

资深网管
倾力打造
高薪职业
必经之路

网管从业宝典

基础知识分册

经典案例分析 全新思路讲解 独特培训方法

/ 详解网络通讯语言 / 破译网络布线设计的通用密码
/ 完美解析交换机配置流程 / 快速掌握路由器操作方法
/ 深入了解服务器工作原理 / 网管职业技巧点拨

■ 刘晓辉 编



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

网管从业宝典

基础知识分册

WANGGUAN CONGYE BAODIAN JICHU ZHISHI FENCE

刘晓辉 编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书针对踏上网管岗位需要了解的基础知识进行了详细的介绍和说明,主要介绍了网络基础知识、网络拓扑结构、网络通信协议、布线设计、水晶头、网卡、交换机、路由器、网络数据存储基础知识、网络打印机、网络硬件防火墙和网络服务器等内容。本书风格活泼,实践内容丰富,适合广大学生、网络爱好者及网络从业人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

网管从业宝典. 基础知识分册 / 刘晓辉编. 重庆: 重庆大学出版社, 2007.3
ISBN 978-7-5624-3999-8

I. 网… II. 刘… III. 计算机网络 管理 IV. TP393.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第029352号

网管从业宝典 基础知识分册

刘晓辉 编

责任编辑: 王 华 王海琼 宋 坤 黄 成 版式设计: 王明娟
责任校对: 方 正 责任印制: 赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人: 张鸽盛

社址: 重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编: 400030

电话: (023) 65102378 65105781

传真: (023) 65103686 65105565

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

重庆科情印务有限公司印刷

开本 787 × 1092 1/16 印张 21 字数 430 千

2007年3月第1版

2007年3月第1次印刷

ISBN 978-7-5624-3999-8

定价 32.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

FOREWORD

前言

21 世纪是一个名副其实的信息时代，同时也是竞争激烈的时代。随着大学生的不断增多，学生就业成为了社会热点问题。学习一技之长，找到一份称心如意的工作是每个大学生的梦想，而网络管理员则是很多大学生理想中的职业。但是网络管理员这个职业对于理论与实践能力要求都非常高，对于那些没有实际工作能力的学生来说，他们很难胜任这样一份工作。

于是，我们便编撰了此书，系统地介绍组建局域网的各种理论、操作和经验，希望能对大家的网络管理工作有所帮助，同时也希望可以帮助读者轻松掌握网络管理员在日常工作中常用的各种知识。

本书引入了学生与老师两个角色，采用问答的方式将枯燥的知识和技术串联起来，生动活泼，又不失理论和技术的系统性，由浅入深，由易至难，步步推进，全面而系统地解决读者的各种问题。

本系列书共分为 4 本，涵盖了网络基础知识、网络组建、网络管理与维护和网络故障问答 4 个分册。本书为网络基础知识分册。

本书根据问题的不同性质划分为 12 部分。第 1 部分网络基础知识的简单介绍，让读者了解到网络知识的基本组成。第 2 部分主要介绍网络拓扑结构与网络的分类。第 3 部分向读者介绍网络世界的通用语言——网络通信协议。第 4 部分则重点介绍最普通也是最重要的一个配件——水晶头的相关知识。第 5 部分则向读者介绍网络管理员要学会布线设计应该掌握的各种知识。第 6 部分则是介绍网卡分类、安装与配置等知识。第 7 部分对局域网核心部件——交换机基础知识与配置方法进行了详细的讲解。第 8 部分则对路由器的基础知识与配置方法进行详细的讲解。第 9 部分讲解网络数据存储的基础知识与相关的应用范围。第 10 部分介绍网络打印机的连接与管理。第 11 部分介绍网络硬件防火墙的相关知识。第 12 部分则介绍局域网中的核心设备——网络服务器的相关知识。

本书作者是长期工作在网络教学和管理第一线的高校教师，既有扎实的理论，又有丰富的实践经验，并出版过十余册有关局域网方面的书籍。相信本书能够为所有准备从事网络管理工作的读者提供一些帮助，缩短大家熟悉工作的时间，并在求职时少走一些弯路。

本书是中小型网络管理人员的必备参考书，同时可作为局域网组建者的指导书，也可作为各类网络培训机构或各大中专院校相关课程的参考书。

第一章 计算机与网络

第一节 什么是网络	2	第三节 OSI/RM 概述	19
一、网络概述	2	一、物理层	19
二、网络的组成	5	二、数据链路层	19
三、网络技术与 IEEE 802.x 标准	10	三、网络层	20
第二节 网络的分类	13	四、传输层	20
一、按网络覆盖的地理范围分类	14	五、会话层	20
二、按传输介质分类	16	六、表示层	20
三、按网络传输方式分类	17	七、应用层	20

