

中医药高等院校计算机网络实验室建设^{*}

肖 勇 常 凯 王 慧 刘 艳

(湖北中医药大学信息工程学院 武汉 430065)

〔摘要〕 分析中医药高等院校计算机网络实验教学的需求,结合湖北中医药大学实践,探讨网络实验室教学内容,介绍实验室建设总体布局、基本规范、网络设备造型和实验室的规范化管理等方面。

〔关键词〕 中医药院校;网络实验室;建设

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2016.01.020

Construction of Computer Network Laboratories in Colleges and Universities of Traditional Chinese Medicine XIAO Yong, CHANG Kai, WANG Hui, LIU Yan, School of Information Engineering, Hubei Traditional Chinese Medicine University, Wuhan 430063, China

〔Abstract〕 The paper analyzes the demand of computer network laboratories teaching in colleges and universities of traditional Chinese medicine. In combination with practices of Hubei University of Traditional Chinese Medicine, it explores the contents of network laboratory teaching, introduces the overall layout of laboratory construction, fundamental norms of the laboratory, network equipment modeling and standardized management of the laboratory.

〔Keywords〕 Traditional Chinese medicine colleges and universities; Network laboratory; Construction

1 引言

当前,计算机网络正朝着开放、集成、高性能和智能化方向发展,随着医药卫生体制改革的不断深化,计算机网络在医药卫生领域的应用也更加深入。2013 年国家卫生计生委、中医药管理局联合印发《关于加快推进人口健康信息化建设的指导意

见》,提出以国家电子政务外网为骨干,多种通信网络为补充,构建与互联网安全隔离,横向到边、纵向到底的人口健康信息网络,形成覆盖各级各类卫生计生机构(含中医药机构)高效统一的网络。笔者以湖北中医药大学计算机网络实验室建设为基础,分析中医药高等院校网络实验教学的需求,研究网络实验室教学实验内容,提出将网络综合布线系统、协议实验和安全实验融为一体的建设思路。

2 中医药院校网络实验教学需求分析

2.1 培养学生网络动手和创新能力

计算机网络是一门工程性、实践性非常强的专业课程,其实验课部分是理解网络理论知识、培养动手能力不可或缺的内容。中医药高等院校要深入

〔修回日期〕 2015-06-17

〔作者简介〕 肖勇,硕士,讲师,发表论文 10 篇;通讯作者:刘艳。

〔基金项目〕 湖北中医药大学教育教学 2013 年度一般项目“中医药高等院校计算机实验室建设与管理模式的研究”。

分析网络建设的现状和趋势,建立满足中医药信息化建设所需的计算机网络实验室,提供当前主流的路由设备、交换设备、安全设备、服务器等,模拟搭建真实的网络环境,让学生可以反复动手操作和实践,亲自规划和设计网络架构,动手搭建和调试各种网络设备,组建与维护网络,操作网络系统,配置网络安全策略,理解网络原理、协议、标准等,提高学生网络实战技能,培养真正适应社会发展的网络人才^[1]。

2.2 强化教师网络教学与科研水平

在全国中医药高等院校中,大部分网络课程教师没有参加计算机网络规划、路由器和交换机配置和调试等实战的经验,基本都停留在理论知识或局部小型网络实验层面。建立计算机网络实验室,模拟主流网络设备,可以让教师更多接触到前沿的网络设备和技术,开展一系列的验证型、综合测试型和技能型的实验,真正将理论与实践相结合,提高教师自身的网络技术素养、理论知识和实践教学水平。教师也能够与网络设备厂商沟通联系,跟踪最新技术和动态,增强教学效果^[2-3]。同时,还可以与厂商联合建立实验室,搭建科研实验环境,共同开展计算机网络开发和应用的研究,特别是中医医院无线网络建设应用研究。

3 计算机网络实验教学内容

3.1 实验室目标定位

中医药高等院校的计算机网络实验室是培养具有网络理论知识和实践能力的中医药信息化人才的重要场所。应满足教学、科研等不同层次需要,为网络规划与设计、组建、管理、安全、维护等实验提供真实的模拟环境,满足演示型、验证型、综合型和创新型的实验教学,既能使学生结合中医药领域网络工程实际案例,亲手进行网络综合布线、设备配置、整体测试、故障排查等操作,也能使教师模拟真实的网络架构,与厂商学习和交流最新技术,开展网络信息技术在中医药领域的应用研究。

3.2 实验主要内容

3.2.1 概述 实验内容的设计是核心,关系到网络实验室的建设与发展。中医药信息化人才作为复合型人才,不可能像计算机、网络通信等专业一样要求学生全面深入学习和掌握网络知识,而是要基本了解和掌握网络的基础知识。在调研的基础上,应结合当前中医药领域对网络规划、架构、安全等要求进行教学,鉴于中医药信息化复合型人才对网络知识的不同层次需求,可将网络实验分为基础实验、中级实验和提高实验 3 类。

