

The Construction and Practice of Computer Safety Experimental Teaching Environment Based on EMC Storage

Dongling Bai¹, Shaoyong Guo²

¹Computer Center, Xinxiang Medical University, Xinxiang Henan

²Center of Modern Education Technology, Xinxiang Medical University, Xinxiang Henan

Email: gsyong288@163.com

Received: Jun. 27th, 2015; accepted: Jul. 13th, 2015; published: Jul. 16th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

With the progress of college informatization unceasingly, college computer safety laboratories have become an indispensable configuration of the education of colleges and universities, but the old laboratory already can't satisfy the needs of the students. Especially the computer grade examination directly affects the vital interests of students. With the wide application of the computer education teaching, the use of virtualization technology advantages and the building of a high standard of computer lab, students can learn better, teachers can teach better and the development of the school can be promoted. This article, through our school's computer lab design and configuration of virtual storage and network equipment, gives the practical experiment teaching platform based on the EMC solution.

Keywords

EMC Storage, Computer Experiments, Teaching Environment

基于EMC存储的计算机安全实验教学环境的建设与实践

白东玲¹, 郭绍永²

¹新乡医学院计算机中心, 河南 新乡

²新乡医学院现代教育技术中心, 河南 新乡

Email: gsyong288@163.com

收稿日期: 2015年6月27日; 录用日期: 2015年7月13日; 发布日期: 2015年7月16日

摘要

随着高校信息化不断的进步, 高校计算机安全实验室已经成为高校教育必不可少的配置, 但老旧的实验室已经不能满足当前学生的需求, 尤其计算机等级考试无法进行, 直接影响到学生的切身利益。随着计算机教育应用的广泛应用, 利用虚拟化技术优势, 构建高标准的计算机实验室, 有利于学生更好的学习, 教师更好的教学, 对学校的发展起到促进作用。本文通过对我校计算机实验室虚拟存储和网络设备的设计与配置, 给出了具有实用价值的基于EMC的实验教学平台解决方案。

关键词

EMC存储, 计算机实验, 教学环境

1. 引言

计算机教学是现在教学的重要组成部分, 如何实现却各有各的方式, 我校有两个计算机实验室, 主要任务是实现教师网络教学和各种计算机考试, 由于教学和考试对网络和服务器稳定要求较高, 老旧的设备和配置已经无法满足需要, 通过本次实验室重建, 彻底解决存在的问题, 使实验室更加安全稳定。网络稳定性需要通过购买高性能稳定的网络设备及合理配置来实现, 而服务器的稳定需要通过服务器虚拟化技术和存储虚拟化技术来实现, 安全防护主要使用学校的防火墙, 然后把内部的电脑都设成静态 IP 地址, 即要实现实验室内部电脑可以互通, 又要把实验室跟外部隔离起来, 在需要上外网时还要能够接通外网, 让每台电脑都能够上网。服务器使用 VMware 虚拟服务器技术和 EMC VPLEX 虚拟化存储技术来实现服务器的高稳定性, 服务器虚拟化技术可以以极低成本构建先进的高校计算机实验教学平台[1], 由于以前已经有了 VMware, 此次主要购买和配置 EMC 存储实现存储的虚拟化。

2. 设备信息

2.1. EMC 存储情况

EMC(易安信)为一家美国信息存储资讯科技公司, 主要业务为信息存储及管理产品、服务和解决方案。EMC 公司创建于 1979 年, 总部在马萨诸塞州霍普金顿市, 1989 年开始进入企业数据储存市场, 2003 年, EMC 收购了 VMware。二十多年来, EMC 全心投注在各项新的储存技术, 无论是全球外接 RAID 储存系统、网络储存亦或是储存管理软件等储存专业领域, EMC 均是业界公认的领导厂商。

EMC 作为全球领导厂商, 帮助企业和服务提供商实现运营转型, 交付 IT 即服务。这一转型的基础是云计算。EMC 通过创新的产品和服务, 加速云计算之旅, 帮助 IT 部门以更灵活、更可信和成本效益更高的方式, 存储、管理、保护和分析他们的最宝贵的资产——信息。

我校购买了 2 台 EMC VNX5400, 1 台 EMC VPLEX LOCAL, 2 台 DS300B, 用于搭建具体虚拟化平台系统的存储高可用。VPLEX 和 2 台 VNX5400 存储都将接入 SAN [2]网络, 通过 VPLEX 实现两台存储逻辑设备的镜像, 从而实现了对数据的双存储保护。

2.2. 网络设备情况

网络购买设备主要有 1 台汇聚，16 台接入交换机。配置思路：每个实验室放 8 台接入交换机来接每台电脑，再把这 16 台接入交换机连到汇聚上，第一实验室接入汇聚前 8 口，第二实验室接入汇聚后 8 台，由于 2 台实验室要相互不干扰，而且有各自的主机和服务器，第一实验室主机和服务器分别接汇聚 9 口和 10 口，第二实验室主机和服务器分别接汇聚 15 口和 16 口。

