



根据国家教育部最新颁布的计算机教学新大纲
及人事部、劳动部计算机技能培训要求编写

电脑职业技能培训教程系列



采用“课前导航+常识技能+应用案例+课后练习”
编写模式，为教师教学和读者自学提供实用型教材。



计算机网络管理

技能培训教程

■ 主编 汉 龙

任务驱动方式讲解 注重实践能力培养

本书适用于

- 非计算机专业计算机文化基础课规划教材
- 高职 / 高专计算机专业课程规范教材
- 高等院校非计算机专业规划教材
- 再就业计算机技能培训教材
- 电脑初 / 中级人员培训教材
- 国家公务员计算机培训教材
- 计算机职业技能鉴定考试培训教材

上海科学普及出版社



电脑职业技能培训教程系列

计算机网络管理



jisuanji

技能培训教程

主编 汉龙

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络管理技能培训教程 / 汉龙主编. — 上海:
上海科学普及出版社, 2005. 12

ISBN 7-5427-3406-7

I. 计… II. 汉… III. 计算机网络—技术培训—
教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 113792 号

策划编辑 胡名正

责任编辑 徐丽萍

计算机网络管理技能培训教程

汉 龙 主 编

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销

北京市燕山印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16

印张 18.5 字数 483000

2005 年 12 月第 1 版

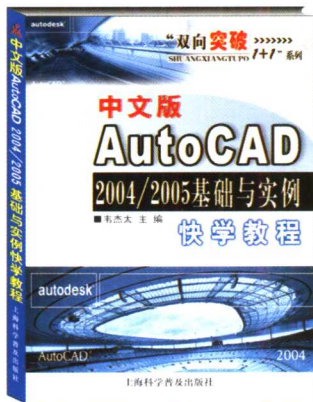
2005 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-3406-7/ TP·713

