



高职高专**计算机**系列教材

JISUANJI

局域网组建与维护

Juyuwang Zujian yu Weihu

主 编 梁锦叶 梁锦锐

副主编 刘习华



重庆大学出版社

1-43
406

副主编 刘习华

* A 0 7 3 3 2 0 9 *

内 容 简 介

本书系统、全面地讲述计算机网络的基础知识、以太网组网技术、网络互连技术、Internet 接入技术、Windows 2000 和 Linux 组网应用以及网络管理维护技术。

本书可作为大专院校学生学习计算机网络组建及维护的入门教材,对于广大从事计算机网络组建、管理及维护等技术人员也有一定的参考价值。

本书配有实验指导书。在使用本教材时,可根据课时的具体情况,对第二部分和第三部分全讲,或只选其一。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与维护/梁锦叶,梁锦锐主编. —重庆:重庆大学出版社,2004.6

(高职高专计算机系列教材)

ISBN 7-5624-3111-6

I.局... II.①梁...②梁... III.局部网络—高等学校:技术学校—教材 IV.TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 034705 号

局域网组建与维护

主 编 梁锦叶 梁锦锐

副主编 刘习华

责任编辑:彭 宁 邵孟春 版式设计:彭 宁

责任校对:廖应碧 责任印制:张立全

*

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

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:23.25 字数:580 千

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

印数:1—4 000

ISBN 7-5624-3111-6/TP·470 定价:28.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有 翻印必究

前言

目前,Internet 已成为人们生活中重要的组成部分,学校、公司、企业等单位或部门纷纷组建自己的内部网络,了解和掌握计算机网络的组建、使用、管理及维护知识显得愈来愈重要。我们编写此书的目的就是使读者能够通过此书掌握计算机网络的基础知识和组建技术,掌握计算机网络的管理和维护技术。

本书计算机网络基础理论知识以“必需”、“够用”为度,着重介绍实际工作中需要的操作技术和应用,使读者能在短期内掌握计算机网络的组建、管理及维护技术。比较系统、全面地讲述了计算机网络的基础知识、以太网组网技术、网络互连技术、Internet 接入技术、Windows 2000 和 Linux 组网应用以及网络管理维护技术。本书具有较强的实用性。可作为大专院校学生学习计算机网络组建及维护的入门教材,对于广大从事计算机网络组建、管理及维护等技术人员也有一定的参考价值。

全书分为四个部分。第一部分“计算机网络基础”包括第 1~5 章。第 1 章主要介绍了计算机网络的基本概念,计算机网络通信协议,开放系统互连参考模型以及 TCP/IP 体系结构。第 2 章介绍了局域网的拓扑结构和传输介质,介质访问控制方法以及常用的网络部件。第 3 章介绍了以太网相关标准,共享以太网、交换以太网及 VLAN 的组建。第 4 章介绍了网间互联协议 IP、地址解释协议 ARP 及网际控制报文协议 ICMP 的基本概念,IP 地址,子网编址方法及超网的概念。第 5 章介绍了路由器的功能与特点,路由选择原则,路由表的建立与刷新,静态路由与动态路由选择协议。

第二部分“Windows 2000 组网应用”包括第 6~9 章。第 6 章介绍了 Windows 2000 Server 的安装方法,域及活动目录的配置和管理方法。第 7 章介绍了 Windows 2000 Server 中各种常用服务器的配置及管理方法。第 8 章介绍了利用 Winodws 2000 Server 构建 Intranet 的方法。第 9 章介绍了接入 Internet 的各种接入方式和实现方法。

第三部分“Linux 组网技术”包括第 10~12 章。第 10 章介绍了 Red Hat Linux 9.0 的各种安装方法。第 11 章介绍了 Red Hat Linux 9.0 的使用和系统管理方法。第 12 章介绍了 Red Hat Linux 9.0 网络服务器的配置与管理方法。

第四部分“网络管理维护及典型案例”包括第 13 章及第 14 章。第 13 章介绍了网络管理工具的使用方法,网络故障诊断与排除方法,数据备份与恢复方法。第 14 章介绍了几个成功案例及解决方案。

第 1~3 章由梁锦叶编写,第 4、5 章由苏树海编写,第 6~9 章由梁锦锐编写,第 10~12 章由易著梁编写,第 13 章由劳景寮编写,第 14 章由刘习华编写。全书由梁锦叶统稿、定稿。