3. 整体拓扑结构图

最终系统拓扑结构图如图 1 所示，VPLEX 完成存储的虚拟化后，将实现存储的高可用性，数据的可移动性。

由上图所示，此次实施的整个实验室的 SAN 环境由 SAN FC 交换机、EMC 存储、服务器共同组成一个 SAN 网络，承担了实验室数据存储任务。所有链路及硬件都是冗余状态，无单点故障。

4. 实施配置

4.1. EMC 虚拟存储配置思路及实施

采用基于 SAN 的存储虚拟化技术，使用 EMC VPLEX 统一管理存储设备。实施前规划：

IP 规划，为了管理及维护方便，需要对存储及光纤交换机配置管理 IP，

EMC VNX5400-A IP 地址：SPA: 10.11.20.11 SPB: 10.11.20.12

EMC VNX5400-B IP 地址：SPA: 10.11.20.21 SPB: 10.11.20.22

2 台交换机的 IP 分别为 10.11.20.10 和 10.11.20.20

VPLEX IP: 10.11.20.60

子网掩码：10.10.10.192 网关：10.11.20.1

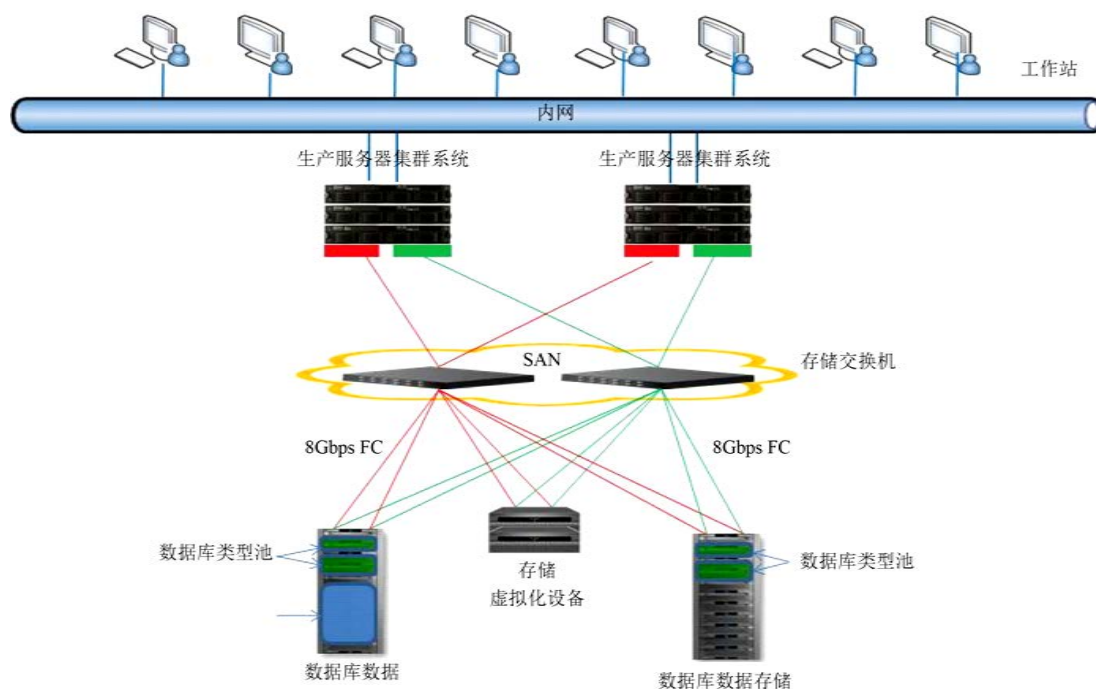


Figure 1. The system topology structure

图 1. 系统拓扑结构图

EMC 实施步骤:

第一步, 初始化存储, 将规划的管理 IP 分配给存储的 2 个控制器, 安装相关软件; 更改光纤交换机的默认 IP 为规划 IP,

第二步, 更改光纤交换机的默认 IP 为规划 IP, 将存储、交换机的 LAN 网络联通, HBA、交换机以及存储、交换机之间的光纤连接完毕, 交换机划 zone, 将服务器与存储之间的光纤链路联通。

第三步, 主机安装 agent、powerPath 软件, agent 软件的功能是将服务器的信息(主机名、IP、HBA 的 WWN)注册到存储, 以方便存储端较容易区别服务器, PowerPath 则是 EMC 的多链路聚合软件。

第四步: 管理 PC 端通过 IE 登录存储, 进行 pool、RG、LUN 的创建及主机映射, 管理 PC 打开 ie, 输入存储控制器的 IP 后就能登录 EMC 存储的管理程序。