第二章 局域网基础

第一节 网管组网的基石——网络拓扑结构	24	一、无线局域网的应用	37
一、网络拓扑结构	24	二、无线网组件	37
二、最常用的组网模式——对等网络	29	三、无线网络标准	39
三、服务器 / 客户端网络	33	四、无线局域网典型接入方式	43
第二节 无线局域网	36	五、无线网络安全	46
		六、无线网络的优缺点	53

第三章 网络世界的通用语言——网络通信协议

第一节 TCP/IP 协议	56	一、IP 地址的分类	65
一、TCP/IP 协议简介	56	二、保留 IP 地址	67
二、TCP/IP 协议分层结构	60	第六节 子网掩码	67
第二节 HTTP 协议	61	一、子网掩码的概念	67
一、HTTP 协议定义	62	二、变长掩码	68
二、HTTP 是怎样工作的	62	三、IP 地址信息	69
第三节 NetBEUI 协议	62	第七节 IPv6 协议寻址	72
一、NetBEUI 通信协议的特点	62	一、地址	72
二、NetBEUI 与 NetBIOS 之间的关系	63	二、地址表达方式	72
第四节 IPv4 及 IPv6 协议简介	63	三、寻址模型	73
一、IPv4 协议	63	四、地址类型	73
二、IPv6 协议	64	第八节 其他网络协议	76
三、IPv6 的特点和优势	64	一、IPX/SPX 通信协议	76
第五节 IP 协议的功能	65	二、UDP 协议和 PPP 协议	77
		三、AppleTalk 协议	78

第四章 网线制作材料及工具

第一节 双绞线及水晶头	80	第三节 光纤	85
一、双绞线	80	一、光纤的分类	85
二、水晶头	82	二、光纤在网络中的应用	86
第二节 双绞网线的制作及布线工具	83	第四节 网线制作详解	87
一、制作工具	83	一、制作跳线	87
二、准备材料	84	二、双绞线的测试	91

第五章 网管工作第一关——网络布线设计

第一节 网络布线的规划与设计	94	第三节 网络布线设计的注意事项	105
一、综合布线系统	94	一、网络布线设计概述	105
二、布线系统线缆的最大长度	98	二、办公大楼网络布线设计实例	109
第二节 初识网络布线产品	99	第四节 实施双绞线布线	111
一、布线产品及其应用	99	一、双绞线布线施工	112
二、光纤和光缆	100	二、端接信息插座	114
三、配线架	102	三、端接双绞线配线架	116
四、信息插座	103	四、布线系统的连接与整理	117
五、跳线	103		

第六章 网卡的分类、安装与配置

第一节 计算机网卡简介	120	四、根据端口类型分类	126
第二节 网卡的分类	121	第三节 网卡的物理安装	127
一、根据带宽分类	121	第四节 网卡驱动程序的安装与配置	129
二、根据总线分类	123	一、驱动程序的安装	129
三、根据应用领域分类	125	二、网络协议的安装与配置	134

第七章 交换机基础与配置

第一节 交换机基础	144	五、根据交换机采用的交换方式划分	147
第二节 交换机的分类	145	第三节 交换机的连接方式	149
一、根据使用的网络技术划分	145	一、交换机连接策略	149
二、根据应用的规模划分	145	二、交换机之间的连接	150
三、根据交换机的结构划分	146	第四节 交换机的配置	153
四、根据交换机工作的协议层划分	147	一、交换机的管理方式	153

二、CLI 连接方式	159	三、映像文件的备份与恢复	167
第五节 交换机配置的备份与恢复	164	第六节 恢复交换机管理密码	169
一、维护前的准备	165	一、密码的类型	169
二、配置文件的备份与恢复	166	二、密码丢失后的恢复	169

第八章 路由器基础与基本配置

第一节 路由器概述及发展	178	二、与 Internet 接入设备的连接	184
一、路由器的功能	179	三、配置端口	186
二、路由器的应用	179	第四节 Cisco 路由器的软件配置	186
第二节 路由器的分类	181	一、路由器初始配置	186
一、按性能划分	181	二、配置主机名和密码	189
二、按结构划分	182	三、配置快速以太网接口	190
三、按网络位置划分	182	四、配置同步串行接口	191
四、按功能划分	183	第五节 路由器的高级配置	193
五、按传输性能划分	183	一、配置静态路由	193
六、按网络类型划分	183	二、LAN 方式接入 Internet	194
第三节 路由器的连接	184	三、DDN 接入 Internet	196
一、与局域网设备之间的连接	184	四、远程网络互连路由配置	200