本书配有实验指导书。在使用本教材时,可根据课时的具体情况,对第二部分和第三部分全讲,或只选其一。

由于编写时间仓促,作者水平有限,书中难免存在一些不足和错误之处,敬请专家及读者批评指正。

编 者
2004 年元月

目录

第1篇 计算机网络基础

第1章 计算机网络基本概念	1
1.1 计算机网络基本概念	1
1.2 协议与分层	6
1.3 ISO/OSI 参考模型	8
1.4 TCP/IP 体系结构	13
习题1	16
第2章 局域网基础	17
2.1 局域网的主要特点	17
2.2 局域网的拓扑结构	17
2.3 局域网组成元件	19
2.4 局域网传输介质	23
2.5 介质访问控制方法	26
小结	32
习题2	33
第3章 以太网组建技术	34
3.1 以太网的组网类型	34
3.2 以太网中的非屏蔽双绞线	38
3.3 共享式双绞线以太网的组建	40
3.4 动手组建简单的以太网	42
3.5 交换与虚拟局域网的组建	48
3.6 虚拟局域网 VLAN	55
3.7 组装简单的交换式以太网	59
小结	64
习题3	64

第4章 网络互联	65
4.1 网络互联的基本概念	65
4.2 网间互联协议 IP	66
4.3 IP 地址	68
4.4 子网编址与超网的概念	72
4.5 地址解释	76
4.6 网际控制报文协议	78
小结	80
习题4	80
第5章 路由器与路由选择	82
5.1 路由器的功能与特点	82
5.2 路由选择原则	84
5.3 路由表的建立与刷新	85
5.4 路由选择算法与路由协议	87
小结	93
习题5	94

第2篇 Windows 2000 组网应用

第6章 Windows 2000 Server 的安装与管理	95
6.1 Windows 2000 简介	95
6.2 Windows 2000 Server 的安装	99
6.3 组建 Windows 2000 Server 网络	106
6.4 Windows 2000 Server 的网络管理	113
小结	128
习题6	129
第7章 Windows 2000 服务器的配置	130
7.1 配置 DHCP 服务器	130
7.2 配置 DNS 服务器	138
7.3 配置 WINS 服务器	150
小结	155
习题7	156
第8章 利用 IIS 构建 Intranet	157
8.1 配置管理和开发 WWW 服务	157
8.2 配置和使用 FTP 服务器	168
8.3 配置和使用 SMTP 服务	172
8.4 配置和使用 NNTP 服务	174
小结	175

习题 8	176
第 9 章 接入 Internet	177
9.1 各种接入技术简介	177
9.2 拨号接入	180
9.3 DDN 专线接入方式	186
9.4 ISDN 接入方式	187
9.5 ADSL 接入方式	190
9.6 Cable Modem 接入方式	192
9.7 无线接入方式	193
9.8 局域网接入方法	194
小结	199
习题 9	199

第 3 篇 Linux 组网技术

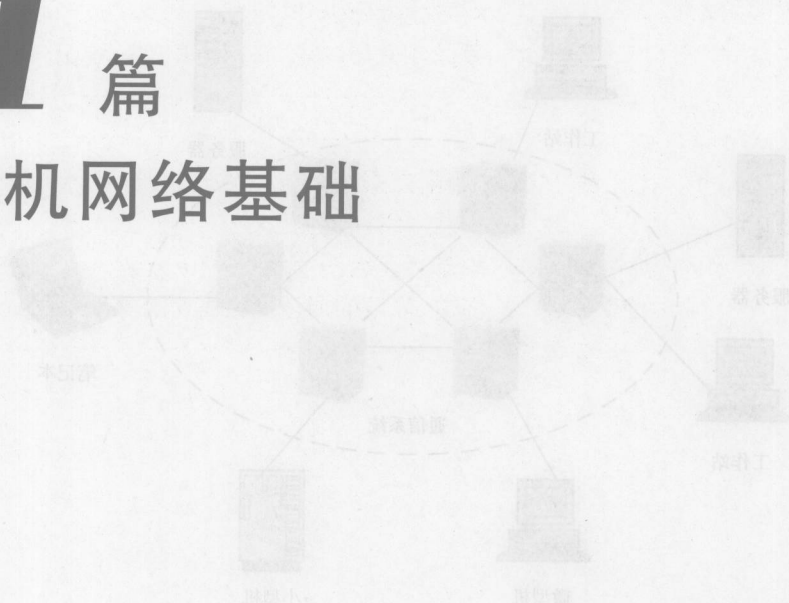
第 10 章 Red Hat Linux 9.0 的安装	200
10.1 从光驱启动安装	201
10.2 Red Hat Linux 9.0 的多方式安装	216
10.3 Kickstart 快速安装	221
小结	222
习题 10	223
第 11 章 Red Hat Linux 9.0 的基本使用和系统管理	224
11.1 Red Hat Linux 9.0 常用命令简介	224
11.2 全屏幕编辑器 vi 的使用	227
11.3 Red Hat Linux 9.0 系统管理	230
11.4 Red Hat Linux 9.0 网络配置与使用基础	242
小结	245
习题 11	245
第 12 章 Red Hat Linux 9.0 网络服务器的配置与应用	247
12.1 NFS 服务器的安装配置和使用	247
12.2 Samba 服务器的安装配置与使用	250
12.3 DNS 服务器的安装配置与应用	265
12.4 FTP 服务器的安装配置与应用	278
12.5 WEB 服务器的安装配置与应用	289
12.6 DHCP 服务器的安装配置与应用	304
12.7 电子邮件服务器的配置与应用	307
小结	314
习题 12	314