3.2.2 基础实验 主要包括参观网络综合布线系统,认识常用器材和工具,双绞线制作及测试,光纤测试,交换机连接和基础配置,路由器基本配置,静态路由配置,虚拟局域网划分,端口和 MAC 地址绑定,Windows 2008 R2、Linux、SQL Server 等常用网络操作系统和网络数据库的安装,打印机等外部设备的共享等。

3.2.3 中级实验 主要包括网络综合布线系统设计,综合布线工程施工实训,综合布线测试实训,局域网协议分析,目标系统扫描,Web、FTP、DHCP 等服务器的配置和使用,Linux 与 Windows 共享,2 层或 3 层网络架构搭建,交换机堆叠,核心交换机虚拟局域网,核心交换机静态路由和动态路由,核心交换机组播、加密和验证,网络管理软件的安装与使用,Windows、Linux、UNIX 等常用网络操作系统配置和使用,无线网接入等。

3.2.4 提高实验 主要包括光纤制作,IP、ICMP、TCP、UDP、DNS、HTTP、FTP、TELNET 等网络协议分析,MD5 加密和破解,PGP 加密系统,VPN 实验,软件防火墙的使用,防火墙配置,安全策略设置,网络漏洞扫描,链路负载均衡,配置恢复,IPV6 相关实验,无线网络实验等。

4 网络实验室建设

4.1 总体布局

网络实验室建设不同于其他计算机实验室,空间的合理布局非常重要。在将网络综合布线、网络

协议、基本网络安全实验相融合的理念中，满足几十名学生同时实验需求，可将网络实验室分成综合布线材料和工具展示区、综合布线实训区、网络协议和安全实验区、交换设备区 4 个区域，见图 1。网络综合布线材料和工具展示区展示双绞线和光纤等传输介质、常用布线工具、线槽管和辅助材料。网络综合布线实训区提供综合布线实训墙体，可模拟工作区子系统、水平子系统、管理间子系统、垂直子系统、设备间子系统、建筑群子系统的安装和

布线实训。网络协议和安全实验区主要由 6 组实验台组成，组与组之间可以相互连接通信，配备 3 网卡计算机、跳线架等硬件，便于通过跳线满足不同实验拓扑的需求，降低由于插拔造成的设备损坏概率。交换设备区规划 4 个机柜位置，其中 3 个机柜用于存放 6 个实验小组的交换设备、安全设备等，1 个机柜用于存放服务器、各实验小组之间的连接以及与外界网络连通设备。

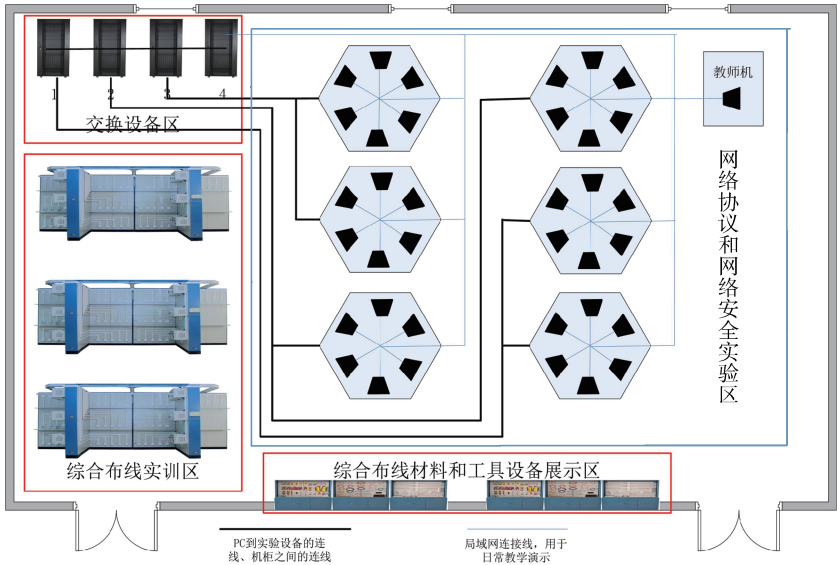


图 1 网络实验室布局规划

4.2 基本规范

- 4.2.1 设备标准化 各类网络设备的配置必须支持国际通用的网络协议标准、体系和接口（如 TCP/IP、SNMP、OSPF、TFTP、DHCP、Telnet、SSH 等协议）。
- 4.2.2 技术实用和先进 根据自身教学和科研实际需求，优先考虑简单实用、成熟的技术和设备，尽可能采购部分最新设备，注重考虑 IPV6 协议的兼容性^[4]。
- 4.2.3 组网灵活 实验室采用模块化的分组建设方式，每组实验设备均可用于构建 3 层或 2 层网络架构，减少设备之间的来回调整和插拔，所有连接组成一个整体网络^[5]。

4.3 网络实验设备选型

4.3.1 概述 网络实验室是教师和学生网络教学、实验和科研的主要场地。设备的选型要先梳理多种类型的局域网和广域网，了解不同网络设备的参数和性能，注重网络协议的多样性，尽量选择常用的网络设备，构建一个可模拟大部分网络环境的实验平台。网络协议实验设备主要由基础网络实验台、无线网络实验台、安全网络实验台等组成，见表 1。