第九章 网络数据存储与应用

第一节 网络数据存储概述	208	第四节 磁带机与磁带库	214
一、直接附加存储与网络存储	208	一、磁带机的特点与应用	214
二、网络存储的意义	208	二、磁带库及应用	215
第二节 NAS	209	三、磁带机存储实例	216
一、NAS 的特点	209	第五节 磁盘阵列柜	216
二、NAS 应用	210	一、磁盘阵列柜的特点	217
三、NAS 应用案例	211	二、磁盘阵列柜的应用	217
第三节 SAN	212	三、磁盘阵列技术在企业网络中应用	218
一、SAN 的特点	212	第六节 光盘镜像服务器	219
二、SAN 的适用	212	一、光盘镜像服务器概述	219
三、SAN 在大型企业中的应用	213	二、选择光盘镜像服务器	219
四、NAS 与 SAN 的区别	214		

三、光盘镜像服务器应用案例	221
第七节 网络资源共享技术	221

一、磁盘配额技术及适用	222
二、DFS 技术及适用	222
三、数据同步技术及其适用	223

第十章 网络打印机的连接与管理

第一节 网络打印机概述	228
一、网络打印与共享打印	228
二、网络打印机概述	231
三、网络打印机的参数与选择	232
四、打印服务器的类型与选择	238

第二节 网络打印机的连接与管理	241
一、网络打印机的连接	241
二、网络打印机的安装	243
三、网络打印机的管理	244

第十一章 网络安全卫士——网络硬件防火墙

第一节 网络防火墙概述	247
一、网络防火墙的功能及适用	247
二、网络防火墙位置与连接	252
三、网络防火墙的参数与选择	256

第二节 网络硬件防火墙的配置	262
一、Cisco PIX	263
二、清华得实 NetST	269

第十二章 网络服务器

第一节 服务器的类型与特性	287
一、服务器分类与特点	287
二、服务器的特性	293
第二节 服务器的 CPU、内存和总线	296
一、CPU	296
二、内存和缓存	299
三、服务器总线接口	302
第三节 存储系统	304
一、SCSI 硬盘与 SATA 硬盘	304
二、RAID 及使用	307
第四节 网卡	313
一、网卡的类型及其适用场合	313
二、网卡的选择	314
第五节 网络服务器选购策略	315
一、服务器的选购原则	315

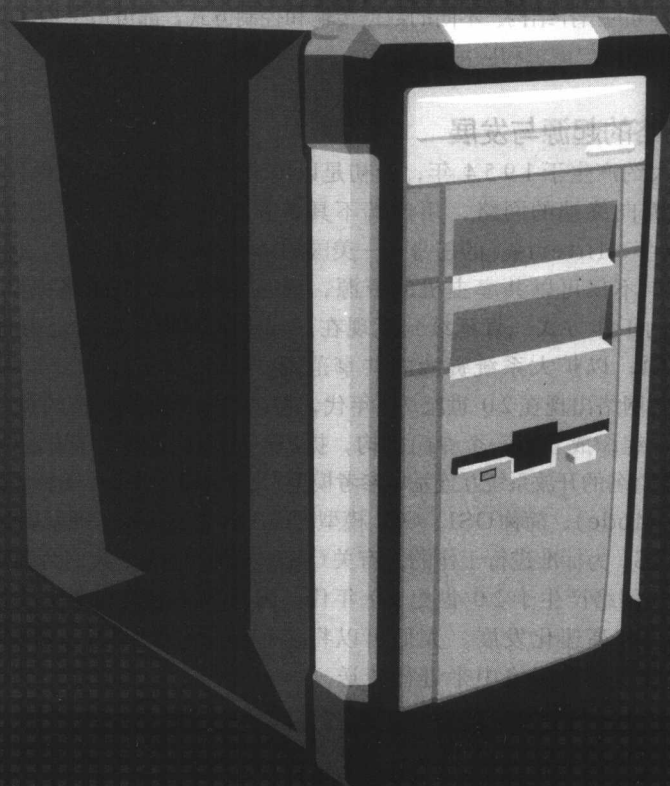
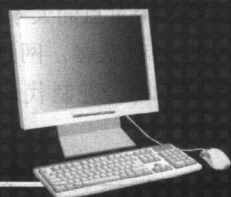
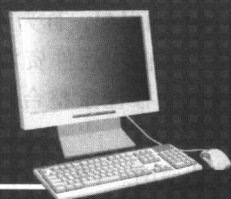
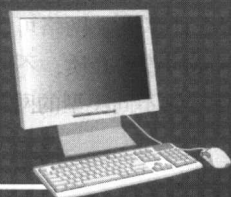
二、网络服务与服务器选型	316
三、网络规模与服务器选型	317
四、万元服务器的选购	318
第六节 服务器的负载均衡	319
一、负载均衡交换机	319
二、基于 DNS 的负载均衡	319
三、反向代理负载均衡	320
四、基于 NAT 的负载均衡技术	320
五、传输链路聚合	321
六、Windows 群集技术	321
七、双机热备	322
第七节 网络操作系统的适用与比较	322
一、Linux 与 Windows 系列的比较	323
二、Unix 与 Windows 系列的比较	325
三、Linux 与 Unix 的比较	326
四、操作系统的选择	326