第4篇 网络管理维护及典型案例

第13章 网络的管理与维护	315
13.1 网络管理概述	315
13.2 网络管理工具及应用	318
13.3 网络故障分析与排除	345
13.4 数据备份与恢复	350
小结	352
习题13	353
第14章 组网方案范例	354
14.1 校园网组网范例	354
14.2 税务行业组网范例	357
14.3 简单、高效的局域网络解决方案	361
参考文献	364

第 1 篇

计算机网络基础



第 1 章

计算机网络基本概念

1.1 计算机网络基本概念

计算机网络是通信技术和计算机技术发展、结合的产物。早期的计算机由于价格昂贵,只有财力雄厚的大公司大集团才能拥有,不可能普及。这一时期的计算机是独立的,它们自行工作,具有的资源也只有自己享用,某台计算机上的用户使用不了安装在另一台计算机上的打印机。随着计算机应用的广泛和深入,特别是微机的出现,计算机应用由集中到分散,人们发现这种方式既不高效,也不经济,资源浪费非常严重。人们迫切希望计算机之间能进行资源共享。为了解决这个问题,人们设计了计算机网络。

1.1.1 计算机网络的基本概念

所谓计算机网络就是指利用通信线路将两台或两台以上具有独立功能的计算机连接起来而形成的计算机的集合,计算机之间可以借助于通信线路传递信息,共享软件、硬件和数据等资源。图 1.1 为计算机网络的简单示意图。

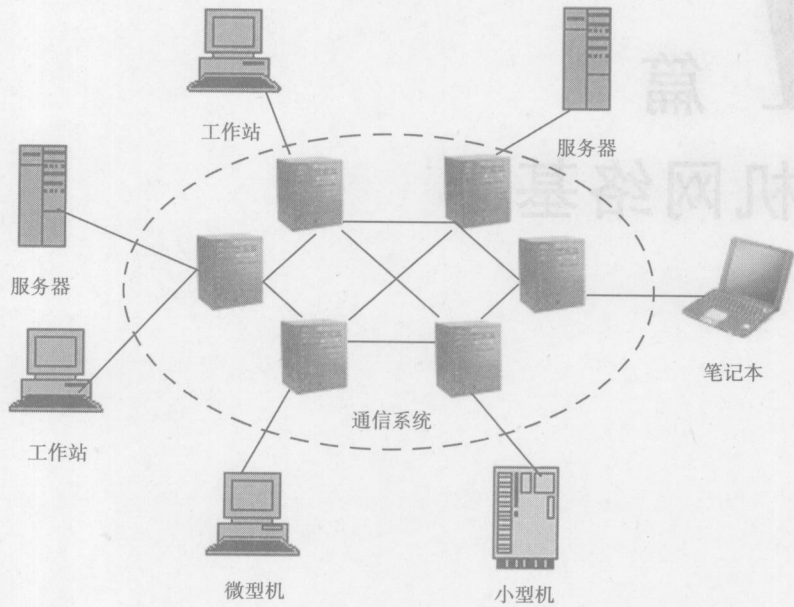


图 1.1 计算机网络示意图

从以上的定义可以看出,计算机网络建立在通信网络的基础之上,是以资源共享和在线通信为目的的。利用计算机网络,不必花费大量的资金为每一位职员配置打印机,因为网络使共享打印机成为可能;利用计算机网络,不但可以利用多台计算机处理数据、文档、图像等各种信息,而且可以和其他人分享这些信息。在信息化高度发达的社会,在“时间就是金钱,效率就是生命”的今天,计算机网络为团队作战、协同工作提供了强有力的支持。

