



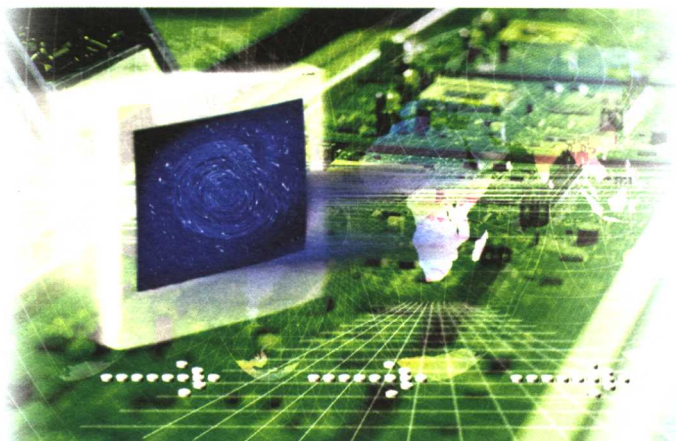
高等财经院校精品课程系列教材

JINGPIN
KECHENG

J 计算机网络实验指导书

isuanji Wangluo Shiyan Zhidaoshu

主 编 罗跃川



 经济科学出版社

计算机组成原理与接口技术

计算机网络实验指导书

Computer Network Experiment Guidebook

王 强 尹福刚



清华大学出版社

◎ 高等财经院校精品课程系列教材 ◎

网络 (9113) 目录列表封面

计算机网络 实验指导书

主 编 罗跃川

副主编 张向军 宋宝亚 孟媛媛

经济科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络实验指导书/罗跃川主编. —北京: 经济科学出版社, 2007. 8

(高等财经院校精品课程系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5058 - 6496 - 2

I. 计… II. 罗… III. 计算机网络 - 高等学校 - 教学参考资料 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 119008 号

前言

计算机网络课程是计算机科学与技术专业的非常重要的基础课程，是该专业的必修课程之一，具有很强的理论性和实践性。为了配合计算机网络课程的学习，编者在总结多年计算机网络教学经验的基础上，编写了《计算机网络实验指导书》。在该书中，基本上覆盖了计算机网络基本原理的主要内容和知识点，通过实际操作网络设备和模拟真实网络环境，提高学生的动手实践能力。力求使学生通过实践训练，更加深入地理解计算机网络的基本理论，从而提高学生的网络应用技能。

针对计算机网络基本原理中的重要知识点，编者精心设计了六部分实验项目：局域网组建、局域网络操作系统、网络互联、网络协议、网络安全与管理及综合实验。

每部分实验项目分为若干个小的实验，每个小的实验又都给出了该实验的实验目的、实验内容、实验原理、实验步骤、思考问题和实验报告要求等。其中实验步骤给出了每一个实验具体的操作方法，讲练结合，有助于学生在学习计算机网络基本原理的基础上，掌握实际的开发能力。各章的主要内容如下：

第一章讲述了局域网的组建，内容包括局域网认识、网线制作、共享式以太网实验以及以太网数据帧的构成实验。

第二章讲述了局域网络操作系统，内容包括对等网络的管理和使用、Windows 2000 Server 的安装管理和使用。

第三章讲述了网络互联，内容包括路由器配置、交换式和虚拟局域网实验和子网规划实验。

第四章讲述了网络协议，内容包括 IP 地址与数据包的组成、ARP 协议、ICMP 协议、UDP 协议、TCP 协议及几个常用的应用层协议。

第五章讲述了网络安全与管理，内容包括防火墙设置、SNMP 协议与网络管理、网络性能监测及故障分析实验。

第六章为综合实验，包括 WEB 站点的配置和 Socket 网络程序设计两个综合实验。

本书作为《计算机网络教程》（罗跃川编著，经济科学出版社 2007 年版）的配套教材，理论结合实际，可操作性强，可作为高等院校相关专业计算机网络课程的实验指导教材，也可作为自学者增强计算机网络实践技能的辅导资料。

