

中等职业学校计算机系列规划教材

根据教育部中等职业学校新教学大纲要求编写

局域网 组建与维护

武马群 主编

王勇杰 刘金 编著

北京工业大学出版社

中等职业学校计算机系列规划教材

局域网组建与维护

武马群 主编

王勇杰 刘 金 编著

北京工业大学出版社

内 容 提 要

本书系统地讲述了计算机网络的基础知识、局域网的组网技术、网络互联技术、Windows 2000 Server、Linux 操作系统的安装、网络参数的设置和网络服务器配置的方法,还讨论了网络管理、维护和安全问题。本书每章之前有学习目标,每章结束有小结和习题,书后还附有实训实验。

本书层次清晰,基本概念准确,内容丰富,注重理论与实践的结合,适合作为中等职业学校学生学习计算机网络组建及维护的教材,也可作为广大计算机爱好者的自学用书和各类短训班的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与维护/武马群主编. —北京:北京工业大学出版社, 2005.3
ISBN 7-5639-1470-6

I. 局... II. 武... III. 局部网络—专业学校—教材 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 013953 号

局域网组建与维护

武马群 主编

王勇杰 刘 金 编著

※

北京工业大学出版社出版发行

邮编: 100022 电话: (010) 67392308

各地新华书店总经销

徐水宏远印刷厂印刷

※

2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

787mm×1 092mm 16 开本 印张 14.25 字数 365 千字

印数: 1~5 000 册

ISBN7-5639-1470-6/T·241

定价: 20.00 元

序

近年来,随着国民经济发展水平的提高和教育改革的不断深入,我国的职业教育发展迅速,进入到了一个新的历史阶段。国家对中等职业教育的改革与发展提出了明确的要求,倡导“以职业能力为本位,以就业为导向”的教育观念,促进中等职业教育更好地满足劳动力市场的需要。

为了适应全面推进素质教育,深化中等职业教育教学改革的需要,提高中等职业学校教学质量,培养“具有综合职业能力强,在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质的劳动者和初中级专门人才”,我们依据教育部制定的《中等职业学校计算机及应用专业教学指导方案》,以及教育部等六部委最新制定的《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》的精神,组织职教专家和一批优秀教师,结合最新的教学改革研究成果,编写了这套中等职业学校计算机系列教材。

本套教材在编写上具有以下特点:

1. 适应中等职业教育课程模块化和综合化改革的需要,本套教材采用模块化结构,运用“任务驱动,案例教学”的方法编写。
2. 联系实际,强化应用。每章前明确学习目标,章末配有习题和上机操作实训,突出实践技能和动手能力的培养。
3. 适应行业技术发展,体现教学内容的先进性和前瞻性。在教材中注意突出本专业领域的新知识、新技术、新软件,尽可能实现专业教学基础性与先进性的统一。

为了方便教师教学,我们免费为使用本套教材的师生提供电子教学参考资料包,包括以下内容:

- ◆ Powerpoint 多媒体课件
- ◆ 习题参考答案
- ◆ 教材中的程序源代码
- ◆ 教材中涉及的实例制作的各类素材

有需要的教师请登录 [Http: //www.21pcedu.com](http://www.21pcedu.com) 免费下载。在教材使用中有什么意见或建议也可以直接和我们联系,电子邮件地址: scqcwh@163.com。

武马群
2004 年 12 月

前 言

计算机网络应用已经成为人们生活的一部分，学校、公司、企业以及政府部门等纷纷建立了自己的局域网，了解和掌握计算机网络的组建、使用、管理和维护的知识越来越重要。本书的目的就是希望读者能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。

本书除了注重计算机网络的基础理论知识介绍外，还着重介绍了实际工作中需要的操作技术和应用方法，使读者能在尽量短的时间内掌握计算机网络的组建、管理和维护技术。本书比较全面地介绍了计算机网络的基础知识、以太网的组网技术、网络互联技术、Internet 接入技术、Windows 2000 和 Linux 组网技术以及网络的管理和维护技术。本书具有较强的实用性。可作为中等职业学校学生学习计算机网络技术的入门教材，也可供从事计算机网络组建、管理和维护等技术人员参考。

本书第 1、2 章主要介绍计算机网络的基础知识。第 3 章介绍以太网的组网技术。第 4 章介绍网络互联技术。第 5、6、7 章介绍了 Windows 2000 的组网技术和服务器配置。第 8、9 章介绍了 Linux 的组网技术和服务器配置。第 10 章介绍了基础的网络管理和维护技术以及网络安全问题。

