

大学计算机科学实验教学示范中心教材

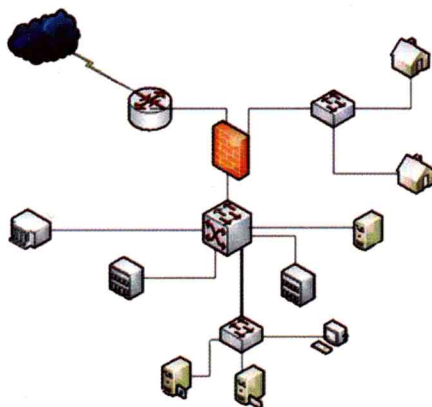
总主编 张为群

网络技术基础实验

WANGLUO JISHU JICHU SHIYAN

主编 唐明 陆渝 刘盛弘

副主编 崔贯勋 龚伟 于显平 王勇 夏大飞



西南师范大学出版社
全国百佳图书出版单位 国家一级出版社

大学计算机科学实验教学示范中心教材

总主编 张为群

网络技术基础实验

WANGLUO JISHU JICHU SHIYAN

主编 唐明 陆渝 刘盛弘

副主编 崔贯勋 龚伟 于显平 王勇 夏大飞

西南师范大学出版社

内容简介

本书中的实验内容分六大块:网络基础知识、网络服务、网络互联、网络安全配置、网络管理和网络协议、交换机与路由器配置基础等等。具体包括双绞线标准及制作,网络综合布线,网络实验工具 VMware 的使用,Windows 环境下对等网的组建,常见网络指令的使用,Windows2003 服务器的安装与配置,FTP 服务器的建立及设置,DHCP 服务器的安装与配置,Windows Server2003 中的远程访问/VPN 服务器,Windows Server2003 中的流媒体服务器,网络协议选择,Windows 环境与 NetWare 环境的互联,Windows 环境与 Linux 环境的互联,多种操作系统的互联、故障排除、Windows 操作系统安全,Linux 操作系统安全,常用网络设备安全,HP OpenView 的使用,Sniffer 的使用,局域网中常用的协议栈,局域网数据链路层帧及实例,协议分析实验,交换机与路由器配置实验等。

图书在版编目(CIP)数据

网络技术基础实验/唐明,陆渝,刘胜宏主编. —重庆:西南师范大学出版社,2008.7

ISBN 978-7-5621-4722-0

I. 网… II. ①唐 ②陆 ③刘… III. 计算机网络—高等学校—教材
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 161202 号

大学计算机科学实验教学示范中心教材

网络技术基础实验

总 主 编:张为群

本册主编:唐明 陆渝 刘盛弘

责任编辑:张浩宇 罗渝 李蜀丽

封面设计:陈 杨

出版发行:西南师范大学出版社

(重庆·北碚 邮编:400715

网址:www.xscbs.com)

印 刷:四川外语学院印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:12.375

字 数:340 千字

版 次:2011 年 1 月第 1 版

印 次:2011 年 1 月第 1 次

书 号:ISBN 978-7-5621-4722-0

定 价:23.00 元



大学计算机科学实验教学示范中心教材

总主编:张为群

副总主编:刘 枫

编 委:(按姓氏笔划排序)

马 燕(重庆师范大学)

王 玲(四川师范大学)

甘利佳(重庆工商大学派斯学院)

甘登文(江西师范大学)

刘 枫(西南大学)

李 明(重庆师范大学)

李明东(西华师范大学)

李 梁(重庆工学院)

应 宏(重庆三峡学院)

张为群(西南大学)

肖定寿(西南大学育才学院)

罗 宪(重庆交通大学)

钟 诚(广西大学)

梁金明(四川理工学院)

熊 江(重庆三峡学院)



大学计算机科学实验教学示范中心教材

近几年我国每年培养的计算机应用、计算机软件等专业的毕业生已经达到数 10 万人的规模,一方面是学生就业率连年下滑,但另一方面却是相关企业存在严重的人才匮乏。为什么会出现如此矛盾的现象,就是因为很多毕业生只会照抄照搬别人的东西,不善于综合运用自己所学的理论、原理和方法进行新产品、新技术的革新,动手实践能力差,缺乏创新意识。这一矛盾现象提醒我们当前的人才培养模式中存在比较严重的问题,最主要的原因就在于教学的实践环节不能很好地培养学生的创新能力,不能满足社会对人才的新要求。