由于编者的学识和水平有限，书中难免存在疏漏之处，殷切希望广大同行和读者提出批评和建议。

编 者

2007 年 6 月

目 录

第一章 局域网组建	1
第一节 局域网认识	1
第二节 网线（双绞线、细缆）的制作	3
第三节 共享式以太网实验（用双绞线连接组网）	6
第四节 以太网数据帧的构成实验	9
第二章 局域网络操作系统	16
第一节 对等网络的管理和使用	16
第二节 Windows 2000 Server 的安装与管理	18
第三章 网络互联	30
第一节 路由器配置	30
第二节 交换式和虚拟局域网实验	42
第三节 子网规划实验	47
第四章 网络协议	51
第一节 IP 地址与数据包的组成	51
第二节 IP 地址转换协议 ARP	57
第三节 IP 控制管理协议 ICMP	62
第四节 UDP 数据报的传送	73
第五节 TCP 数据通信	78
第六节 应用层协议 1：HTTP 协议实验	85
第七节 应用层协议 2：WINS 和 NETBIOS 协议实验	90
第八节 应用层协议 3：TELNET 和 FTP 协议实验	96

第五章 网络安全与管理	102
第一节 Windows 防火墙	102
第二节 SNMP 协议与网络管理	105
第三节 网络性能监测及故障分析实验	111
第六章 综合实验（课程设计）	116
第一节 WEB 站点的配置	116
第二节 SOCKET 网络程序设计	123
附录 网络协议仿真系统软件介绍	138
参考文献	152

第一章

局域网组建

第一节 局域网认识

一、实验目的

1. 初步掌握计算机网络的定义，计算机网络的功能及计算机网络的分类；
2. 掌握按地理范围分类的四大计算机网络，即局域网、广域网、城域网和互联网。重点了解局域网的结构及网络系统的设置；
3. 掌握计算机网络的五种拓扑结构，即总线型、星型、环型、树型和网状型。重点掌握总线型、星型。

二、实验内容

1. 到学院网络中心、教学机房或者其他相关单位了解计算机网络结构，并画出拓扑结构图，分析属于什么网络结构；
2. 观察每台计算机是如何进行网络通信的，了解计算机网络中的网络设备；
3. 了解每台计算机上使用的网络标识、网络协议和网卡的配置。

三、实验原理

1. 计算机网络的定义。计算机网络是将分布在不同地理区域，具有独立功

能的计算机，通过通信设备和传输介质相互连接，以功能完善的网络软件（即网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等）实现相互通信、资源共享和协同工作的系统。

2. 计算机网络的分类。计算机网络的类型可以按不同的标准进行划分。有按拓扑结构分类的，有按网络规模大小、距离远近分类的。当然还有其他的一些分类标准。计算机网络按拓扑结构可以划分为总线型、环型、星型、树型和网状型。计算机网络按规模大小、距离远近可以划分为局域网、广域网、城域网和互联网。

在下边的实验中，请同学观察你所考察的计算机网络基地的网络拓扑结构是什么结构。

四、实验步骤

组织学生三至五人为一小组，分别到学院网络中心、教学机房或者其他相关单位，完成本次实验的内容，并写出实验报告。

练习一：观察计算机网络的组成

本实验是以计算机教学机房为例，观察计算机网络的组成，并画出网络拓扑结构图（学生可根据现有的条件，到相关的计算机网络基地观察）。

1. 记录联网计算机的数量、配置、使用的操作系统、网络拓扑结构、网络建成的时间等数据；
2. 了解教学机房设备是如何互联的（根据现有条件，了解相应的网络设备）；
3. 认识并记录网络中使用的其他硬件设备的名称、用途及连接的方法；
4. 根据教材内容画出拓扑结构图；
5. 分析网络使用的结构及其所属类型。

练习二：观察计算机网络的参数设置

征得管理人员许可后，打开计算机进入系统，查看计算机的网络参数，记录主要网络配置参数。具体步骤是：

1. 在 Windows 系统的桌面上选中“我的电脑”图标，单击右键，在弹出的菜单中单击“属性”选项或单击“开始”→“设置”→“控制面板”→“系统”图标，即出现“系统属性”对话框；