第 1~7 章由王勇杰编写，第 8~10 由刘金编写。全书由王勇杰统稿。

由于编写时间仓促，作者水平有限，书中难免存在不足和错误之处，恳请专家和读者批评指正。

编 者

2005 年 3 月

目 录

第1章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络基本概念	1
1.1.1 计算机网络的定义和组成	1
1.1.2 计算机网络的产生和发展	2
1.1.3 计算机网络的功能	3
1.1.4 计算机网络的分类	4
1.2 ISO/OSI 参考模型	5
1.2.1 ISO/OSI 参考模型的结构	6
1.2.2 OSI 参考模型各层的功能	7
1.2.3 OSI 参考模型的数据传输	8
1.3 TCP/IP 体系结构	10
1.3.1 TCP/IP 协议的起源	10
1.3.2 TCP/IP 参考模型的层次	11
1.3.3 TCP/IP 体系结构中各层的功能	11
1.3.4 TCP/IP 协议的组合	13
【习题】	14
第2章 局域网技术基础	15
2.1 局域网概述	15
2.1.1 局域网的特点和功能	15
2.1.2 局域网的重要性与访问的局限性	16
2.2 局域网的拓扑结构	16
2.2.1 总线型拓扑结构 (Bus Topology)	16
2.2.2 环型拓扑结构 (Ring Topology)	17
2.2.3 星型拓扑结构 (Star Topology)	18
2.3 局域网传输介质	18
2.3.1 同轴电缆	18
2.3.2 双绞线	19
2.3.3 光缆	20
2.4 局域网的组成	21
2.4.1 以太网硬件设备	21
2.4.2 网络操作系统	25
2.5 局域网的工作模式	26
2.5.1 客户/服务器模式	26

2.5.2 对等式网络	26
【习题】	27
第3章 以太网组建技术	29
3.1 以太网的类型	29
3.1.1 10 Mb/s 以太网	29
3.1.2 100 Mb/s 以太网	31
3.1.3 1 000 Mb/s 以太网	32
3.2 非屏蔽双绞线与网线的制作	33
3.2.1 双绞线的标准	33
3.2.2 直通 UTP 电缆	34
3.2.3 交叉 UTP 电缆	35
3.3 共享式以太网的组建	36
3.3.1 组网器材及工具的准备	36
3.3.2 非屏蔽双绞线的制作	37
3.3.3 以太网卡的安装	37
3.3.4 单一集线器连接	37
3.3.5 多集线器级连结构	38
3.3.6 网络软件的安装和配置	40
3.4 交换式以太网的组建	42
3.4.1 交换式以太网的产生	42
3.4.2 以太网交换机的工作原理	43
3.4.3 交换式以太网的组网	47
3.4.4 以太网交换机的配置	47
【习题】	52
第4章 网络互联	53
4.1 网络互联的基本概念	53
4.1.1 网络互联设备	54
4.1.2 网络互联的方式	54
4.1.3 网络互联协议	54
4.2 网络互联协议: IP 地址	55
4.2.1 IP 地址的分类	55
4.2.2 点分十进制表示方法	56
4.2.3 IP 地址的分配	57
4.2.4 特殊的 IP 地址	58
4.3 子网编址	59
4.3.1 子网掩码	59
4.3.2 子网划分	60
4.4 地址解析协议	62

4.4.1 地址解析	62
4.4.2 地址解析协议	63
4.4.3 ARP 的应答过程	63
4.5 IP 数据报	64
4.5.1 IP 数据报	64
4.5.2 IP 提供的通信服务	65
4.5.3 IP 数据报头部格式	65
4.6 路由技术基础	66
4.6.1 路由器的基本功能	66
4.6.2 路由算法	67
4.6.3 路由表的建立与维护	68
4.7 接入 Internet 方式简介	69
4.7.1 Internet 简介	69
4.7.2 常见的局域网接入 Internet 方式	70
【习题】	74
第 5 章 Windows 2000 Server 的安装与管理	75
5.1 Windows 2000 概述	75
5.1.1 Windows 2000 的特点	75
5.1.2 Windows 2000 的版本	76
5.2 Windows 2000 Server 的安装	76
5.2.1 安装 Windows 2000 Server 的准备工作	76
5.2.2 Windows 2000 Server 的安装	77
5.3 Windows 2000 网络组件的安装与配置	80
5.3.1 Windows 2000 Server 网络组件	80
5.3.2 安装通信协议	81
5.3.3 安装网络服务	83
5.3.4 安装网络客户	83
5.4 网络组件的添加	84
5.5 Windows 2000 Server 的网络管理	86
5.5.1 活动目录的安装	86
5.5.2 域控制器的属性的设置	89
5.5.3 用户和计算机账户管理	91
5.5.4 组和组织单元管理	95
5.6 电子邮件	99
5.6.1 电子邮件发展历史	100
5.6.2 设置邮件账号	101
5.6.3 使用电子邮件	102
【习题】	107