1.1.2 计算机网络的功能

计算机网络的主要功能是通信和共享网络上的软硬件资源:

(1) 共享硬件资源

在计算机系统中,有些设备价格昂贵,而有些设备尽管价格便宜,但并非经常用到(如大容量磁盘、打印机、绘图仪等设备)。对于一个组织或机构来说,有的设备有一台就可以了,为每一台计算机配置一些并非经常用到的设备是一种很大的浪费。在没有计算机网络的情况下,人们如果想使用这些设备,只有坐在安装有该设备的计算机前或将该设备从另一台计算机移动到自己的计算机上,设备被搬来搬去。而在网络环境下,人们可以坐在自己的计算机前,像使用本地计算机一样使用安装在其他计算机上的设备,工作变得更加快捷和方便。图 1.2 为多用户共享打印机示意图。

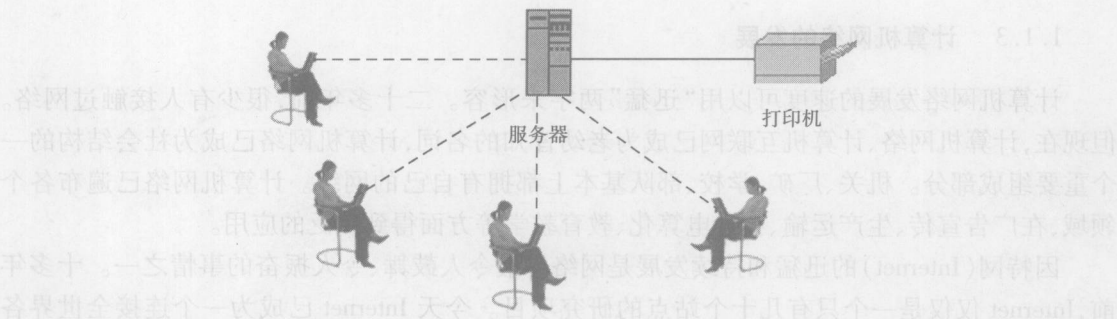


图 1.2 多用户共享打印机示意图

(2) 共享数据资源

计算机系统中最重要的资源之一是数据。一般情况下,计算机用户并不是孤立的,他们常常需要与其他用户交换信息、共享数据。没有计算机网络,只有将数据打印出来或将数据复制到软盘,通过传递纸张或软盘的方式共享数据。很显然,这是一种非常低效的工作方式。在网络环境下,网络用户可以直接共享绝大多数类型的数据,将纸张和软盘的传递量降到最低。图 1.3 为多用户共享数据资源示意图。

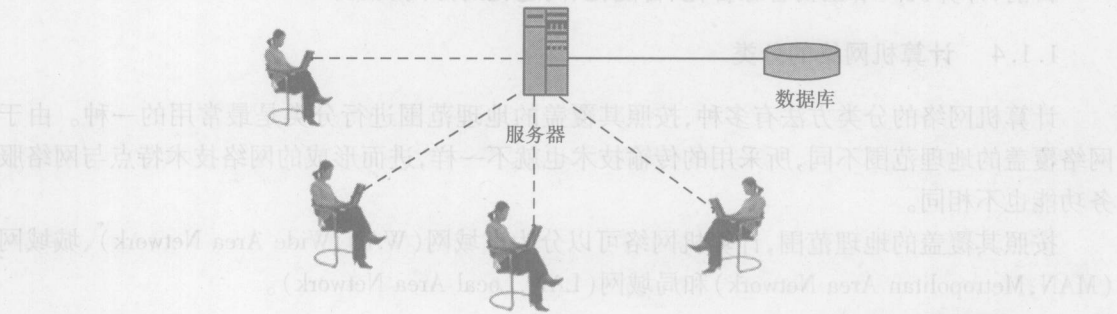


图 1.3 多用户共享数据资源示意图

(3) 共享应用程序

计算机可以通过网络共享彼此的应用程序。例如:A 计算机通过网络从远程执行 B 计算机上的应用程序,B 计算机再将执行结果返回 A 计算机。共享应用程序(例如字处理软件)不仅可以减少软件费用的开支,而且可以保证网络用户使用的应用程序的版本、配置等是完全一致的。完全一致的应用程序的使用不但可以简化维护、培训等过程,而且可以保证数据的一致性。例如,通过使用统一的、版本号相同的字处理软件,一个用户在一台计算机中编辑的文档,可以保证另一用户在另一台计算机中顺利打开并使用。

