦. 基于虚拟交换技术的大型医院园区网的建设 [J]. 中国医疗器械信息, 2011, (12): 1-4, 64.
- 2 鲁长滨, 郭云龙, 张雨. 虚拟化服务器在医院信息化中的探索与应用 [J]. 医疗卫生装备, 2013, 34 (7): 54-55, 63.
- 3 林国全. 基于 VMware 服务器虚拟化在医院信息化建设中的应用 [J]. 中国管理信息化, 2014, 17 (15): 51-52.
- 4 许强. 实施存储虚拟化及应用容灾保障医院信息系统业务连续性 [J]. 江苏卫生事业管理, 2013, 24 (6): 164-166.
- 5 邵华. 医院信息系统在医院管理中的作用 [J]. 科技创业月刊, 2005, 24 (6): 94-95.
- 6 周显国. 医院信息系统存储与容灾建设的体会 [J]. 中国医院管理, 2008, 28 (5): 62.