第一章

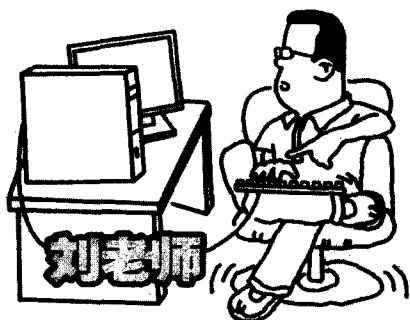
计算机与网络

内容提要：

- 1 什么是网络
- 2 网络的分类
- 3 OSI/RM概述



用业界著名的一句话来形容——网络就是计算机。没有接入网络的计算机，就像人被放在真空，孤立无援。如果你要想从事与网络有关的职业，那么必须好好掌握网络基础知识，否则一切都是空谈。这里就让我们认识一下网络的组成和发展吧。



第一节 什么是网络?

一、网络概述

网络是指利用各种物理传输介质和设备连接在一起以达到通信的目的若干计算机。网络可以将数台乃至数以千万计的计算机连接起来，实现彼此之间的通信与数据传递。不同的传输介质、不同的网络设备、不同的拓扑结构、不同的数据传输和控制方式，都可用于构建各具特点的不同类型的网络，用于满足特定的用户需求和应用环境。

1. 网络的起源与发展

网络大约产生于1954年，最初是以单台计算机为中心的远程联机系统，称为第1代网络。这是一种面向终端的网络，用户端不具备数据的存储和处理能力。

1969年，Internet的前身——美国的ARPA网投入运行，标志着网络的兴起，称为第2代网络。用户不仅可以共享主机的资源，而且还可以共享网络中其他用户的软、硬件资源。第2代网络的工作方式一直延续到了现在。如今的网络，尤其是中小型局域网很注重整合网络中的各种资源，以扩大系统资源的共享范围。

第3代网络出现在20世纪70年代，可以将不同厂家生产的计算机互连成网。1977年前后，国际标准化组织成立了一个专门机构，提出了一个让各种计算机能够在世界范围内互连成网的标准框架，即著名的开放系统互连基本参考模型OSI/RM (Open System Interconnection/Recommended Mode)，简称OSI。OSI模型的提出，为网络技术的发展开创了一个使新纪元。现在的网络便是以OSI为标准进行工作的。有关OSI模型的问题，我们会在以后的章节中重点向大家介绍。

第4代网络产生于20世纪90年代，随着数字通信和多媒体技术的产生和发展，网络也开始向综合化和高速化发展。人们可以将多种业务，如语音、数据、图像等以二进制代码的数字形式综合到一个网络中进行传送。

2. 网络的优点

网络具有很多优点，具体说来，包括以下几个方面。

(1) 文件传输

在网络的日常管理中，我们经常需要在计算机之间共享资源，例如文件、音乐等。在以前没有网络的日子里，人们对这些文件的交流一般是通过磁盘进行拷贝的，比如十几年前流行的各种软盘。自从有了网络之后，这些传播媒介逐渐消亡。上百兆的文件在几分钟之内就有可能从你这里传输到地球另一端，这也彰显了网络的魅力所在。

文件传输的操作是极其简单的，只需用户在资源管理器中用鼠标将文件从一台计算机拖曳到另一台计算机中，或者用流行的各种即时通信软件，就可以完成文件的传输。

(2) 文件共享

在共享文件夹时，可能有些文件是保密的，不希望被某些人看到。但是，有些文件又是必须让大家看的，或者让大家使用或运行的（如一些应用程序）。如果计算机没有联网，怎么让大家共享这些文件，或者打印成文本，或者用磁盘拷贝呢？在网络环境下，无论是谁，只要授予其查看或修改的权限，他就能在自己计算机上运行、浏览和修改甚至删除这些文件。另外，无论用户走到哪里、使用哪一台计算机，都能查看和修改自己尚未完成的文档，从而保证了文件的唯一性。

用户完全可以不用担心自己的文件会被其他人随意地查看、修改和删除。因为网络系统有着一系列的安全措施，完全能够保证做到以下两点：第一，想让别人看的别人才能看得到，而不想让别人看的，别人绝对看不到。第二，想让别人修改的别人才能修改，而不想让别人修改的，别人绝对修改不了。

(3) 程序共享

现在，许多应用程序都提供了网络版本或提供了异地运行方式，这在由多人共同维护某一记录或文件时显得尤为重要。另外，想想看，既然应用程序可以在其他的计算机上运行，那么本地硬盘完全不必再安装，这对于节约本地有限的磁盘空间非常有好处。最后，只需购买一个网络版软件即可在整个网络中合法使用，而不必再为每台计算机购买一份版权，既节约了软件购置费用，又便于应用程序的升级，还简化了系统维护的麻烦，真可谓一举三得。