另外,计算机网络可以为我们提供高效、快捷的通信手段。这些手段改变了人们的生活方式,为企业创造惊人的经济效益。电子邮件(E-mail)就是利用网络进行高效通信的一个典型实例。

计算机网络的规模有大有小,大的可以覆盖全球,小的可以仅由一间办公室中的两台或几台微机构成。在一般情况下,计算机网络的规模越大,包含的计算机越多,它所提供的网络资源和服务也就越丰富,价值也就越高。

1.1.3 计算机网络的发展

计算机网络发展的速度可以用“迅猛”两字来形容。二十多年前,很少有人接触过网络。但现在,计算机网络、计算机互联网已成为老幼皆知的名词,计算机网络已成为社会结构的一个重要组成部分。机关、厂矿、学校、部队基本上都拥有自己的网络。计算机网络已遍布各个领域,在广告宣传、生产运输、会计电算化、教育教学等方面得到广泛的应用。

因特网(Internet)的迅猛和持续发展是网络界最令人鼓舞、令人振奋的事情之一。十多年前,Internet 仅仅是一个只有几十个站点的研究项目。今天 Internet 已成为一个连接全世界各大用户的通信系统。Internet 对社会生活的冲击力在电视和杂志的广告中均有体现,这些广告产品经常附带提供 Internet 的一个 Web 网址,利用该 Web 网址,可以查到该公司或该产品的详细说明或补充信息。很难想象,如果将来的某一天没有了 Internet,某些人将如何生活。

网络的发展对社会经济也具有一定的推动力。一个完整的用于发展网络技术、网络产品和服务的新兴工业已经形成。计算机网络的重要性和受欢迎程度使社会对网络人才的需求大大增加。企业需要更多的网络人才来规划、安装、操作、管理计算机网络和 Internet 软硬件系统。

目前,计算机网络正朝着综合化、智能化、高速化的方向发展。

1.1.4 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法有多种,按照其覆盖的地理范围进行分类是最常用的一种。由于网络覆盖的地理范围不同,所采用的传输技术也就不一样,进而形成的网络技术特点与网络服务功能也不相同。

按照其覆盖的地理范围,计算机网络可以分为广域网(WAN, Wide Area Network)、城域网(MAN, Metropolitan Area Network)和局域网(LAN, Local Area Network)。

(1) 局域网(LAN)

局域网用于将有限范围内(如一个实验室、一幢大楼、一个校园)的各种计算机、终端与外部设备互联成网。根据采用的技术和协议标准的不同,局域网分为共享式局域网与交换式局域网。局域网技术的应用十分广泛,是计算机网络中最活跃的领域之一(见图 1.4)。

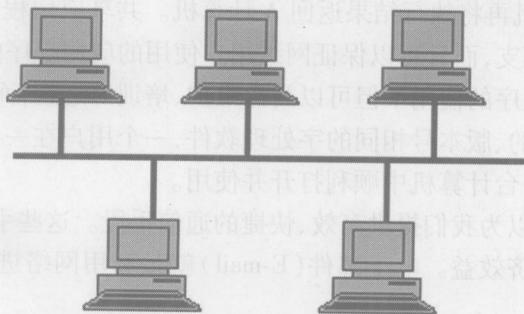


图 1.4 小型办公室的局域网

(2) 城域网(MAN)

城域网的设计目的是满足几十公里范围内的大型企业、机关、公司共享资源的需要,从而

可以使大量用户之间进行高效的数据、语音、图形图像以及视频等多种信息的传输。城域网可视为数个局域网相连而成。例如:一所大学的各个校区分布在城市各处,将这些网络相互连接起来,便形成一个城域网(见图 1.5)。