2. 单击“计算机名”选项卡，记下计算机名字、工作组名和计算机描述；
3. 在 Windows 系统的桌面上选中“网上邻居”图标，单击右键，在弹出的菜单中单击“属性”选项或单击“开始”→“设置”→“控制面板”→“网络连接”图标，即出现“本地连接”图标；
4. 在“本地连接”图标上单击右键，在弹出的菜单中单击“属性”选项，弹出“本地连接属性”对话框，选中“Internet 协议 (TCP/IP)”，单击属性，出现“Internet 协议 (TCP/IP) 属性”对话框，记下机器的 IP 地址和 DNS 服务器地址；如果机器是自动获得 IP 地址，请进入命令提示符，通过 ipconfig 命令进行检查。

五、思考问题

1. 根据计算机网络结构，分析网络的各部分属于什么网络类型？为什么使用此种类型？
2. 网络中使用到的网络设备有哪些？作用何在？
3. 如何登录网络系统？

六、实验报告要求

1. 实验地点，参加人员，实验时间；
2. 实验内容：按实验步骤的内容作详细记录；
3. 回答思考问题中提出的问题。

第二节 网线（双绞线、细缆）的制作

一、实验目的

1. 掌握 RJ45 头与双绞线的连接方法；
2. 掌握 BNC 头与细同轴电缆的连接方法。

二、实验内容

1. 制作一条直通双绞线；
2. 测试制作的双绞线；
3. 制作一条细同轴电缆；
4. 测试制作的同轴电缆。

三、实验材料与工具

1. RJ45 头 2 个，无屏蔽双绞线（1 米）一条；
2. BNC 头套件一套，细同轴电缆（1 米）一条；
3. BNC 钳一套，BNC 测线器一套；
4. RJ45 钳一套，网线测线器一套。

四、实验原理

双绞线在连接时使用 RJ45 接头，双绞线与 RJ45 的连接序号分为 EIA/TIA T568A 和 T568B 两种，如表 1-1 和表 1-2 所示。

表 1-1 EIA/TIA 568A 连接序号

RJ45 组件序号	1	2	3	4	5	6	7	8
双绞线线对顺序	白绿	绿	白橙	蓝	白蓝	橙	白棕	棕
网卡上的 RJ45 插座 信号定义	Tx + (发送)	Tx - (发送)	Rx + (接收)	未使用	未使用	Rx - (接收)	未使用	未使用

表 1-2 EIA/TIA 568B 连接序号

RJ45 组件序号	1	2	3	4	5	6	7	8
双绞线线对顺序	白橙	橙	白绿	蓝	白蓝	绿	白棕	棕
RJ45 插头及 HUB 中 插座信号定义	Rx + (接收)	Rx - (接收)	Tx + (发送)	未使用	未使用	Tx - (发送)	未使用	未使用

在构成网络时，网卡通常与集线器（HUB）相连。HUB 与外界接口通常也是 RJ45，用双绞线两端的 RJ45 头分别连接网卡和 HUB 的两个 RJ45 接口，在连

接时应特别注意正确的收发关系，发送端与接收端相连，并将极性进行适配。

在网卡与 HUB 相连接时，两端的 RJ45 接头的线序一一对应，即网卡的发送信号线为 1、2，接收信号线为 3、6；HUB 的接收信号线为 1、2，发送信号线为 3、6；如果是用双绞线直接连接两块网卡或两个 HUB 级连（如果 HUB 上无级联端口）时，双绞线两端 RJ45 的线序应交叉，即一端的 1、2 接另一端的 3、6，一端的 3、6 接另一端的 1、2。在制作 RJ45 插头时要注意所有插头中 8 芯双绞线的色标与插头脚号的对应要一致。