(4) 资源共享

如今计算机的标配硬盘已经飙升至 160 GB，甚至更高，这在两三年前是想都不敢想的事。硬盘容量迅速膨胀的原因主要有两个，一是软件做得越来越大，无论是操作系统、应用软件还是电脑游戏全部都是硬盘杀手，例如在 Windows 98 时代做一个系统盘只要 500 MB 的空间就足够了，而到了 Windows Vista 操作系统需要 15 GB 以上的空间；二是多媒体文件越来越多，一部高清晰大片占用 20 GB 的空间也很正常。更重要的是，对于公司来说，需要储存大量的共享文件来实现网络办公。如果还是按照以前的方式进行运作，工作效率会大大降低。

网络中，每一台计算机中的软盘、硬盘、CD-ROM、CD-R、CD-R/W 和 DVD-ROM 等存储设备，



刘老师秘技

在局域网当中，若想找到网络中的共享文件，我们可以通过搜索计算机的 IP 地址、计算机名称等方法找到共享文件的计算机，然后再找到文件。或者如果用户知道计算机的名称或 IP 地址，也知道共享文件夹的名称，可以在地址栏中输入：IP 地址 \ 共享文件夹，即可找到该文件夹。



刘老师提醒

当用户共享某个文件或文件夹时必须为其设置访问权限，如果在设置共享时没有设置访问权限，很有可能会被一些心怀不轨的人抓住机会来搞破坏。

以及这些存储设备中的文件都能够用来共享。不仅可以从其他计算机的光盘、硬盘中读取文件，甚至还可以向其他计算机的磁盘中写入文件。当然，在网络中，能够访问哪些资源、能够读写哪些文件都是要有相应权限的，否则将被拒绝访问（即读和写）。权限保证了网络资源不被滥用，也保证了文件本身的安全。

(5) 打印共享

虽然现在打印机的价格已经降低到人们可以接受的程度，一台普通的喷墨打印机只要几百元钱，一台普通的激光打印机也不过三四千元，可是如果为每台计算机都配置一台并不经常使用的打印机实在是浪费资源，也没有那个必要。

在网络中，无需使用磁盘将文件复制到连接打印机的计算机中，也无需将打印机拆下并安装到自己的计算机上以完成打印，网络的存在会让一切都变得非常简单。在网络中，无论打印机连接在哪台计算机上，通过打印机共享设置后都可以像是在自己机器上一样使用。

打印机共享优点是显而易见的，首先是节约了设备购置经费。整个网络中最多只需购置针式打印机、喷墨打印机和激光打印机各一台，就能够实现各种打印需要，现在的打印机又有哪个不支持网络打印呢？其次是节约了耗材购置经费。网络打印使得相关人员对打印的管理更加方便，只有拥有打印权限的用户才能使用打印机，而那些未被授予打印权限的用户则将被打印服务器拒之门外。

(6) Internet 共享

也许你早就听说过，只需一条电话线和一个 Modem，即可实现多台计算机同时上网，无论是 Web 浏览、网络聊天还是 E-mail 收发，统统没有问题。当然，前提条件是这些计算机都必须连入网络。其实这些已经应用得很广泛了，比如现在遍地开花的网吧不就是 Internet 共享的典型范例吗？



刘老师秘技

一般在局域网中，我们可以在没有打印机的计算机上安装网络打印机，也可以使用装有打印机计算机上共享的打印机。



刘老师秘技

Internet 共享接入的原理非常简单，将网络中的一台计算机或相关设备作为代理服务器，使其通过 Modem 接入 Internet，如此一来，网络中的其他计算机就可以通过该计算机接入网络在 Internet 的海洋中冲浪了。

3. 网络的发展

1982 年 12 月，IEEE 802.3 标准的出现标志着以太网技术标准的起步，同时也标志着符合国际标准、具有高度互通性的以太网产品的面世。IEEE 802.3 标准规定以太网是以 10 MB/s 的速度运行，采用载波侦听多路访问 / 冲突检测（简称为 CSMA/MD）介质存取控制（简称为 MAC）协议在共享介质上传输数据的技术。不久，以太网产品在局域网中得到了广泛的应用。1990 年，为了提高网络带宽，一种能同时提供多条传输路径的以太网设备出现了，这就是以太网交换机，它标志着以太网从共享时代进入了交换时代。

以太网交换机是一个多端口网络设备，不仅将竞争信道的端口数减少到 2 个，还支持几个端口同时传输数据，因此，它的出现改变了共享式集线器多个端口共享 10MB/s 带宽的局面，显著地提高了网络的整体带宽。1993 年，全双工以太网的出现，又改变了以太网半双工的工作模式，使以太网的传输速度又翻了一番。