4.2. 网络配置思路及详细配置

由于没有防火墙或路由器, 所以无法作 Nat 设置, 要想上外网只能使用公网地址, 给 2 个实验室分配 2 段公网地址, 每个实验室属于一个 Vlan, 保证实验室内部互通。接入交换机设置管理 IP 和路由, 一个实验室间的交换机可以互通。交换机下联口设成 access, 上联口设成 trunk, 汇聚下联口设成 trunk, 下联口设成 access, 保证每一次都可以找到对应路由进行数据传输。

为了能够让每个实验室都能够独立控制而且能够上网, 2 个实验室分别给了一段 ip 地址段, 第一实验室和第二实验室分别设置不同的 Vlan, 分别为 Vlan 10 和 Vlan 20, 2 个 Vlan 的接口地址也就是电脑网关都设置在汇聚上, 第一机房电脑连的 8 台接入交换机接到汇聚交换机的前 8 口上, 即 1~8 口, 接入交换机下连电脑的接口设成 access vlan 10, 上接汇聚的接口设为 trunk, 交换机管理 vlan 为 100, 设置管理地址及默认路由指向汇聚, 第二机房的电脑连的 8 台接入交换机接到汇聚交换机的后 8 口上, 即 17~24 口, 接入交换机下连电脑的接口设成 access vlan 20, 上接汇聚的接口设为 trunk, 交换机管理 vlan 为 100, 设置管理地址及默认路由指向汇聚。汇聚前 8 口和后 8 口都配置成 trunk 口, 汇聚上连的接口配为 access 口, 汇聚上配置 4 个 vlan 接口地址, 实验室 1 和实验室 2 电脑的网关接口地址, 接入交换机管理的网关接口地址, 汇聚上联口的 vlan 管理接口地址, 最后把汇聚的默认网关设为汇聚上层的核心地址即可, 到此完成了所有配置, 这样 2 个实验室内的电脑就可以相互通信了, 就实现了同一机房的接入交换机相互通信, 不同机房的交换机相互隔离, 每台电脑设置对应机房的 ip 地址, 即可以实验同一机房电脑互通, 又能够上网, 满足了机房的要求。

该配置方案的核心是汇聚, 汇聚是设计的重点, 其它相对配置较对容易, 汇聚关键代码如下:

```
interface Vlan-interface101
 ip address ***.***.19.254 255.255.255.0
interface Vlan-interface102
 ip address ***.***.20.254 255.255.255.0
interface Vlan-interface200
 ip address ***.***.12.62 255.255.255.224
interface Vlan-interface301
 ip address ***.***.12.97 255.255.255.252
interface GigabitEthernet1/0/1
 port link-mode bridge
 port link-type trunk
 undo port trunk permit vlan 1
```

```
port trunk permit vlan 20 102
.....
interface GigabitEthernet1/0/13
port link-mode bridge
port link-type trunk
undo port trunk permit vlan 1
port trunk permit vlan 10 102
.....
interface GigabitEthernet1/0/28
port link-mode bridge
port access vlan 301
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 ***.***.12.98
```

5. 问题及改进

根据预定方案完成了最终的建设与配置，所有机器都运行正常，起初没有发现问题，但是随着机房使用量的增加，问题就显现出来，经常出现教师机无法控制下面学生电脑的情况，尤其在向山学生电脑下发大的文件时，经常出现下发不成功。经过分析主要是因为在大文件同时向学生机下载时，由于教师机也接在一台接入交换机上，在这一台接着的学生机一般不出问题，不在同一个接入交换机的电脑出现问题，因为教师机在接入交换机接着，所以如果要把数据传到其它学生机，那么需要首先经过该接入交换机把数据传到汇聚，然后从汇聚再下发到其它接入交换机，接入交换机最终发送到各学生电脑上，这样如果数据较大，从接入到核心就会出现瓶颈，影响传输速度，严重时出现无法传输。了解到问题所在，根据问题制定了解决方案，把教师机从接入交换机上提到汇聚交换机，这样教师机发出的数据经汇聚直接分发到各接入交换机，再到学生机，这样大大提高了效率，经过调整，后期没有再出现无法传输数据或死机现象。

6. 结论

通过使用虚拟存储技术，使服务器数据存储更加安全，网络的有效配置提高了学生机访问服务器和上网的效率，达到了较好的预期。由于虚拟化是目前发展的趋势，所以各高校在实验室建设时要充分利用其优势[3]，投入更多的人力物力到虚拟化建设研究中去，为虚拟化建设更成熟更完善去贡献自己的力量。

参考文献 (References)

- [1] 姜伟, 马静岩, 石丹 (2012) 服务器虚拟化在高校计算机实验室的应用研究. *实验技术与管理*, **29**, 114-116.
- [2] 徐海 (2005) SAN 存储系统在三河电厂的应用. *电力信息化*, **3**, 42-45.
- [3] 董焱 (2011) 基于虚拟化技术的实验教学中心环境构建. *实验技术与管理*, **28**, 299-302.