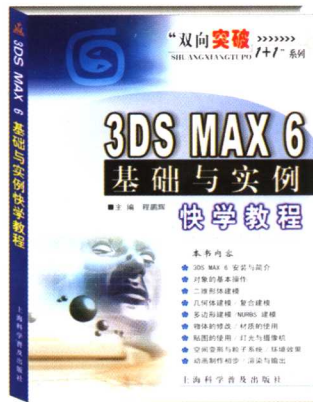
定价: 26.00 元



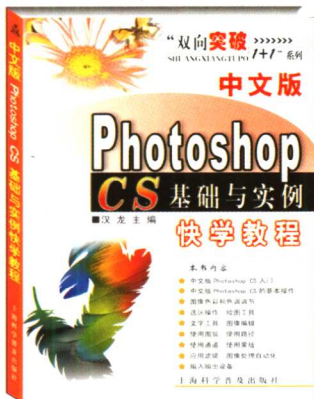
定价: 28.00元



定价: 26.80元



定价: 28.00元



定价: 28.00元



定价: 30.00元



定价: 26.80元



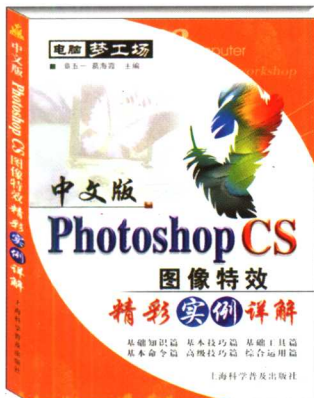
定价: 32.80元



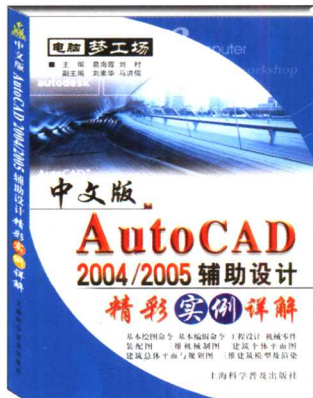
定价: 29.80元



定价: 32.00元



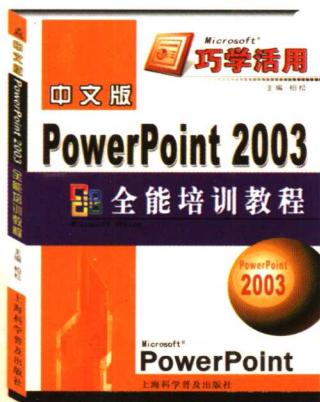
定价: 29.80元



定价: 35.00元



定价: 38.00元



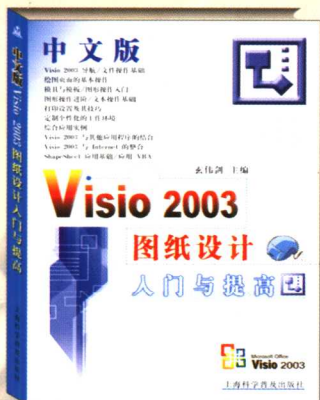
定价: 23.80元



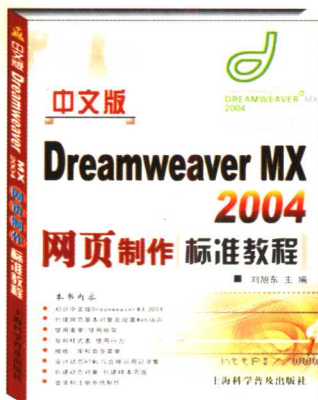
定价: 32.00元



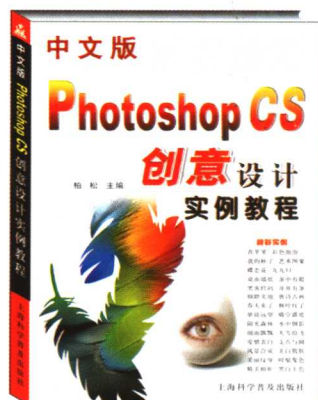
定价: 26.00元



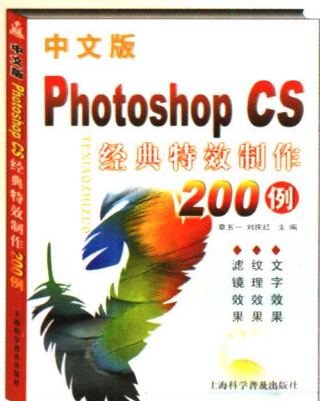
定价: 29.80元



定价: 26.80元



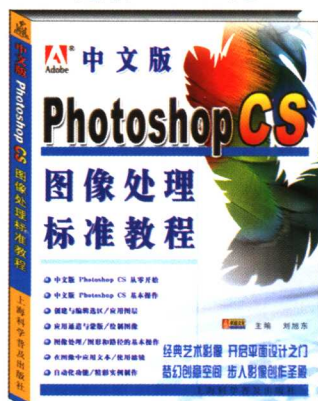
定价: 29.80元



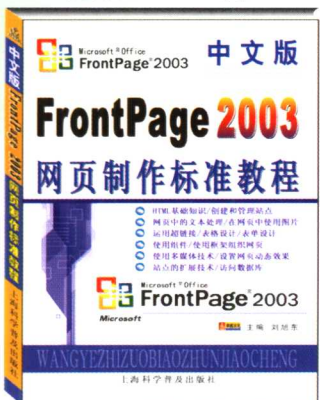
定价: 31.80元



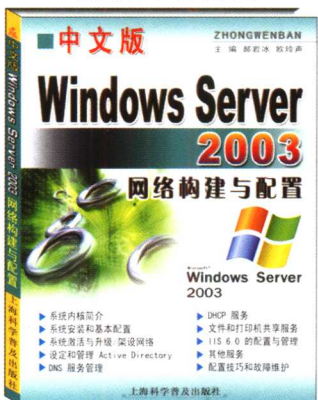
定价: 30.00元



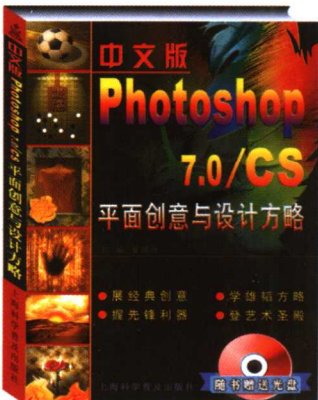
定价: 30.00元



定价: 26.00元



定价: 20.00元



定价: 58.00元

内 容 提 要

本书是电脑职业技能培训教程系列之一，主要介绍了计算机网络的组建、管理与维护等常识和技能。全书共 12 课，主要内容包括：网络基础知识、局域网中的硬件、局域网中的操作系统、结构化综合布线技术、局域网的接入、利用 Active Directory 活动目录管理用户和组、局域网高级服务、各种服务器的搭建、远程操作与监控管理、网络安全、局域网常见故障及维护、常用网络命令等。

本书采用由浅入深、图文并茂、任务驱动的方式进行讲解，是各类大中专院校、职业技能培训机构，以及各类电脑培训中心的规划教材，同时也可作为网络管理、维护人员和网络技术爱好者的学习参考书。