众所周知,计算机学科是一门实践很强的学科,对这一类学科而言,实验教学可以说是培养学生创新能力的基础。但是,当前计算机实验教学存在许多弊端,例如,实验课时偏少,学生上机实验和动手能力训练的时间不足;在开设的实验中验证型实验偏多,综合型、设计型、创新型实验较少,而后一类实验更能培养起学生的创新能力;实验教学形式的单一,教学方法呆板,缺乏灵活性和弹性,难以适应学生个性化学习的需要,更谈不上因材施教,不能调动学生学习的积极性;实验教学计划、教学大纲陈旧,已不能很好地满足社会的需要等等。因而改革计算机实验教学模式,建设起实验教学完整科学的体系,注重在实验教学中培养学生的创新实践能力有着十分重要的现实意义。

为此,教育部积极推动在全国各地建设一系列的“实验教学示范中心”,并且专门颁布了《实验教学示范中心建设标准》。在这一文件中明确指出,实验课程应该是“适应学科特点及自身系统性和科学性的、完整的课程体系”,其目的是使学生通过实验教学“掌握基本的实验操作方法,能够正确地使用仪器设备,准确地采集实验数据。具有正确记录、处理数据和表达实验结果的能力;认真观察实验现象进行判断、逻辑推理、作出结论的能力;正确设计实验(选择实验方法、实验条件、仪器和试剂等),并通过查阅手册、工具书及其他信息源获得信息以解决实际问题的能力。要注重培养学生实事求是的科学态度,百折不挠的工作作风,相互协作的团队精神、勇于开拓的创新意识。”

该系列教材就是按照教育部相关文件的精神,结合计算机学科的自身特点,并在总结各参编院校实验教学经验的基础上编撰而成。该套教材的编写宗旨是“以能力培养为目标,综合改革实验教学,以期构建起科学的实验教学课程体系”。沿循着从“技术方法”到“思维方法”而至“思想方法”的主线,培养学生的创新实践能力。

当然,综合改革人才培养模式无疑是一项规模浩大、充满挑战的教育工程,本系列教材仅仅是一次探索、一次尝试,疏漏差错在所难免。但我们愿以此抛砖引玉,为这一十分有意义事业尽一份绵薄之力。欢迎广大读者批评指正,不吝赐教。

总主编:张为群 教授

前言

随着社会的进步和计算机网络技术的迅速发展,网络应用日益广泛和深入,并已经延伸到了社会的各个部门、单位和千家万户,人们的工作、学习和生活越来越离不开网络,越来越依赖于网络,我们已进入一个“数字生存”时代。为了适应社会对新型人才计算机网络实践应用能力的需求,我们根据当前计算机网络实验教学的实际情况组织有经验的老师编写了本实验教程。

《网络技术基础实验》与本社出版的《交换与路由技术实验》同是计算机网络实际应用能力学习的姊妹篇,本书站在实训的角度,通过大量精心设计的实验来为读者提供计算机网络基本操作技能的系统训练。

本书中的实验内容分六大块:网络基础知识、网络服务、网络互联、网络安全配置、网络管理和网络协议、交换机与路由器配置基础等等。具体包括双绞线标准及制作,网络综合布线,网络实验工具 VMware 的使用,Windows 环境下对等网的组建,常见网络指令的使用,Windows2003 服务器的安装与配置,FTP 服务器的建立及设置,DHCP 服务器的安装与配置,Windows Server2003 中的远程访问/VPN 服务器,Windows Server2003 中的流媒体服务器,网络协议选择,Windows 环境与 NetWare 环境的互联,Windows 环境与 Linux 环境的互联,多种操作系统的互联、故障排除、Windows 操作系统安全, Linux 操作系统安全,常用网络设备安全,HP OpenView 的使用,Sniffer 的使用,局域网中常用的协议栈,局域网数据链路层帧及实例,协议分析实验,交换机与路由器配置实验等。