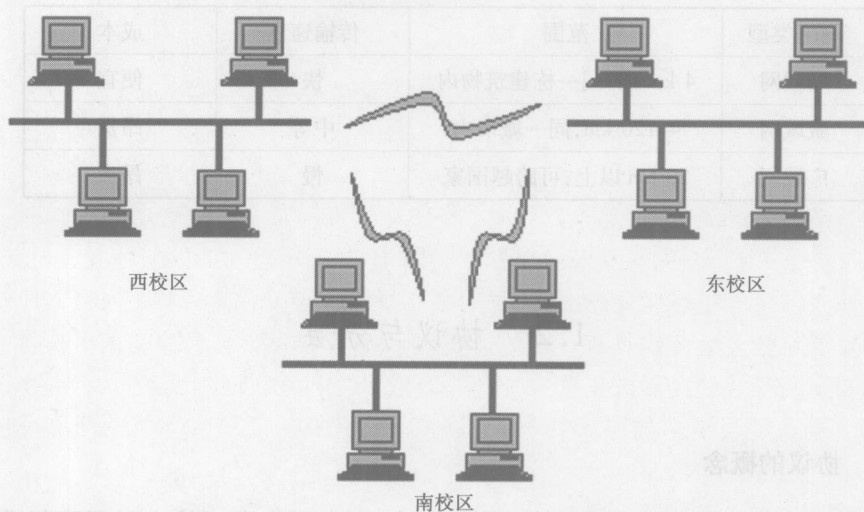


图 1.5 由数个局域网相连所组成的城域网

(3) 广域网(WAN)

广域网也称为远程网,为规模最大的网络。它所覆盖的地理范围从几十公里到几千公里。可以覆盖一个国家、一个地区或横跨几个洲,形成国际性的计算机网络。广域网通常可以利用公用网络(如公用数据网、公用电话网、卫星通信等)进行组建,将分布在不同国家和地区的计算机系统连接起来,达到资源共享的目的。例如:大型企业在全球各城市都设立分公司,各分公司的局域网相互连接,即形成广域网(见图 1.6),广域网的连线距离极长,连接速度通常低于局域网或城域网,使用的设备也相当昂贵。

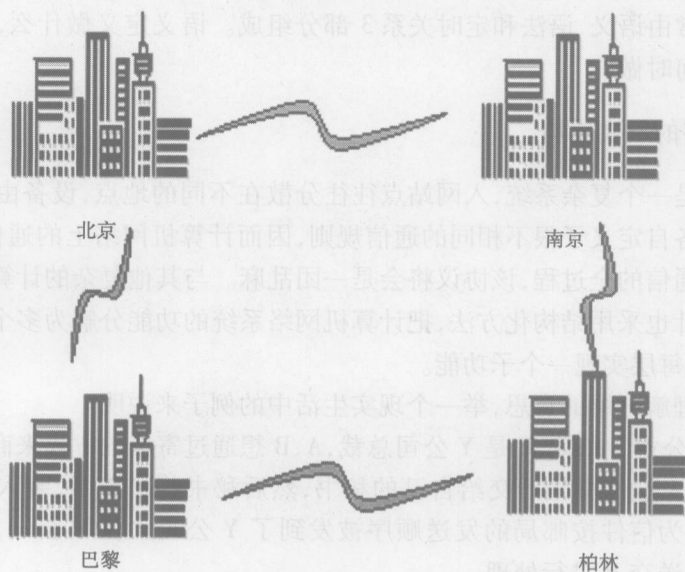


图 1.6 广域网可横跨城市或国家

(4) 三种网络类型的比较

表 1.1 总结局域网、城域网与广域网三种网络类型的特性。

表 1.1 网络类型的比较

网络类型	范围	传输速度	成本
局域网	4 km 内,同一栋建筑物内	快	便宜
城域网	4 ~ 20 km,同一城市内	中等	昂贵
广域网	20 km 以上,可跨越国家	慢	昂贵

1.2 协议与分层

1.2.1 协议的概念

计算机网络的目标是实现入网系统的资源共享,因此网上各系统之间要不断进行数据交换,但不同的系统之间可能存在很大差异,它们可能使用完全不同的操作系统,或者采用不同标准的硬件设备等。为了使不同厂商、不同结构的系统能够顺利进行通信,通信双方必须遵守共同一致的规则和约定,如通信过程的同步方式、数据格式、编码方式等,否则通信是毫无意义的。这些为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定称为网络协议。

现实生活中处处都有规约存在。做生意要签合同,合作要签协议,寄信也要遵守一定的规则:信封必须按照一定的格式书写(如收信人和发信人的地址、邮政编码必须按照一定的位置书写),否则,信件可能到不了目的地;同时,信件的内容也必须遵守一定的规则(如使用中文书写),否则,收信人可能看不懂信件的内容。如此等等。