前 言

随着计算机技术的飞速发展和社会对计算机人力资源的迫切需求,作为我国教育体系重要组成部分的职业技能教育愈发重要,并进入了一个新的改革和发展时期。“以学员为中心,以就业为导向”的先进教育理念和指导思想,更好地促进了职业技能教育部门和培训机构培养各类计算机技能型的实用人才,为社会经济发展和劳动力人才市场提供优秀的计算机人才。

为了满足职业技能教育部门和培训机构培养计算机人才的需要,让电脑初学者在最短时间内掌握最新、最流行的计算机技术,提高计算机的应用技能和自身的竞争能力,创造和增加新的就业机会,编委组织了一批职业教育专家和一线技能培训教师,通过社会调查、就业形势分析,精心编写了本套电脑职业技能培训教程。

本套教程采用“课前导航+常识技能+应用案例+课后练习”的编写模式,为学员自学和教师教学提供了实用型的教材。其中:

- ◇ 课前导航为学员学习和教师教学提供指导,提纲挈领,突出重点。
- ◇ 常识技能让学员掌握最基本的常识和最精要的技能,巩固基础知识,增强实际操作能力。
- ◇ 应用案例与常识技能有机结合,模拟实战,让学员边学边练,边练边用,化为己有。
- ◇ 课后巩固练习有利于强化学员前面所学知识,通过扩展性练习再次提升学员的应用能力。

本套教材结构清晰、语言简洁、内容新颖、实例丰富,让学员在最短的时间内掌握软件的核心技术、应用经验和技巧,轻松入门,快速精通,学有所成,并能马上应用于求职或实际工作当中,颇具实用价值。

本书共分 12 课,主要内容包括:网络基础知识,局域网中的硬件,局域网中的操作系统,结构化综合布线技术,局域网的接入,利用 Active Directory 活动目录管理用户和组,局域网高级服务,各种服务器的搭建,远程操作与监控管理,网络安全,局域网常见故障及维护,以及常用网络命令等。

本书在内容上力求精益求精,并通过大量的图例帮助读者理解和记忆,通过课后习题对教学内容进行复习和巩固,使读者能在最短时间内系统掌握计算机网络的相关知识,并尽快地应用到实践当中去。

本书采用由浅入深、图文并茂、任务驱动的方式讲述,是各类大中专院校、职业技能培训机构,以及各类电脑培训中心的规划教材,同时也可作为专业的网络管理和维护人员及网络技术爱好者的学习参考书。

本书由汉龙主编,同时参加编写的还有王博、庞志敏、薛淑娟、任金荣、王惠、耿丽丽、栾俊伟和刘小彦等。由于编写时间紧迫,书中难免有疏漏与不妥之处,恳请广大专家和读者批评指正,以便再版时加以改进。联系网址: <http://www.china-ebooks.com>。

编 者

2005 年 8 月

目 录

第 1 课 计算机网络基础知识 1	3.1.2 UNIX 操作系统 41
1.1 应知常识与技能精讲 1	3.1.3 Linux 操作系统 42
1.1.1 计算机网络的概念..... 1	3.1.4 NetWare 操作系统 46
1.1.2 计算机网络的类型和功能..... 1	3.1.5 Windows 系列操作系统 47
1.1.3 OSI 七层模式..... 4	3.1.6 网络操作系统的选择 49
1.1.4 常见的网络协议..... 5	3.2 应用案例实战 51
1.1.5 IP 地址与子网掩码..... 6	3.2.1 安装 Windows Server 2003..... 51
1.1.6 IPv6..... 8	3.2.2 安装 Red Hat Linux 9..... 55
1.2 应用案例实战 9	3.3 课后巩固与强化练习 61
1.2.1 常用网络协议的安装..... 9	第 4 课 结构化综合布线技术 62
1.2.2 IP 地址与子网掩码的设置方法..... 11	4.1 应知常识与技能精讲 62
1.3 课后巩固与强化练习 12	4.1.1 局域网组建的五个阶段..... 62
第 2 课 局域网中的硬件 13	4.1.2 网络规划..... 63
2.1 应知常识与技能精讲 13	4.1.3 网络设计..... 64
2.1.1 传输介质..... 13	4.1.4 结构化综合布线技术..... 65
2.1.2 附件和布线工具..... 15	4.1.5 布线施工的注意事项..... 68
2.1.3 网卡..... 17	4.1.6 测试布线系统..... 69
2.1.4 集线器..... 20	4.2 应用案例实战 70
2.1.5 交换机..... 21	4.2.1 网线的制作方法..... 70
2.1.6 中继器..... 22	4.2.2 案例 1: 校园网络..... 74
2.1.7 网桥..... 22	4.2.3 案例 2: 无线网络..... 76
2.1.8 路由器..... 23	4.2.4 案例 3: 政府机关电子政务..... 77
2.1.9 防火墙..... 25	4.2.5 案例 4: 网吧组建..... 79
2.1.10 无线设备..... 27	4.3 课后巩固与强化练习 80
2.1.11 网络服务器..... 28	第 5 课 局域网的接入 81
2.2 应用案例实战 31	5.1 应知常识与技能精讲 81
2.2.1 安装无线网卡..... 32	5.1.1 Internet 的基本接入方式..... 81
2.2.2 利用网桥实现路由功能..... 36	5.1.2 拨号连接..... 82
2.2.3 如何读懂路由表..... 38	5.1.3 ISDN 接入..... 83
2.3 课后巩固与强化练习 39	5.1.4 ADSL 接入..... 84
第 3 课 局域网中的操作系统 41	5.1.5 DDN 接入..... 86
3.1 应知常识与技能精讲 41	5.1.6 Cable Modem 接入..... 88
3.1.1 网络操作系统概述..... 41	5.1.7 无线接入..... 89