本书的实践性很强,为了提高网络的应用能力,相关章节还特意安排了有关“背景知识描述”、“应用场景描述”和“思考题”等内容,使得具体的技术训练和操作有一个理论根基,同时达到举一反三的目的。作为大学计算机科学实验教学示范中心教材,本书中的实验注重实际应用能力和日常工作中网络基础知识的培养,主要针对计算机专业和非计算机专业学生以及非计算机专业社会人员,通过一些日常应用中的实际操作实验将“学以致用”的观点贯穿其中,可以使学生更好地掌握计算机网络的基础知识和基础网络实验。

本书第一章由李仕峰等编写,第二章由程光德、孙天昊编写,第三由龚伟,黄鑫等编写,第四章由王勇等编写,第五章由于显平、夏大飞编写,第六章由崔贯勋,陆渝、石会恩等编写,唐明、陆渝、刘盛弘负责了该书的策划、统稿等工作。在本书的编写过程中,得到了西师出版社张浩宇老师的大力支持和帮助,也得到了各位参编人员的支持,谨在此表示衷心感谢!

本书运用简单易懂的描述和大量的图片及生动直观的实例对计算机网络的基础知识和实践能力进行阐述和培养,内容全面丰富,实用性强。本书可作为高等院校计算机专业和非计算机专业学生计算机网络基础课程的实验指导教材,也可作为网络工程师和计算机网络爱好者的学习参考书。

编 者

目 录

第一章 网络基础知识	(1)
实验一 常见网络设备	(1)
实验二 双绞线的制作和连接	(2)
实验三 网络综合布线测试	(6)
实验四 网络实验工具 VMware 的使用	(9)
实验五 Windows 环境下对等网的组建	(15)
实验六 利用家用无线宽带路由器组建小型办公/宿舍网络	(20)
实验七 Windows 常见网络实用程序	(24)
第二章 网络服务	(32)
实验一 Windows Server 2003 服务器中 AD 的安装与配置	(32)
实验二 Windows Server 2003 服务器中的文件服务	(38)
实验三 Windows Server 2003 服务器中的打印服务	(41)
实验四 Windows Server 2003 服务器中的终端服务	(44)
实验五 DNS 服务器的安装与配置	(46)
实验六 DHCP 服务器的安装与配置	(47)
实验七 FTP 服务器的安装与配置	(50)
实验八 WWW 服务器的安装与配置	(54)
实验九 配置基于 Windows Server 2003 的路由器	(57)
实验十 Windows Server 2003 中的远程访问/VPN 服务器	(60)
实验十一 Windows Server 2003 中的流媒体服务器	(63)
第三章 网络操作系统实验	(67)
实验一 网络操作系统基础	(67)

实验二 使用 NFS 进行多操作系统互联	(72)
实验三 使用 SAMBA 实现多操作系统的互联	(78)
第四章 网络安全配置	(88)
实验一 账户安全策略配置	(89)
实验二 本地/域安全策略配置	(97)
实验三 管理控制台配置	(110)
实验四 关于网络安全的其他配举例	(113)
第五章 网络管理与网络协议	(115)
实验一 Site View 的使用	(115)
实验二 Sniffer 的使用	(127)
实验三 局域网中常用的协议栈	(136)
实验四 局域网数据链路层帧及实例	(139)
实验五 IP 协议栈	(145)
实验六 传输层协议栈	(153)
实验七 协议分析实验	(162)
第六章 交换机与路由器配置基础	(179)
实验一 交换机、路由器配置入门	(179)
实验二 简单 VLAN 技术	(185)
实验三 静态路由实验	(187)

第一章 网络基础知识

本章实验主要任务是认识常见网络设备、介绍双绞线的制作方法及制作工艺、网络综合布线测试的基本知识、虚拟机 VMware Workstation 的使用、建立对等网络以及常用网络调试命令的使用。通过本章实验,你能比较熟练地了解计算机网络的基础知识,具备组建并维护调试简单局域网的能力。

实验一 常见网络设备

一、实验目的

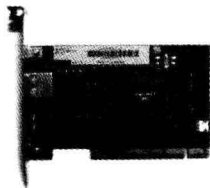
1. 认识常见的网络设备外观及基本构造;
2. 了解常见网络设备的功能,工作位置,熟悉其性能。