网络协议通常由语义、语法和定时关系 3 部分组成。语义定义做什么,语法定义怎么做,而定时关系定义何时做。

1.2.2 网络的层次结构

计算机网络是一个复杂系统,入网站点往往分散在不同的地点,设备由不同的厂家制造,各个厂家很可能各自定义了很不相同的通信规则,因而计算机网络上的通信相当复杂。如果用一个协议规定通信的全过程,该协议将会是一团乱麻。与其他复杂的计算机体系一样,计算机网络系统的设计也采用结构化方法,把计算机网络系统的功能分解为多个子模块,相应的协议也分为若干层,每层实现一个子功能。

为了更好地理解分层的意思,举一个现实生活中的例子来说明。

假定 A 是 X 公司的总裁,B 是 Y 公司总裁,A、B 想通过寄信的方式来商讨生意上的事情。他的做法可能是:A 把信写好后交给自己的秘书,然后秘书将信盖章,装入信封并投入信箱。此后,这封信就作为信件按邮局的发送顺序被发到了 Y 公司。在 Y 公司,B 的秘书检查、核对,标上接收日期送交 B 进行处理。

这件事至少可以分为三个层次。最高层为总裁层,A、B 了解他们所要商谈的事情;下面

一层是秘书层,这一层不用了解商谈的内容,只负责装、拆信封,编号,如果 A、B 所用语言不同,还要负责进行翻译;最低一层是邮局,邮局的人只负责将信件从发送地送到接收地,这一层完全不管信件的性质、所用语言,更不管信件的内容。

这种分层做法的好处是,每一层实现一种相对独立的功能,将复杂问题分解为若干较易处理的小问题。在我们的现实世界中,这种做法司空见惯,只不过叫分工合作罢了。计算机系统之间的通信与以上寄信过程虽然有很大差别,但其分层的含义却十分相似。

分层概念是计算机网络系统的一个重要概念。由于通信功能是分层实现的,因而进行通信的两个系统就必须具有相同的层次结构(如图 1.7 所示),两个不同系统上的相同层称为同等层或对等层。通信在对等层的实体之间进行。双方实现第 N 层功能所遵守的共同规则。