5.2 应用案例实战	91	8.1.2 利用 Serv-U 搭建 FTP 服务器	151
5.2.1 ADSL 接入	91	8.1.3 利用 Imail 搭建电子邮件 服务器	158
5.2.2 Cable Modem 接入	95	8.1.4 利用 Windows Server 2003 搭建视频服务器	166
5.2.3 实现无线上网	96	8.1.5 搭建游戏服务器	174
5.3 课后巩固与强化练习	99	8.1.6 搭建 BBS 聊天服务器	178
第 6 课 利用活动目录管理 用户和组	100	8.1.7 搭建论坛服务器	182
6.1 应知常识与技能精讲	100	8.2 应用案例实战	188
6.1.1 了解 Active Directory	100	8.3 课后巩固与强化练习	189
6.1.2 活动目录的安装	104	第 9 课 远程操作与监控管理	190
6.1.3 域用户账户的创建与设置	109	9.1 应知常识与技能精讲	190
6.1.4 管理域用户组	113	9.1.1 设置终端服务	190
6.2 应用案例实战	115	9.1.2 实现远程协助	196
6.2.1 从 Windows 98/Me 登录 域控制器	115	9.1.3 使用 PcAnywhere 实现远程管理	198
6.2.2 从 Windows 2000/XP/2003 登录域控制器	117	9.2 应用案例实战	204
6.3 课后巩固与强化练习	120	9.2.1 利用 QQ 实现远程协助	204
第 7 课 局域网高级服务	121	9.2.2 使用冰河木马	205
7.1 应知常识与技能精讲	121	9.3 课后巩固与强化练习	207
7.1.1 DNS 服务器的配置 和管理	121	第 10 课 网络安全	209
7.1.2 WINS 服务器的配置 和管理	124	10.1 应知常识与技能精讲	209
7.1.3 DHCP 服务器的配置 和管理	128	10.1.1 网络安全概述	209
7.1.4 IIS 服务器的配置和管理	132	10.1.2 防火墙	210
7.1.5 路由和远程访问服务	139	10.1.3 计算机病毒	211
7.2 应用案例实战	143	10.1.4 黑客与木马	214
7.2.1 利用 DNS 实现 IP 地址 与域名的对应	143	10.1.5 杀毒软件和反木马软件	218
7.2.2 用 Windows Server 2003 实现虚拟路由器	145	10.1.6 常见端口与管理	223
7.3 课后巩固与强化练习	147	10.1.7 关闭端口	227
第 8 课 各种服务器的搭建	148	10.2 应用案例实战	228
8.1 应知常识与技能精讲	148	10.2.1 配置软件防火墙	228
8.1.1 利用 Apache 搭建 Web 服务器	148	10.2.2 使用网络漏洞扫描软件	235
		10.3 课后巩固与强化练习	239
		第 11 课 局域网常见故障及维护	241
		11.1 应知常识与技能精讲	241
		11.1.1 局域网故障诊断	241
		11.1.2 局域网故障分析	242

11.1.3 局域网常见故障·····	244	第 12 课 常用的网络命令·····	263
11.2 应用案例实战·····	247	12.1 应知常识与技能精讲·····	263
11.2.1 排除硬件常见故障·····	247	12.2 应用案例实战·····	280
11.2.2 排除软件常见故障·····	250	12.3 课后巩固与强化练习·····	283
11.3 课后巩固与强化练习·····	261	附录 参考答案·····	284

第1课 计算机网络基础知识

本课学习目标

通过本课的学习，读者应该掌握计算机网络的概念、类型、功能、OSI 七层模式、常见的网络协议、IP 地址与子网掩码、IPv6 等常识和技能。本课内容是学习计算机网络的基础，读者应认真掌握。