二、实验设备

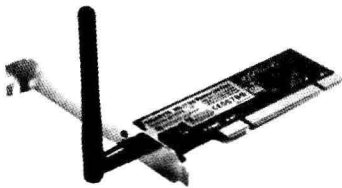
常见的网络互联设备,如网卡、集线器、交换机、路由器、防火墙、服务器、无线网络设备(AP、无线网卡等)、SOHO 设备、光纤收发器等;制线工具,如压线钳、测线仪、传输介质,如双绞线、同轴电缆、光纤等。

三、实验步骤

1. 准备常见的网络设备及其图片,以实物或图片的形式展示各种网络设备;
2. 了解各种网络硬件设备的主要功能、性能及使用注意事项;
3. 熟悉网络设备的指示灯状态及面板接口。



PCI 网卡



无线网卡



PCMCIA 无线网卡



图 1-1-1 常见网络设备及传输介质

实验二 双绞线的制作和连接

一、背景知识描述

双绞线(Twisted-Pair)是由两条相互绝缘的导线按照一定的规格互相缠绕(一般以顺时针缠绕)在一起而制成的一种通用配线,属于信息通信网络传输介质。过去双绞线主要是用来传输模拟信号,但现在更多地使用于数字信号的传输。

把两根绝缘的铜导线按一定规格互相绞在一起,能够降低电磁信号的干扰,每一根导线在传输中辐射的电波会被另一根线上发出的电波抵消。因其导线两两相绞,形成双绞线对,因而得名双绞线。

双绞线又分为屏蔽双绞线 STP(Shielded Twisted-Pair)和非屏蔽双绞线 UTP(Un-

shielded Twisted-Pair)。UTP 由多对双绞线和一个绝缘外皮构成,是目前使用最为广泛的传输介质。STP 与 UTP 的差异在于在双绞线 and 外皮之间增加了一个铝箔屏蔽层,目的是提高双绞线的抗干扰性能,其价格是 UTP 的一倍以上,主要是用于安全性要求比较高的网络环境中。STP 要求所有的接头插口和配套设施均需使用屏蔽的设备,否则就达不到真正的屏蔽效果,所以整个网络的造价会比使用 UTP 的网络高出很多,因此一般的网络使用的都是 UTP。

按照 EIA/TIA 568A 标准,UTP 共分为 1~6 类,其中计算机网络使用的是 3 类、5 类和 6 类。

表 1-1-1 双绞线类型

规格型号	线缆类型	线缆标准	使用环境
1 类线	CAT-1	目前未被 TIA/EIA 承认	常用在传统电话网络
2 类线	CAT-2	目前未被 TIA/EIA 承认	曾用在 4 Mbit/s 的令牌环网络
3 类线	CAT-3	已被 TIA/EIA-568-B 所界定和承认	提供 16MHz 的带宽,曾用在 10Mbps 以太网网络
4 类线	CAT-4	目前未被 TIA/EIA 承认	提供 20MHz 的带宽,曾用在 16 Mbit/s 的令牌环网络
5 类线	CAT-5	已被 TIA/EIA-568-B 所界定和承认	提供 100MHz 的带宽,常用在快速 (100 Mbit/s) 以太网中
超 5 类线	CAT-5e	已被 TIA/EIA-568-B 所界定和承认	提供 100MHz 的带宽,常用在快速以太网及千兆 (1Gbit/s) 以太网中
6 类线	CAT-6	已被 TIA/EIA-568-B 所界定和承认	提供 250MHz 的带宽,比 CAT-5 与 CAT-5e 高出一倍半

在构建局域网时,常用 CAT-5 或 CAT-5e 类线。双绞线的制作是计算机及相关专业技术人员需要掌握的最基本技能,是建设局域网的一个最基本的要求。制作双绞线的整个过程要准确到位,线序的错误或压线的不到位都会影响到网络的性能,造成网络不通、网速缓慢或丢包。

通常双绞线的制作有两种接线标准,即 EIA/TIA 布线标准中规定的 T568A 和 T568B 标准。其中,T568B 标准是 100M 局域网中常用的接线方式。T568B 标准如下表所示:

表 1-1-2 T568B 标准

脚位	1	2	3	4	5	6	7	8
颜色	橙白	橙	绿白	蓝	蓝白	绿	褐白	褐

T568A 标准如下表所示：

表 1-1-3 T568A 标准

脚位	1	2	3	4	5	6	7	8
颜色	绿白	绿	橙白	蓝	蓝白	橙	褐白	褐

双绞线的两端线序相同时为直连双绞线；如果一端为 T568A 标准、另一端为 T568B 标准，则为交叉双绞线。T568A 标准和 T568B 标准的接线差异就是通讯过程中的 1、3 脚位和 2、6 脚位交叉。如果网络设备的接口是 MDI(介质相关接口)，它们的接线方式要采用交叉双绞线，如果是 MDIX(介质非相关接口)与 MDIX 或 MDIX 与 MDI 接口的网络设备相连，则可使用直连线，常见的网络设备接线方式如下。

表 1-1-4 常见网络设备接线方式

	计算机	路由器	交换机 MDIX	交换机 MDI	集线器
计算机	交叉	交叉	直连	N/A	直连
路由器	交叉	交叉	直连	N/A	直连
交换机 MDIX	直连	直连	交叉	直连	交叉
交换机 MDI	N/A	N/A	直连	交叉	直连
集线器	直连	直连	交叉	直连	交叉

二、实验内容

1. 直连双绞线的制作；
2. 交叉双绞线的制作；
3. 双绞线的检测和连接。

三、实验目的

1. 掌握双绞线的制作方法和制作工艺；
2. 掌握双绞线的接线标准 T568A、T568B；
3. 掌握双绞线的检测方法，了解常见的连接方式。

四、实验设备

双绞线、压线钳、测线仪、计算机、剪刀、RJ45 水晶头。

五、实验步骤

1. 根据需要,取相应长度($\leq 100\text{m}$)双绞线一根,用压线钳或剪刀等锐器剥去 15~20mm 的外皮,如图 1-2-1 所示。

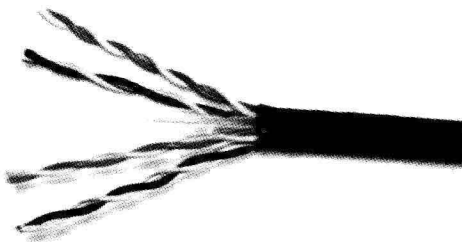


图 1-2-1 将双绞线剥去 15~20mm 的外皮

在这个步骤中需要注意的是,压线钳挡位离剥线刀口的长度通常恰好为水晶头的长度,这样可以有效避免剥线过长或过短。若剥线过长看上去肯定不美观,另一方面因网线不能被水晶头卡住,容易松动;若剥线过短,则因有保护层塑料的存在,不能完全插到水晶头底部,造成水晶头插针不能与网线芯线完好接触,影响线路的质量。

2. 按照 T568B 标准将相互缠绕在一起的线缆逐一解开并把几组线缆依次地排列好并理顺,排列的时候应该注意尽量避免线路的缠绕和重叠,如图 1-2-2 所示。



图 1-2-2 按 T568B 标准理线

3. 把线缆依次排列好并理顺压直之后,应该仔细检查一遍,确认无误后用压线钳的剪线刀口把线缆顶部裁剪整齐。

需要注意的是裁剪的时候应该是水平方向插入,否则线缆长度不一定会满足线缆与水晶头的正常接触。若裁剪之前把保护层剥下过多的话,可以在这里将过长的细线剪短,保留去掉外层保护层的部分约为 15mm 左右,这个长度正好能将各细导线插入到各自的线槽。如果该段留得过长,一来会由于线对不再互绞而增加串扰,二来会由于水晶头不能压住护套而可能导致线缆从水晶头中脱出,造成线路的接触不良甚至断开。

4. 把整理好的线缆插入水晶头内。需要注意的是要将水晶头有塑料弹簧片的一面朝向,有针脚的一面朝向,使有针脚的一端指向远离自己的方向,有方型孔的一端对着自己。此时,最左边的是第 1 脚,最右边的是第 8 脚,其余依次顺序排列。插入的时候需要注意缓缓地用力把 8 条线缆同时沿 RJ-45 头内的 8 个线槽插入,一直插到线槽的顶端。

5. 确认无误之后就可以把水晶头插入压线钳的 8P 槽内压线了,把水晶头插入后,用力握紧线钳,若力气不够的话,可以使用双手一起压,这样一压的过程使得水晶头凸出在外面的针脚全部压入水晶头内,受力之后听到轻微的“啪”一声即可。