1995 年 3 月，IEEE 802.3u 规范的通过标志着以 100MB/s 速度运行的快速以太网时代的来临。1998

年6月,IEEE 802.3z 规范的通过又使以太网进入到了高速网络的行列,运行速度达到了1 000 Mb/s (即1 Gb/s)。此时,我们已经可以听到高速以太网时代(或称为千兆位以太网时代)的脚步声了,以快速以太网连接桌面,高速以太网连接核心的高速局域网的轮廓也已依稀可见了。

未来的网络将使用光缆而不是铜缆。硅技术、光纤技术、无线技术和软件的进步将把网络的整体容量提高250倍。在公共交换网络上,数据流量将以比语音流量高10倍的速度增长,而旧的铜缆和交换基础设施将无法支持这种增长速度。因此,光纤在远程网和局域网中的地位将会越来越重要,其传输速率的提高远远超出了人们的想象。

现在网络发展从10 Mb/s,100 Mb/s,1 Gb/s到10 Gb/s,并且还会继续发展下去。20年过去了,尽管100 Mb/s快速被广泛应用于桌面接入,1 Gb/s千兆以太网被用于骨干连接,但是,与此同时,10 Mb/s以太网仍然在被使用,而10 Gb/s万兆以太网技术也已经逐渐在网络中开始应用。由此可见,以太网的路还很远。带宽将以超过摩尔定律的速度增长,网络带宽成倍增长的时间间隔只需3~4个月,其增长速度远远大于摩尔定律所说的每18个月增长一倍的标准。此外,无线通信在局域网中将发挥越来越重要的作用,并继续利用现有的电视网络、电话网络接入Internet。

二、网络的组成



刘老师,网络是不是也由一些单独的部分组成的,这些组成部分互相之间是不是都是独立的?

整个网络是一个完整的体系,就像一台独立的计算机,既包括硬件系统又包括软件系统。计算机通过网络硬件系统实现与其他用户的连接,网络硬件之间采取的搭配方式不同可能会实现不同的网络功能。现在就让我给你介绍一下网络的基本组成部分吧。



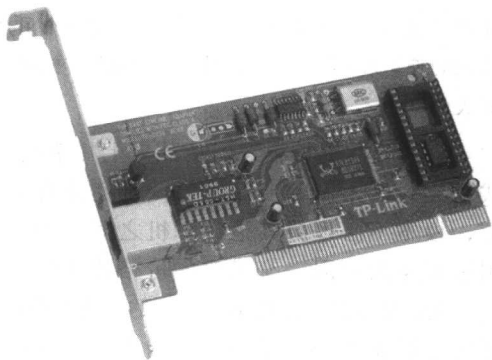
1. 网络硬件设备

就像计算机中不同的板卡拥有不同的功能一样,网络设备也在网络中分别扮演着不同的角色。因此,只有清楚它们各自的功能和作用后,才能根据网络建设的实际需要选择相应的设备。

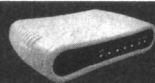
(1) 网卡

网卡(NIC, Network Interface Card),也称网络界面卡或网络接口卡,是计算机与网络相互连接的接口(如图1-1-1所示)。需要注意的是,并不是说一台计算机只能安装一块网卡,有需要可以同时安装两块或者两块以上的网卡。

网卡有很多种,不同类型的网络(如以太



◆ 1-1-1 网卡



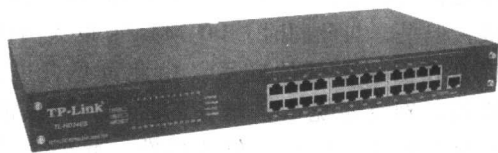
网、ATM 等)、不同类型的介质(如双绞线、细缆、光纤、无线等)、不同速率的带宽(如 10 Mb/s, 100 Mb/s, 1 000 Mb/s), 以及不同的应用(如工作站、服务器)应当分别选用不同的网卡, 具体有关网卡的内容, 将会在后面的章节中详细介绍, 这里就不再赘述。

随着网络的普及, 以及 ADSL 接入的需要, 无论是品牌计算机、兼容计算机还是笔记本电脑, 大多都在主机上集成了内置网卡。

(2) 集线器

集线器(Hub)是最早应用于网络的集线设备, 在集线器出现之前网络大都采用环形拓扑结构, 采用的传输介质也是以同轴电缆为主, 这种网络的传输效率非常低, 而且工程造价高, 最致命的缺点就是不容易进行网络扩展。集线器的出现改变了这一切, 使得所有计算机节点都可以直接连接在中心集线器的端口上, 整个网络呈现星状放射结构。

集线器的作用是将连接至计算机网卡上的一条一条电缆汇集在一起, 并实现它们之间的连接, 从而使得通过电缆连接至集线器端口的所有计算机之间都能够相互通信。作为一种廉价设备, 集线器通常被应用于小型低速网络。如图 1-1-2 所示为 TP-Link 集线器。