本课学习要点

- 计算机网络的概念
- 常见的网络协议
- 计算机网络的类型和功能
- IP 地址与子网掩码
- OSI 七层模式
- IPv6

1.1 应知常识与技能精讲

随着计算机的普及，各公司的计算机数量逐渐增加，众多的计算机之间要进行信息共享、网络服务、安全管理等工作，于是网络管理员就应运而生了。计算机网络被广泛应用于学校、科研部门、政府机关、公司企业等各个领域，拥有网络管理技能的人才也开始受到重视。要成为一名合格的网络管理员，首先应掌握网络的基础知识。下面将介绍网络的一些基础知识。

1.1.1 计算机网络的概念

计算机网络是用通信设备和线路，将处在不同空间位置、操作相对独立的多个计算机连接起来，再配置一定的系统软件和应用软件，使原本独立的计算机之间实现软硬件资源共享和信息传递而建立起来的系统。

计算机网络主要包括以下三个方面：

- ✱ 连接对象与设施（包括计算机、交换机等硬件设备）。
- ✱ 连接对象与设施采用的接口、传输介质（如双绞线、光纤及空气等）和控制机制（如采用的通信协议等）。
- ✱ 连接方式与结构（如星型和网状等）。

1.1.2 计算机网络的类型和功能

按照不同的分类方法，可以将计算机网络分为不同的类型，不同类型的网络具备不同的功能，下面就来介绍几种常见的分类方法。

□ 按传输介质分类

根据网络传输介质的不同,可以将计算机网络分为有线网络和无线网络两种。

★ 有线网络:有线网络是指采用同轴电缆、双绞线、光纤等有线介质连接的计算机网络。

其中,同轴电缆由于传输速率低已经被淘汰;双绞线是目前最常见的传输介质,它价格便宜、安装方便,但易受干扰、传输速率较低,传输距离比同轴电缆要短;光纤是采用光导纤维作为传输介质,传输距离长、传输速率高、抗干扰性强,目前正在迅速发展并被广泛应用于大型网络中。

★ 无线网络:无线网络采用微波、红外线、无线电等电磁波作为传输介质,由于无线网络的联网方式灵活方便,因此正在一定范围内广泛使用。目前,许多大学和公司已经在使用无线网络。

□ 按网络的地理覆盖范围划分

按照网络的地理覆盖范围,可以将网络分为局域网、城域网和广域网。

★ 局域网 LAN (Local Area Network) 是处于同一建筑、同一大学或者方圆几千米范围内的专用网络。局域网常用于连接公司办公室或工厂里的个人计算机和 workstation,以便共享资源(如打印机)和交换信息,速率一般为 10/100 Mbps。局域网的特点是:连接范围窄、用户数量少、配置容易、连接速率高。

★ 城域网 MAN (Metropolitan Area Network) 的作用范围在局域网和广域网之间。城域网基本上是一种大型的 LAN,通常使用与 LAN 相似的技术,可以支持数据和声音。城域网比局域网扩展的距离更长,连接的计算机数量更多,在地理范围上可以说是局域网的延伸,覆盖了一个大型城市或一个地区。一个城域网通常可以连接多个局域网,如连接政府机构的局域网、医院的局域网、电信部门的局域网、公司企业的局域网等。光纤的引入使城域网的高速互联正在得到普及。

★ 广域网 WAN (Wide Area Network) 是在一个广泛范围内建立的计算机通信网,可以超越一个城市,一个国家,它使用专用电话线路或卫星线路将众多局域网互连,因此对通信的要求和复杂性也较高,它是一个延伸到全国或全世界的网络。

□ 按访问传输介质的方法分类

传输介质提供了多台计算机互连并进行信息传输的通道。在某些局域网中,是在一条传输介质上连有多台计算机,如总线型和环型局域网。多台计算机共享一条传输介质,而一条传输介质在某一时间内只能被一台计算机所使用,这就需要有一个共同遵循的方法或规则来控制、协调各计算机对传输介质的访问,这种方法就是协议或称为介质访问控制方法。目前,在局域网中常用的传输介质访问方法有以太 (Ethernet) 方法、令牌 (Token Ring) 方法、FDDE 方法、异步传输模式 (ATM) 方法等,因此可以把局域网分为以太网 (Ethernet)、令牌网 (Token Ring)、FDDE 网、ATM 网等。