6. 压线之后水晶头凸出在外面的针脚全部压入水晶头内,而且水晶头下部的塑料扣位也压紧在网线的灰色保护层之上。

7. 根据需要采用 T568A 或 T568B 标准用同样的方法制作双绞线的另一端。

8. 利用测线仪对制作好的双绞线进行检测。

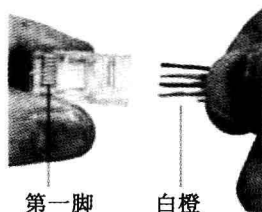


图 1-2-3 将理好的线剪齐后插入水晶头

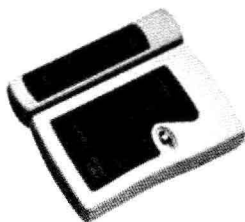


图 1-2-4 实验测线仪

如果是直连双绞线,测线仪两端的灯的闪烁顺序从 1—8 是顺序闪烁的,如果是交叉双绞线,则测线仪两端闪烁顺序是 1、3 交叉,2、6 交叉。

9. 将检测通过的双绞线连接到网络设备,检查其连通性。

六、思考题

1. 现有两台带有网卡的计算机,在没有交换机等网络交换设备的情况下,如果想让这两台计算机进行资源共享,可采用什么方式实现?
2. 如果将计算机网卡直接连接到路由器的以太网口,该采用直连双绞线还是交叉双绞线?
3. 如何判断计算机是 MDI 接口还是 MDIX 接口?

实验三 网络综合布线测试

一、背景知识描述

计算机网络是一个复杂的系统工程,由包括计算机、传输介质在内的硬件设备和网络软件组成。网络布线是网络物理层中最基础的一个环节,布线质量决定了网络的运行质量,线缆本身及安装的好坏将直接影响到网络的运行。前面实验二中制作的双绞线,虽经测线仪测试“合格”,但只能说明这条线是“连通”的,不能算是真正意义上的合格。对同一传输介质,由于在其上传输的信号不同,对介质各个方面的特性的要求也不一样。对同一条 CAT—5e 双绞线而言,在其上的传输速率可以是 10Mb/s、100Mb/s 和 1 000Mb/s。因此,随着传输速率的提高,应该用不同的指标来衡量传输介质的性能。

在综合布线系统工程中,由于信息点太多,通常采用专用设备随机抽样、自动检测的方法来检查工程的合格率。当检测出信息点故障时,再使用单项检测方法进行测试。

Fluke DSP-4000 系列数字式线缆测试仪,是 Fluke 公司专门为电缆生产厂商、布线集成商和网络技术人员依据当前的 Cat5e、Cat6 类及各类光缆业界标准和将来的更高标准认证高速铜缆、光缆链路而设计的电缆认证测试的专业工具。本节实验采用 Fluke DSP-4300 线缆测试仪,对 CAT-5 或 CAT-5e 双绞线进行测量。

Fluke DSP-4000 系列测试仪测试项目:

长度(Length)	接线图(Wire Map)
衰减(Attenuation)	HDTDX(电缆长度<100m)
传输延迟(Propagation Delay)	HDTDR
延迟偏差(Delay Skew)	脉冲噪声
近端串扰(Next)	总能量近端串扰(Psnext)
远端串扰(Elfext)	总能量远端串扰(Pselfext)
DC 环路电阻	回波损耗(RL)
特性阻抗等	

(请参阅 Fluke DSP-4000 系列测试仪使用指南。)

二、实验内容

1. 利用 Fluke DSP-4300 的自动测试功能,对制作的双绞线进行测试;
2. 利用 Fluke DSP-4300 的单项测试功能,对制作的双绞线进行测试;
3. 使用 Fluke DSP-4300 存储测试的数据;
4. 使用 Fluke DSP-4300 制作测试报告。

三、实验目的

掌握使用 Fluke DSP-4300 测试仪的基本方法,加深对综合布线测试及相关知识的理解。

四、实验设备

双绞线若干、Fluke DSP-4300 测试仪一套。

五、实验步骤

1. 自动测试

(1) 开机准备工作

分别将 DSP LIA-013 适配器和 DSP LIA-012 适配器安装在主机和远端器上,然后将被测双绞线两端分别插入两个适配器的 Cable Teset RJ-45 端口中。