五、实验步骤

练习一：双绞线的制作

步骤如下：

1. 把双绞线的一端约 2 厘米的保护皮剥落，然后按不同的颜色把线分成独立的四组；
2. 拆开每一组线，按一定的顺序把每一根导线都拉直，然后用 RJ45 工具钳把拉直的线约预留 2 厘米后剪平；
3. 左手按紧剪平的线，把 RJ45（水晶）头套进，然后用力往上挤，直到导线顶住水晶头的外壳顶部，再用工具钳夹稳水晶头；
4. 按照上述步骤制作双绞线另一端；
5. 使用测线器进行测试。

练习二：BNC 头的制作

步骤如下：

1. 先把 BNC 头的铁圈套入 BNC 线内，后把约 1.5 厘米（从线头端算起）的保护皮剥落，再把外层网状线解开，并保留约 0.5 厘米，把多余部分网状线剪掉；
2. 把约 0.4 厘米的内芯保护皮剥落，然后把 BNC 头的铜芯套上，再用 BNC 钳把铜芯钳实即可；
3. 把铜芯从 BNC 头的背部套入，然后套上铁圈，用 BNC 钳夹实即可；
4. 使用测线器进行测试。

六、思考问题

1. 如何测试做好的同轴电缆和双绞线是否可用？

2. 根据双绞线的 T568B 标准, 为什么线的排布要按表 1-1 和表 1-2 所示?

七、实验报告要求

1. 详细记录网线的制作过程;
2. 回答思考问题中提出的问题。

第三节 共享式以太网实验 (用双绞线连接组网)

一、实验目的

1. 掌握组建共享式以太网的技术与方法;
2. 认识简单的网络拓扑结构。

二、实验内容

1. 安装网卡以及配置网卡驱动程序;
2. 配置 TCP/IP 协议;
3. 组装多集线器共享式网络;
4. 进行网络连通性测试。

三、实验材料与环境

1. 10M 以太网集线器;
2. 5 类非屏蔽双绞线, RJ45 水晶头;
3. 带有网卡的装有 Windows 2000 Server 的计算机。

四、实验原理

1. 共享式以太网概述。共享式以太网就是使用共享式集线器组建起来的网

络,典型代表是以集线器为核心的星型网络,传输介质大多使用5类非屏蔽双绞线。

星型拓扑结构由一个中央结点和若干从结点组成,中央结点可以与从结点直接通信,而从结点之间的通信必须经过中央结点的转发。其拓扑结构如图1-1所示。

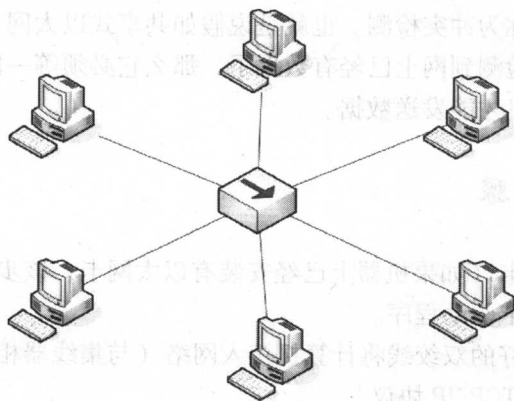


图1-1 星型网络拓扑结构

星型拓扑结构简单,建网容易,传输速率高。每个结点独占一条传输线路,消除了数据传送堵塞现象。一台计算机及其接口的故障不会影响到网络,扩展性好,配置灵活,增、删、改一个站点容易实现,网络易管理和维护。但是网络可靠性依赖于中央结点,中央结点一旦出现故障将导致全网瘫痪。

星型网的中央结点是该网的瓶颈。早期的星型网,其中央结点是一台功能强大的计算机,既具有独立的信息处理能力,又具备信息转接能力。目前的星型网的中央结点多采用诸如交换机、集线器等网络转接、交换设备。

2. 共享式以太网的工作机制。

(1) 带宽共享。在局域网中,数据都是以“帧”的形式传输的。共享式以太网是基于广播的方式来发送数据的,因为集线器不能识别帧,所以它就不知道一个端口收到的帧应该转发到哪个端口,它只好把帧发送到除源端口以外的所有端口,这样网络上所有的主机都可以收到这些帧。这就使得只要网络上有一台主机在发送帧,网络上所有其他的主机都只能处于接收状态,无法发送数据。