□ 按网络的拓扑结构分类

网络中的计算机等设备要实现互连,就需要以一定的结构方式进行连接,这种连接方

前边放 种 女企业网络

※ 环型网络是工作站通过相应的网卡，使用点对点线路传输结构构成的闭合的线路。数据沿着一个方向绕环逐站进行传输。它的基本连接如图 1-3 所示。

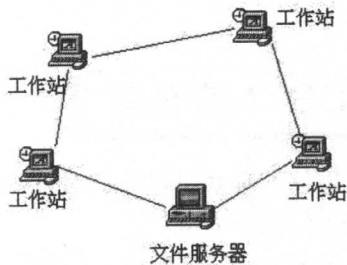


图 1-3 环型网络拓扑结构

总线

交换机 (switch) 交换机 (switch) 交换机 (switch)

工作站 (workstation) 工作站 (workstation) 工作站 (workstation)

按通信方式分类

按照通信方式进行分类,可以把计算机网络分为对等局域网、客户机/服务器局域网和无盘工作站三种类型。

★ 如果局域网中每台计算机的地位平等,都允许访问其他计算机内部的资源,这种网络就称为对等局域网(peer to peer LAN),简称对等网。对等网凭借其结构简单、操作容易和成本低的优势,在一些小型企业中广泛使用。

★ 客户机/服务器局域网又称为服务器局域网,在这种网络中,计算机被划分为服务器和客户机。基于服务器的网络引进了层次结构,因此通常将具有层次结构的网络都称为客户机/服务器局域网。

如今客户机/服务器局域网被广泛应用于较大规模的企事业单位,它除了可以实现数据共享外,还可以对财务和人事等工作进行网络化管理(如召开网上会议等),是一种近乎完美的局域网构架方案。

★ 无盘工作站是指无软驱、无硬盘的工作站,所有接入局域网的计算机的操作系统和应用软件都存储在局域网的文件服务器中,并利用网卡上的启动芯片与服务器连接。

无盘工作站可以实现客户机/服务器网络的所有功能。在它的工作站上,没有磁盘驱动器,每个工作站都需要从文件服务器启动,所以对服务器、工作站以及网络组建的要求较高。无盘网络的稳定性、安全性一直为大众所看好,特别是被一些对安全系数要求较高的企业所钟爱。

1.1.3 OSI 七层模式

对计算机网络的理解是建立在对 OSI 七层模型的理解基础上的,下面就来介绍关于 OSI 七层模型的相关知识。

OSI (Open System Internet, 开放系统互连) 协议是 1978 年国际标准化组织(International Organization for Standard, ISO) 为网络定义的一个标准模式。它将网络通信按功能分为七个层次,并定义了各层的功能、层与层之间的关系及相同层次的两端如何通信等。

网络系统在传递数据时是由上层往下层传递的,每一层的软件在传递前先将数据加上相关的信息产生新的数据包,然后才将其向下一层传递。重复这些步骤即可将数据传到最底层。数据由最底层往上传递时,则在每层拆装数据,如图 1-5 所示。

OSI 七层模型的作用如下:

第一层:物理层(Physical)是 OSI 协议的第一层,也是最底层,是数据网络通信的数据传输介质,由连接不同节点的电缆与设备共同组成,是产生和接收信号的基础。物理层负责将数据转化为与传输介质相应的信号,确定是数字信号还是模拟信号,曾经被广泛使用的集线器和中继器都位于这一层。

第二层:数据链路层(Datalink)是网络层和物理层之间通信的中转站,它的主要作用

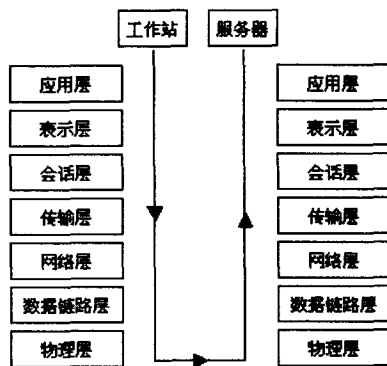


图 1-5 OSI 七层参考模型

是将从网络层接收到的数据切割成能被物理层传输的大小,以方便数据的传送。另外,数据链路层还起着信息过滤的作用,即在发现传输的文件不够完整的情况下,要求发送信息方重新发送,如今被广泛使用的交换机就工作在数据链路层。

第三层:网络层(Network)负责将网络地址翻译成相应的物理地址。网络层可以通过发送优先权、网络阻塞程度等信息,来判断从一个节点到另一个节点的最佳传输路径,并将该路径的数据有效地传输到目的站点。路由器是这一层的代表产品,通过路由器可以更加高效地利用网络资源。