◆ 1-1-2 TP-Link 集线器

随着网络技术的不断进步和网络规模的不断扩大, 集线器的缺点也逐渐暴露无遗。在现在的网络当中, 很少有网络管理员会选择实用集线器作为网络的传输设备了。

(3) 交换机

交换机(Switch)是集线器的换代产品, 其作用与集线器相同, 也是将作为传输介质的线缆汇集在一起, 以实现计算机之间的连接。所不同的是, 交换机能够为计算机提供更高的传输速率。如图 1-1-3 所示为 Cisco Catalyst 3750 交换机。



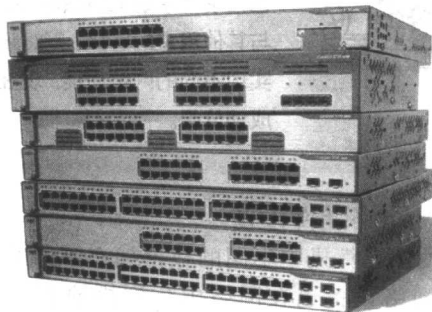
刘老师秘技

集线器采用的数据传输方式是共享传输介质, 即集线器上所有的端口都是共享一条传输介质的带宽, 如果同时连接的用户数量太多, 网络传输速率就会明显下降。例如网络的带宽是 10 Mb/s, 有 10 个用户同时连接并传输, 则每个用户占用的平均带宽是 1 Mb/s, 而一般的集线器都是 24 个端口的, 如果全部连接到用户, 则每个用户所能享用的带宽只有 0.4 Mb/s, 这对网络的正常传输将会造成极大的影响。

虽然交换机与集线器从外表上几乎没什么区别, 但二者的工作原理不同。交换机的传输方式和集线器不同, 所有端口间都建立有信号通道, 任何二个端口之间的计算机都可以随时通信, 根本不必理会其他计算机之间是否正在通信, 从而使得网络的传输效率大大提高。由于制造成本的原因, 交换机的价格比集线器要贵一些。

交换机是目前应用最为广泛的集线设备, 在大型网络中, 还可以利用交换机的 VLAN 功能划分广播域, 减少网络风暴对整个网络带来的负面影响。

10 Gb 以太网技术的投入应用, 也大大促进了交换机技术的发展。目前, 一些大型的企



◆ 1-1-3 Cisco Catalyst 3750 交换机

业网络或者电信网络中已经开始采用万兆位快速交换机，而千兆位交换机也在中等规模的企业网络中延伸到了桌面。

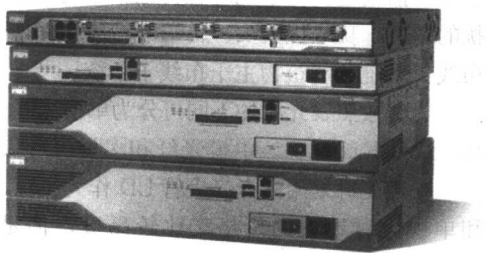
(4) 路由器

路由器其实就是一种专用计算机，用于计算并确定数据传输的路由。路由器的主要作用有两个，一是用于连接不同类型的网络，二是用于隔离广播域，避免广播风暴。无论是局域网之间的连接，还是局域网接入 Internet，都离不开路由器。如图 1-1-4 所示为 Cisco 2800 路由器。



刘老师秘技

交换机在企业应用中，智能化、模块化、可管理等仍是交换机技术发展的主流方向。在交换机领域中还存在着一个现象就是它与路由器之间的界限越来越模糊，某些核心交换机已经具有网络路由选择功能，而现在应用广泛的宽带路由器又提供了一个或者多个交换机端口。



◆ 1-1-4 Cisco 2800 路由器

2. 通信介质

如果要想让网络中的各个设备进行通信，仅有网卡、交换机或路由器是不够的，还必须借助于通信介质将各个设备连接起来，才能实现设备间的数据传输。常见的通信介质有无线、双绞线、光纤和同轴电缆等。

(1) 无线

通常的网络是有线的，由能看得见的线缆将各种网络设备和计算机连接在一起。而无线网络中无线信号则是通过电磁波来传输的，不过，也必须依靠一定的媒体。无线网络的硬件设备主要包括 3 种，即无线网卡（如图 1-1-5 所示）、无线 AP 和无线天线。当然，并不是所有的无线网络都需要这 3 种设备。事实上，只需几块无线网卡就可以组建一个小型的对等式无线局域网。当需要扩大网络规模，或者需要将无线网络与传统的局域网连接在一起时，才需要使用无线 AP。无线天线主要用于放大信号，以接收更远距离的无线信号，从而扩大无线网络的覆盖范围。