(2) 带宽竞争。共享式以太网是一种基于“竞争”的网络技术,也就是说

网络中的主机将会“尽其所能”地“占用”网络发送数据。因为同时只能有一台主机发送数据，所以相互之间就产生了“竞争”。

(3) 冲突检测/避免机制。在基于竞争的以太网中，只要网络空闲，任何一台主机均可发送数据。当两个主机发现网络空闲而同时发出数据时，那么就会产生“碰撞”(Collision)，也称为“冲突”。因此，为了能及时发现冲突，发送数据帧的站点边发送数据边监听信道，只要监听到发生冲突，就立即停止发送。这种边发送边监听的功能称为冲突检测。也就是说假如共享式以太网上有一台主机想要传输数据，但是它检测到网上已经有数据了，那么它必须等一段时间，只有检测到网络空闲时，主机才能发送数据。

五、实验步骤

1. 安装以太网卡（如果机器上已经安装有以太网卡，该步骤省略）。
2. 安装配置网卡驱动程序。
3. 使用已经做好的双绞线将计算机接入网络（与集线器相连）。
4. 安装和配置 TCP/IP 协议。
 - (1) 通过控制面板网络选项，添加 TCP/IP 协议；
 - (2) 打开 TCP/IP 属性对话框，配置 IP 地址和子网掩码；如图 1-2 所示。

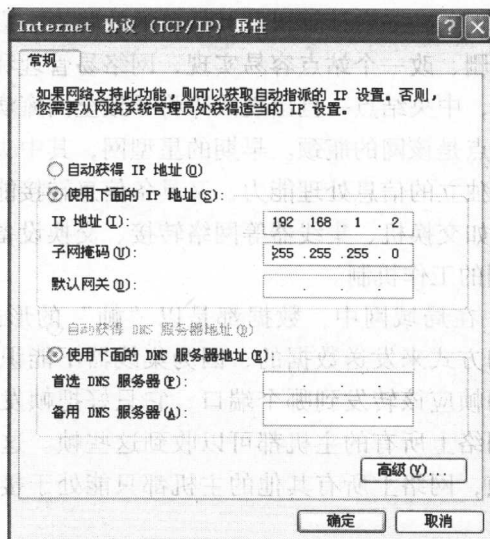


图 1-2 配置 TCP/IP 协议

5. 组装多集线器网络——使用直通 UTP 电缆。如图 1-3 所示。

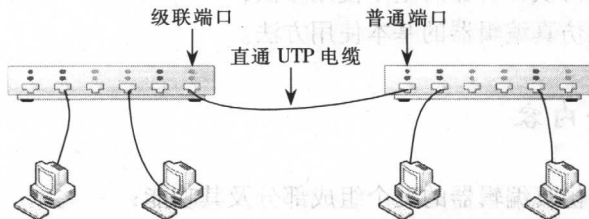


图 1-3 使用直通 UTP 电缆组建多集线器网络

6. 测试网络连通性。

- (1) 打开集线器电源，观察集线器和网卡状态指示灯的变化；
- (2) 使用 ping 命令测试网络是否连通（如利用 IP 地址为 192.168.1.1 的计算机去 ping IP 地址为 192.168.1.2 的计算机），观察 ping 命令的输出结果，判断网络是否连通。

六、思考问题

1. 连接在同一网段上的计算机，如果有两台或两台以上的计算机使用相同的 IP 地址，会出现什么情况？
2. 如果在一个网络中，某台计算机 ping 另外一台主机不通，而 ping 其他 IP 主机均能 ping 通，则故障的可能原因有哪些？

七、实验报告要求

1. 详细记录组网的过程；
2. 回答思考问题中提出的问题。

第四节 以太网数据帧的构成实验

一、实验目的

1. 掌握以太网帧的构成，了解各个字段的含义；