第四层:传输层(Transport)负责错误的检查与修复,确保数据准确地从一个节点传送到另一个节点。如果有必要,也会将较长的数据分割成较小的单位后再传送,并在接收端将其恢复为原状,而接收端也会传回一个“接收确认信号”给发送端。传输层的数据传输方式是报文(Message)。

第五层:会话层(Session)负责网络中两个节点之间的传输链接,以确保点到点传输的建立与维持。当用户向服务器端请求连接网络后,服务器上的会话层会与用户计算机上的会话层进行协商并连接。

第六层:表示层(Presentation)主要用于各种数据格式的转化,以确保以一个系统应用层发送的信息可以被另一个系统应用层识别,另外,还可以执行数据加密、数据压缩等服务。

第七层:应用层(Application)负责对软件提供网络接口,以使软件使用网络上的服务,包括文件传输、文件管理、共享打印机、共享驱动器等。

在互联网中,由于实际使用的是TCP/IP模型,前面介绍的七层模型在现实网络环境中只是一个理论,在这个理论化的模型中,用户真正关心的是下面三层:

★ 物理层:物理层由网卡和网线构成,这一层上面几乎没有协议,有的只是电流。把两台计算机用网线或集线器(Hub)连起来,就是物理层的工作。

有两个设备属于物理层,一个是中继器,一个是Hub。由于物理上连线距离的增加会产生电信号的衰减,为了重新加强这个信号,就需要在一定距离后加上一个信号放大器,这就是中继器(Repeater)。

★ 数据链路层:物理层只是网卡对网线发出或接受各种信号,也就是说,物理层是无法判别电流的来源和目标的。在这种情况下,如果有两台计算机一起发信号,就会发生混乱,而连接在网络上的计算机越多,那么碰撞的现象会越频繁,这样效率就会很低,并形成了冲突域。于是就需要引入数据链路层的设备来分割冲突域。网桥就是连接两个不同物理网络的,使用网桥来为两边做“代言人”,这样任意一个小网络里面产生冲突的机会就少了。交换机是用户熟悉的设备,其本质就是一个多口网桥。交换机的每个口后面都是一个冲突域,交换机之所以比Hub快,就是因为交换机分割了所有的冲突域。

★ 网络层:网络层的基本单元是包(Packet),所有的包都有一个IP头,该层的一个主要概念就是“路由”,也就是和交换机一样,把包转发到其他的地方,不过交换机只有知道具体的MAC在哪里,才能够发送给指定的计算机,而路由则不需要知道最终IP所在的计算机在哪个位置,只要知道哪个途径可以过去就可以工作。

1.1.4 常见的网络协议

网络协议是管理通信的规则,它的作用是对其他计算机发来的信号进行翻译。下面就

来介绍目前被广泛使用的网络协议。

☐ TCP/IP 协议

TCP/IP 协议是“传输控制协议/网际协议”的缩写，是目前最常用的一种网络协议，是 Internet 的基础，也是 UNIX 系统互连的一种标准。TCP/IP 为连接不同操作系统、不同硬件体系结构的互联网络提供了一种通信手段，其目的是使不同厂家生产的计算机能在各种网络环境下进行通信。

TCP/IP 协议是 TCP 及 IP 等协议的组合，其中，TCP 协议主要用于在主机间建立一个虚拟连接，以实现高可靠性的数据包交换，保证数据包传输的可靠性；IP 协议主要用于 IP 寻址、路由选择和 IP 数据包的分割与组装，保证数据包能被传到目标计算机。除了 TCP、IP 协议外，TCP/IP 协议簇还包括 FTP、Telnet、SMTP 等协议。

目前，几乎所有的网络通信设备和操作系统都支持 TCP/IP 协议。

☐ NetBEUI 协议

NetBEUI 的全称是 NetBIOS Extended User Interface，即“NetBIOS 扩展用户接口”，其中的 NetBIOS 是指“网络基本输入/输出系统”。

NetBEUI 协议由 IBM 于 1985 年提出，主要用于 20~200 台计算机的小型局域网，具有体积小、效率高及速度快等特点。NetBEUI 协议是在 Window 98 中广泛使用的 NetBEUI 协议的基础上发展起来的，其中 NetBEUI 协议是通过一组命令来让系统使用网络。

NetBEUI 协议主要用于本地局域网中，一般不能用于与其他网络的计算机进行通信，在双机对等互联中被广泛使用。

☐ IPX/SPX 及其兼容协议

IPX/SPX (Internetwork Packet Exchange/Sequences Packet Exchange，即网际包交换/顺序包交换) 是 Novell 公司开发的通信协议集，是 Novell NetWare 网络使用的一种协议。