第 6 章 Windows 2000 服务器配置	108
6.1 配置 DNS 服务器	108
6.1.1 域名服务	108
6.1.2 选定目标计算机	109
6.1.3 创建区域	110
6.1.4 设置 DNS 属性	112
6.2 配置 DHCP 服务器	113
6.2.1 DHCP 服务	114
6.2.2 DHCP 服务的新特性	115
6.2.3 添加 DHCP 服务器	116
6.2.4 创建作用域	118
6.2.5 设置 DHCP 服务器属性	120
6.3 配置 WINS 服务器	122
6.3.1 WINS 服务	122
6.3.2 WINS 服务的新特性	123
6.3.3 添加 WINS 服务器	124
6.3.4 设置 WINS 服务器属性	125
6.3.5 创建 WINS 数据库复制对象	126
【习题】	127
第 7 章 创建 Internet 信息服务器	128
7.1 IIS 5.0 的新功能	128
7.2 安装 Internet 信息服务	129
7.3 创建 Web 和 FTP 服务器	130
7.3.1 设置主目录	130
7.3.2 创建虚拟目录	132
7.3.3 创建 Web 和 FTP 站点	134
7.3.4 创建服务器扩展站点	135
7.4 管理 Web 和 FTP 服务器	135
7.4.1 启用过期内容	136
7.4.2 内容分级设置	136
7.4.3 添加网页页脚	137
7.4.4 安全与权限设置	138
7.4.5 安全认证	139
7.4.6 IP 地址及域名限制	140
7.4.7 停止、启动和暂停站点服务	141
7.5 创建 SMTP 虚拟服务器	142
7.5.1 创建虚拟服务器	142
7.5.2 新建域	143

【习题】	144
第 8 章 Linux 操作系统	145
8.1 Linux 简介	145
8.2 安装 Red Hat Linux AS 3.0	147
8.3 Red Hat Linux AS 3.0 的使用	154
8.3.1 命令格式	155
8.3.2 登录和退出系统	156
8.3.3 常用命令	157
8.3.4 其他常用命令	164
8.4 用户管理	166
8.4.1 添加用户	167
8.4.2 删除用户	169
8.4.3 修改用户	170
8.5 组管理	170
8.5.1 添加组	171
8.5.2 删除组	171
8.5.3 修改组	172
【习题】	172
第 9 章 Red Hat Linux AS 3 服务器配置	173
9.1 Linux 的网络配置	173
9.1.1 在字符终端配置网络	173
9.1.2 在图形界面配置网络	177
9.2 网络服务配置	181
9.2.1 WWW 服务	181
9.2.2 FTP 服务	191
9.2.3 DNS 服务	193
【习题】	198
第 10 章 网络管理和网络维护	199
10.1 网络管理概述	199
10.1.1 网络管理的目标	199
10.1.2 网络管理员的职责	200
10.1.3 网络管理模型	200
10.1.4 网络管理功能	201
10.1.5 网络管理协议	202
10.1.6 计算机网络的安全策略	203
10.2 常用网络管理软件	205
10.2.1 LanHelper	206

10.2.2 LanHelper 的使用	206
10.3 常见网络故障及排除	210
【习题】	212
附录 上机实验	213

第 1 章 计算机网络基础

【学习目标】

1. 学习计算机网络的基础知识、基本概念。
2. 掌握网络协议、网络协议层次结构的重要性。
3. 掌握 OSI 参考模型和 TCP/IP 体系结构。

1.1 计算机网络基本概念

计算机网络是通信技术与计算机技术发展、结合的产物。早期的大型主机时代，计算机价格昂贵，只有国家政府和科研机构、军方和财力雄厚的大公司才能拥有，计算机的应用不可能普及。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无法使用安装在其他计算机上的打印机。随着计算机应用的广泛和深入，特别是微型计算机的出现，计算机的应用由集中到分散，人们发现独享的方式既不高效，也不经济，各种资源浪费非常严重。人们迫切希望计算机之间能实现资源共享。为解决这个问题，人们设计了计算机网络。