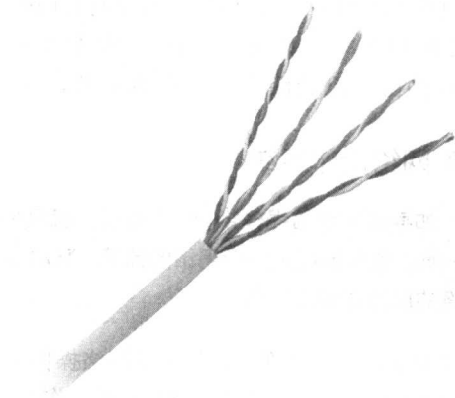


◆ 1-1-5 PCMCIA 无线网卡

(2) 双绞线

双绞线类似于普通的相互绞合的电线，只是拥有 8 根相互绝缘的铜芯。8 根铜线分为 4 对，每 2 根为 1 对，并按照规定密度相互缠绕，同时 4 对线之间也按照一定的规律相互缠绕。

按照电缆是否有屏蔽层划分，大致可分为屏蔽双绞线和非屏蔽双绞线。按照双绞线电气性能的不同，又分为五类、超五类、六类和七类双绞



◆ 1-1-6 超五类非屏蔽双绞线



线。电缆级别越高可提供的带宽也就越大。超五类非屏蔽双绞线可提供 155 Mb/s 的带宽，六类非屏蔽双绞线和七类双绞线则可提供高达 1 000 Mb/s 的带宽。屏蔽双绞线由于价格昂贵、实施难度大、设备要求严格，在我国极少被应用。目前，应用最多的是超五类和六类非屏蔽双绞线。如图 1-1-6 所示为超五类非屏蔽双绞线。

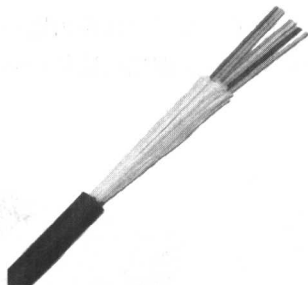
(3) 光纤

光纤的中心是用于光传播的玻璃芯，芯外面包围着一层折射率比芯低的玻璃封套，使光信号在纤芯中传播前进。由于光纤在传输信息时使用光信号而不是电信号，所以，传输的信息不会受到电磁干扰的影响，功率损失少、传输衰减小、保密性强，并有极大的传输速率，因此，被广泛应用于建筑群布线子系统和建筑物主干布线子系统。

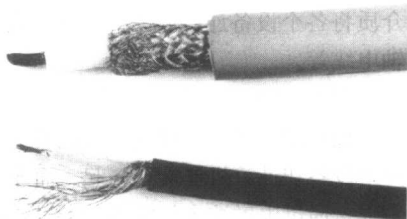
光缆按照发光源的不同可分为单模光纤 (SMF, Single Mode Fiber) 和多模光纤 (MMF, Multi Mode Fiber)。单模光纤和多模光纤仅从外观上基本无法区别。它们的特点分别为：

单模光纤采用激光二极管 LD 作为光源，1 000Mb/s 的传输距离为 550 m~100 km。单模光纤和单模光纤端口的价格都比较昂贵，但是提供更远的传输距离和更高的网络带宽，因此，通常被用于远程网络或建筑物间的连接，即建筑群子系统。多模光纤采用发光二极管 LED 为光源，1 000Mb/s 的传输距离为 220~550 m。多模光缆和多模光纤端口的价格都相对便宜，但传输距离较短，因此，被更多地用于垂直主干子系统，有时也被用于水平子系统或建筑群子系统。

光纤通常被扎成束，外面有保护外壳，中间有抗拉线。如图 1-1-7 所示为 8 芯光缆。随着光纤设备价格的回落，光纤传输将是未来网络传输的发展方向。



◆ 1-1-7 8 芯光缆



◆ 1-1-8 同轴电缆

(4) 同轴电缆

同轴电缆是 10 Mb/s 以太网时代最常使用的

网络传输介质 (如图 1-1-8 所示)，分为细缆和粗缆两种。由于细缆和粗缆都拥有屏蔽层，所以，其抗电磁干扰的能力较强。细缆和粗缆的传输距离分别可达 185 m 和 500 m，其最高传输速率只有 10 Mb/s。另外，由于两者均被用于总线型网络，所以，网络中所有的计算机只能共享这 10 Mb/s，因此，对于计算机数量较多的大中型网络，如此低的传输速率根本不能满足需要。同轴电缆已经淡出网络布线领域，目前主要应用于视频布线 (如有线电视、监控等)。

3. 网络操作系统

如果没有网络操作系统，网络设备就只是一堆摆设，无法发挥网络的强大作用。网络操作系统是整个网络的灵魂，它决定了网络的功能，并由此决定了不同网络的应用领域及方向。



除对等网外，现在大量使用的网络操作系统主要有 Windows, Linux, UNIX 和 NetWare。为便于用户选择，下面简单列出这些操作系统的特点。