IPX/SPX 协议是 IPX 与 SPX 协议的组合，具有很强的适应性，安装方便，具有路由功能，可以实现多网段间的通信。其中，IPX 协议用来控制局域网内或局域网之间数据包的寻址和路由，负责数据包在局域网中的传送，并不保证消息的完整性，也不提供纠错服务；SPX 主要负责对整个传输的数据进行无差错处理，负责数据包传输的完整性。在微软的 Windows 2000 操作系统中，一般使用 NWLink IPX/SPX 和 NWLink NetBIOX 两种 IPX/SPX 的兼容协议，即 NWLink 协议，该兼容协议继承了 IPX/SPX 协议的优点，更适应 Windows 的网络环境。

IPX/SPX 协议一般应用于局域网游戏环境中（如反恐精英、星际争霸等）。

1.1.5 IP 地址与子网掩码

IP 地址和子网掩码的设置，是每位网络管理员必须具备的网络基础知识，只有理解了 IP 地址和子网掩码的真正含义，才能得心应手地管理网络。要想理解 IP 地址与子网掩码的真正应用，首先要了解 IP 地址与子网掩码的常识。

IP 地址的常识

下面从不同方面对 IP 地址的一些常识进行介绍,使读者对 IP 地址有个深入的认识。

★ IP 地址的作用:IP 地址用于标识主机的地址。一个网络是由若干台主机组成的,每台主机必须有一个全球惟一的 IP 地址,就像电话号码一样,每部电话只能有一个全球惟一的电话号码。广义上的主机可以是工作在网络中的工作站、服务器、路由器。IP 地址一般用十进制表示,由四个数字段组成,中间用“.”符号隔开,如 192.168.1.5 就是一个 IP 地址。

★ IP 地址的组成:IP 地址由两部分组成,前面是网络号,后面是主机号。网络号决定了主机所处位置的信息,相当于电话号码的区号,主机号才是该计算机的地址。IP 地址加上子网掩码,才是该主机在网络上的真正地址。IP 地址原理是基于二进制的形式,但用户在使用的时候,全部换算成了十进制,只有在计算子网掩码的时候,才用二进制的形式表示。

★ IP 地址的分类:IP 地址一般分为 A、B、C 三类,以 w.x.y.z 这个 IP 地址为例,来说明三类 IP 地址的划分:当 w 的数值在 1~126 之间时,IP 地址为 A 类,默认的子网掩码是 255.0.0.0;当 w 的数值在 128~191 之间时,IP 地址为 B 类,默认的子网掩码是 255.255.0.0;当 w 的数值在 192~223 之间时,IP 地址为 C 类,默认的子网掩码是 255.255.255.0。

★ 国际 NIC 组织的几条规定:

127.0.0.1 是为本机做环回测试保留的 IP 地址。

192.x.x.x 和 10.x.x.x 是局域网的保留地址。

主机位全部为 1 的 IP 地址是网络的广播地址。

主机位全部为 0 的 IP 地址是指网络本身。

★ IP 地址的合理选择:使用哪一类的 IP 地址,直接决定了这个子网中可以容纳的计算机数量,因此,用户可以根据自己的网络规模选择合理的 IP 地址。以 C 类的 IP 地址 192.168.1.x 为例进行分析,将最后这个数值转换成二进制,有 8 个二进制数字的位置,也就是用 0 和 1 组成一个八位数的不重复的数字。经过组合排列,可以产生 2^8 个不同的数字,由于全部为 0 的组合是网络本身,不能使用,全部为 1 的组合是广播地址,因此将会有 2^8-2 个不同的数值,也就是 254 个不同的数值,这就决定了 C 类子网中最多可以容纳 254 台主机。同样的道理,B 类 IP 地址中可以容纳的主机数量为 $2^{16}-2$ 台主机,A 类地址中可以容纳的主机数量为 $2^{24}-2$ 台主机。综上所述,可以总结出一个公式,主机数量 = 2^n-2 ,其中 n 的值是主机位的位数。

子网掩码的常识

下面从不同方面对子网掩码进行介绍,使读者对子网掩码有个深入的认识。

★ 子网掩码的作用:子网掩码的作用就是判断两个需要通信的主机是否需要经过网络转发,如果两个要通信的主机在同一个子网内,就可以直接通信,如果两个需要通信的主机不在同一个子网内,则需要寻找路径进行通信了。举例说明,自己的电话是 0311-6669258,朋友的电话是 0319-6662333,两个人要通信,先要看一下这两个的电话是不是在同一个区间(区号相当于子网掩码中的子网),结果不在一个区间,所以要给朋友打电话,肯定要加上区号了,也就是要通过转发了。