1.1.1 计算机网络的定义和组成

所谓计算机网络就是把分布在不同地理区域的具有独立功能的多台计算机系统连接起来而形成的计算机集合，在网络操作软件的支持下，计算机之间可以借助通信线路进行数据通信，软件、硬件和数据等资源共享。

从以上定义可以看出，计算机网络建立在通信网络的基础上，是以资源共享和通信为目的的。从计算机网络组成的角度看，典型的计算机网络从逻辑功能上可以分为资源子网和通信子网两部分。计算机网络的基本结构如图 1-1 所示。

利用计算机网络，不必为每个用户配置打印机，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协同处理数据、文档、图像等信息，而且可以和其他人分享这些信息。计算机网络为团队协同工作提供了强有力的支持。

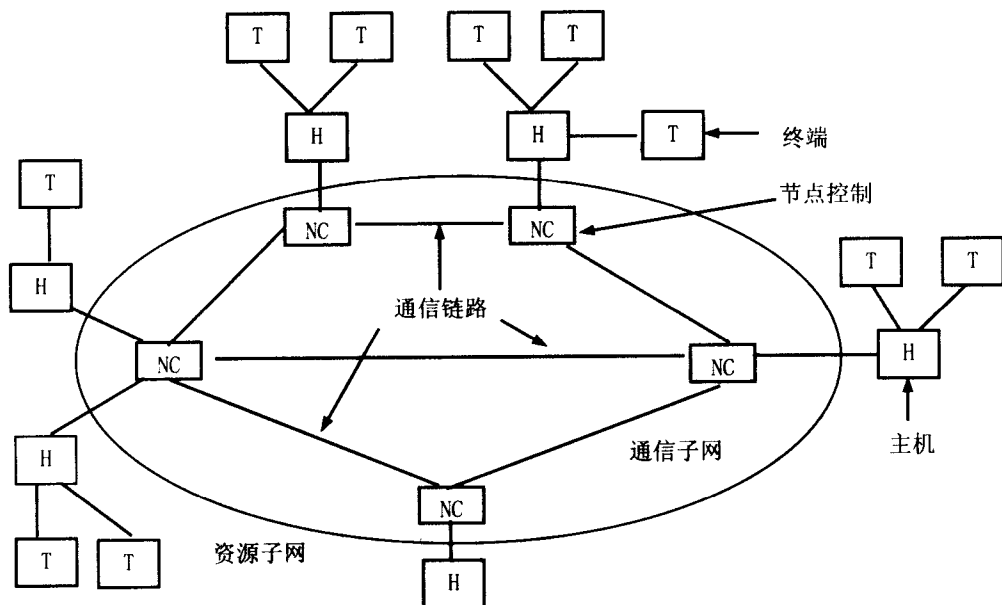


图 1-1 计算机网络的基本结构

1.1.2 计算机网络的产生和发展

计算机网络的产生和发展历程大概经历了以下几个阶段：

1) 20 世纪 50 年代初期，美国的半自动化地面防空系统就开始将远程雷达和其他测量控制设备通过通信线路与计算机连接起来，这被认为是计算机和通信技术相结合的首次尝试。

2) 20 世纪 60 年代，美国国防部的高级研究计划署 APRANET 建立了著名的远程网络 APRANET。APRANET 最初只有 4 个结点，后来成为国防部网络的主干线，它横跨美国东西部地区，并且通过卫星实现了与其他国家的网络互连，到了 1983 年，此网络发展到 200 个结点，连接数百台计算机，由于网络覆盖面广，因此是广域网，这是计算机网络发展的一个里程碑。

3) 20 世纪 70 年代，随着局域网的诞生，以及以太网为主的局域网的推广使用，各计算机公司纷纷研制自己的网络体系结构。为了适应计算机网络的发展和网络互联的要求，国际标准化组织 ISO 于 1977 年制定了世界范围内网络互联的参考标准 OSI 模型；美国电气与电子工程师协会 IEEE 在 1980 年成立了 IEEE 802 局域网标准委员会，并制定了局域网络标准。