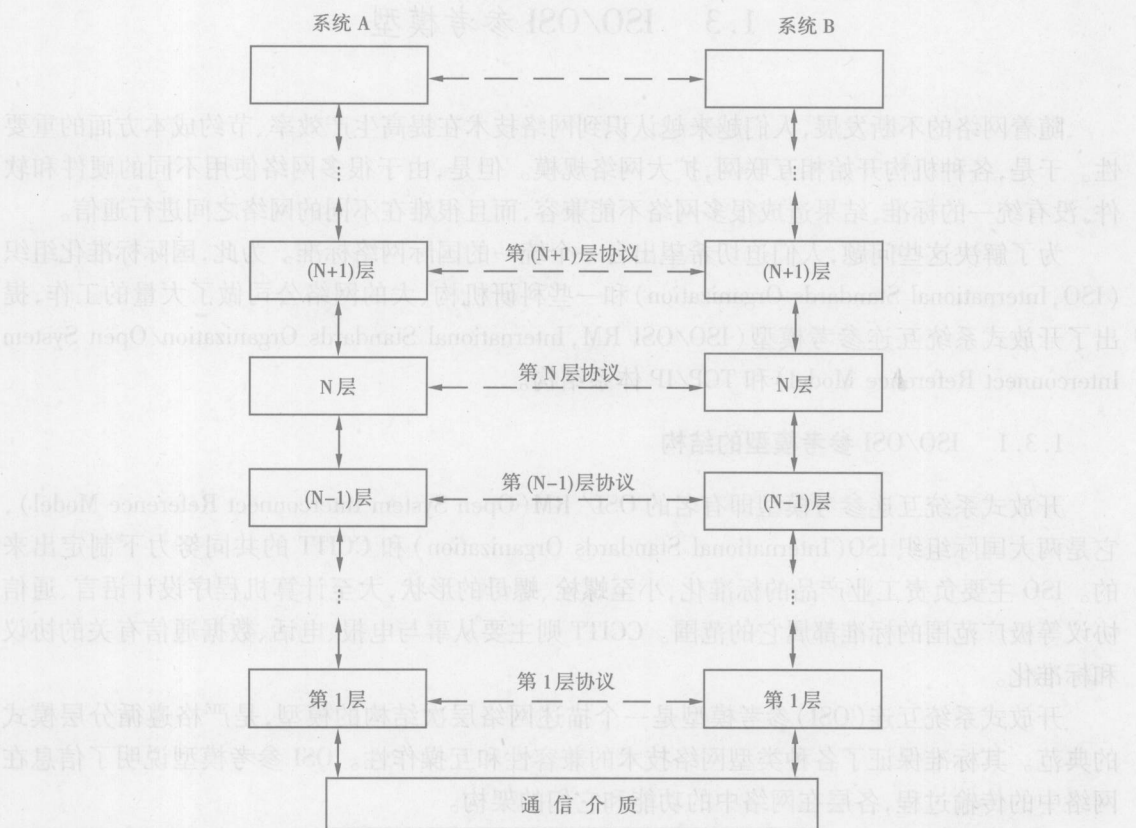


图 1.7 计算机网络的层次结构

计算机网络层次结构划分应按照层内功能内聚、层间耦合松散的原则。也就是说,在网络中,功能相似或紧密相关的模块应放置在同一层;层与层之间应保持松散的耦合,使信息在层与层之间的流动减到最小。

计算机网络采用层次化结构的优越性包括:

(1) 各层之间相互独立

高层并不需要知道低层是如何实现的,而仅需要知道该层通过层间的接口所提供的服务。各层都可以采用最合适的技术来实现。

(2) 灵活性好

当任何一层发生变化时,只要接口保持不变,则在这层以上或以下各层均不受影响。另外,当某层提供的服务不再需要时,甚至可将这层取消。

(3) 易于实现和维护

整个系统已被分解为若干个易于处理的部分,这种结构使得一个庞大而又复杂系统的实现和维护变得容易控制。

(4) 有利于网络标准化

因为每一层的功能和所提供的服务都已有了精确的说明,所以标准化较为容易。

1.3 ISO/OSI 参考模型

随着网络的不断发展,人们越来越认识到网络技术在提高生产效率、节约成本方面的重要性。于是,各种机构开始相互联网,扩大网络规模。但是,由于很多网络使用不同的硬件和软件,没有统一的标准,结果造成很多网络不能兼容,而且很难在不同的网络之间进行通信。

为了解决这些问题,人们迫切希望出台一个统一的国际网络标准。为此,国际标准化组织(ISO, International Standards Organization)和一些科研机构、大的网络公司做了大量的工作,提出了开放式系统互连参考模型(ISO/OSI RM, International Standards Organization/Open System Interconnect Reference Model)和 TCP/IP 体系结构。

1.3.1 ISO/OSI 参考模型的结构

开放式系统互连参考模型即有名的 OSI/ RM(Open System Interconnect Reference Model),它是两大国际组织 ISO(International Standards Organization)和 CCITT 的共同努力下制定出来的。ISO 主要负责工业产品的标准化,小至螺栓、螺母的形状,大至计算机程序设计语言、通信协议等极广范围的标准都属它的范围。CCITT 则主要从事与电报、电话、数据通信有关的协议和标准化。

开放式系统互连(OSI)参考模型是一个描述网络层次结构的模型,是严格遵循分层模式的典范。其标准保证了各种类型网络技术的兼容性和互操作性。OSI 参考模型说明了信息在网络中的传输过程,各层在网络中的功能和它们的架构。

OSI 参考模型描述了信息或数据通过网络,是如何从一个系统的一个应用程序到达网络中另一系统的另一个应用程序的。当信息在一个 OSI 参考模型中逐层传送的时候,从高层到低层,它与人类语言的距离越来越远,最终变为计算机世界的数字(0 和 1)。

在 OSI 参考模型中,计算机之间传送信息的问题分为 7 个较小且更容易管理和解决的小问题。每一个小问题都由模型中的一层来解决。OSI 将这 7 层从低到高叫做物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。如图 1.8 所示为 OSI 的 7 层结构和每一层解决的主要问题。

OSI 参考模型并非指一个现实的网络,它仅仅规定了每一层的功能,为网络的设计规划出一张蓝图。各个网络设备或软件生产厂家都可以按照这张蓝图来设计和生产自己的网络设备或软件。尽管设计和生产出的网络产品的式样、外观各不相同,但它们应该具有相同的功能。