表 1 网络实验设备及组成

组名	组数	配置设备	位置
锐捷基础 RACK 实验台	1	4 台 RSR20 - 14E 路由器 2 台 RG - S3760E - 24 3 层交换机 2 台 RG - S2628G 2 层交换机	1 号机柜

续表 1

锐捷基础 + 无线 RACK 实验台	1	4 台 RSR20 - 14E 路由器 2 台 RG - S3760E - 24 3 层交换机 2 台 RG - S2628G 2 层交换机 2 台 RG - WG54P 无线 AP 2 个 RG - WG54U 无线网卡	2 号机柜
锐捷基础 + 安全 RACK 台	1	4 台 RSR20 - 14E 路由器 2 台 RG - S3760E - 24 3 层交换机 2 台 RG - S2628G 2 层交换机 2 台 RG - WALL 50 防火墙 1 台 RG - IDP 入侵检测防御系统 1 台 RG - OAS 安全认证和运维审计系统	3 号机柜
锐捷万兆 RACK 台	1	1 台 RG - S5750 万兆交换机, 供所有实验组进行共享实验	4 号机柜

4.3.2 综合布线展示柜 1 套 展示不同类型的传输介质（如双绞线、光纤等）、信息模块、水晶头、插座、面板、底盒、网线钳、光纤熔接器、打线器、网络通断测试仪、电缆钳、剥线钳、尖嘴钳、螺丝刀、尺子等常用网络施工工具，线槽、线管、管卡、各种塑料线、螺丝等布线辅助材料。

4.3.3 综合布线建筑物实训墙体 3 组 可在墙体任意位置安装和固定壁挂机柜、线槽、线管等布线材料，便于学生开展工作区子系统、水平子系统、管理间子系统、垂直子系统、设备间子系统、建筑群子系统等各子系统的交叉实验或实训。

4.3.4 网络交换设备选择 考虑既满足网络构建需要又方便实验教学，采用由路由和交换设备组成的锐捷实验台，教师和学生可通过访问控制管理服务器统一管理和控制多台网络设备，无需插拔各类连接线路，完成真实网络的模拟构建，建立互助式和启发式的教学模式，达到学中做、做中学的互动效果。

4.3.5 服务器 在 4 号机柜配置 2 台服务器，提供 Web、FTP、DHCP 等服务功能。

4.3.6 台式计算机 每组实验配备 6 台计算机，配置并支持两块网卡和 1 块无线网卡。

4.3.7 网络软件 选用 Windows Server 2008 R2、Red Hat 等网络操作系统，VMware 虚拟机，Ethereal、Sniffer、Wireshark 等协议分析工具，ISA Server 等网络安全软件，Serv - U FTP、Packet Tracer 交换机模拟器等网络应用软件。

4.4 网络实验室规范化管理

网络实验室设备多、耗材多，高效管理尤其重

要。安排专人负责网络实验室管理工作，制定《实验室工作人员岗位职责》、《学生上机守则》、《设备使用与维护保养管理办法》等规章制度^[6]，建立网络实验室设备档案，及时记录实验室使用、设备维修保养、耗材使用情况，做到帐物清楚。计算机安装硬盘保护卡，防止病毒入侵受保护的分区，保护计算机操作系统和应用软件等硬盘资料。当需要更新软件时，利用硬盘保护卡的增量拷贝功能实现。预留两个硬盘分区不保护，由学生自主安装实验的操作系统。

5 结语

当前，全球正迎来以下一代 IP 协议 IPV6 为核心技术的互联网新时代，中医药院校信息化人才培养，要结合中医药信息学学科发展，开拓创新，迎接挑战，不断研究和探索计算机网络实验室建设，将互联网 +、物联网、移动互联网等理念和技术引入计算机网络实验室建设中，在中医药高等院校实验室资源有限的情况下，整合网络综合布线实验室、协议实验室、安全实验室等，创新实验平台，为教师和学生提供良好的教学和科学研究平台，为培养优秀的创新型中医药人才打下坚实的基础。

参考文献

- 1 李治国, 李悦, 沈宏. 依托 BB 教学平台探索医学实验室管理与网络教学的新模式 [J]. 医学信息学杂志, 2011, (4): 88 - 90.
- 2 谭星祥. 计算机网络专业实训教学改革研究——以广西民族师范学院为例 [J]. 教育教学论坛, 2014, (22): 198 - 199.
- 3 薛叶兴. 计算机网络实验室建设的问题及建议 [J]. 福建电脑, 2013, (5): 186 - 188.
- 4 汤琳. 高校网络实验室的建设与探讨 [J]. 绵阳师范学院学报, 2009, 28 (8): 69 - 71.
- 5 吴磊, 刘广, 孙艳秋. 中医院校的计算机网络课程教学研究 [J]. 辽宁中医药大学学报, 2010, 12 (8): 222 - 223.
- 6 肖勇, 刘艳, 夏炜, 等. 试议信息技术教学实验中心的管理实践 [J]. 湖北中医学院学报, 2010, 12 (6): 77 - 78.