4) 20 世纪 90 年代被称为国际互联网时代，各种国际化的网络标准相继产生，对标准制定的分工也更加细致。国际电信联盟 ITU 的成立使得网络标准方面的组织统一到一个国际标准组织的统一管理之下，它包括了 CCITT、ISO、ANSI、IEEE 以及 ATM 论坛等。世界各国标准化组织也相继地加入到这个大家庭里。

5) 当前，随着网上信息交换的数量成指数增长，使得网络技术得到了迅速的发展。当今的网络技术已经不像当初只能简单地传输文字，随着宽带网络技术的发展，也为社会信息化提供了技术基础，网络与信息安全技术为网络应用提供了重要的安全保障。基于光纤通信技术的宽带网络技术，以及移动计算网络、网络多媒体技术等正在成为网络应用与研究的热点问题。

计算机网络的发展速度令人吃惊。二十多年前,很少有人接触过网络。现在计算机网络已经成为人们生活不可或缺的一部分,计算机网络已遍布各个领域,在广告宣传、生产运输、金融保险、文化娱乐、军事、教育等各方面得到广泛的应用。今天 Internet 已经成为连接全世界的通信系统。

网络技术和应用的不断发展,也造就了一个完整的用于发展网络技术、网络产品和网络服务的新兴的工业。计算机网络的重要性使社会对网络技术人员的需求大大增加。企业需要更多的人才来规划、安装、操作和管理计算机网络。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络的功能各种各样,网络应用形形色色。计算机网络的三个主要功能是:数据通信、资源共享和分布处理。

1. 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能,它用来在计算机与终端、计算机之间快速传递各种信息,包括文本文件、新闻消息、咨询信息、图片资料、流式媒体等。利用这一特点,可实现将分散在各个地区的单位或部门用计算机网络联系起来,进行统一的调配、控制和管理。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。

2. 资源共享

“资源”是指网络中所有的软件、硬件和数据资源。“共享”是指网络中的用户都能够部分或全部使用网络上的这些资源。

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使用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,像使用本地设备一样使用安装在其他计算机上的设备,工作更加快捷方便。

计算机系统最重要的资源之一是数据。一般情况下,计算机用户的工作并不是孤立的,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。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。

计算机还可以通过网络共享应用软件。网络用户可以通过网络登录到远程计算机或服务器上,以使用各种功能完善的软件资源,或从网络上下载某些程序在本地计算机上使用。资源共享如图 1-2 所示。

3. 分布处理

对于大型综合性问题,可以将问题分部分交给不同的计算机分头处理,充分利用网络资源,扩大计算机的处理能力。对解决复杂问题来讲,多台计算机联合使用并构成高性能的计算机系统,这种协同工作、

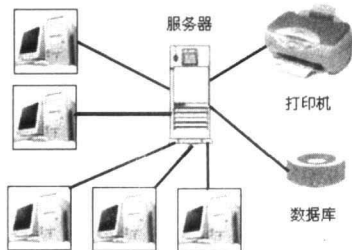


图 1-2 资源共享示意图

并行处理要比单独使用高性能的大型计算机成本低得多。

1.1.4 计算机网络的分类

计算机网络可以从不同角度来进行分类。按照网络覆盖的地理范围进行分类是最常用的一种方法。网络覆盖的地理范围大小的不同,其所采取的数据传输技术也就不一样,从而形成的网络技术特点和网络服务功能也不相同。

按覆盖的地理范围划分,计算机网络可以分为以下3类:

- 1) 局域网 (LAN, Local Area Network)。
- 2) 城域网 (MAN, Metropolitan Area Network)。
- 3) 广域网 (WAN, Wide Area Network)。

(1) 局域网

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、终端与外部设备互连成网。局域网按照采用的技术、应用的范围和协议标准的不同可以分为共享局域网和交换局域网。局域网技术发展非常迅速,并且应用日益广泛,是计算机网络中最为活跃的领域之一。图 1-3 是小型局载网的示意图。

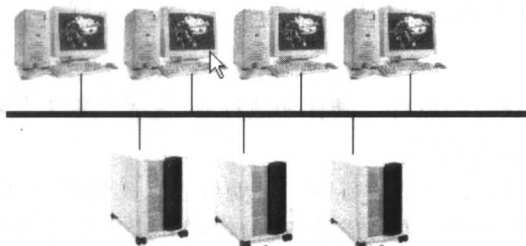


图 1-3 办公室的小型局域网

(2) 城域网

城域网是指利用光纤为主干线,将位于一个城市范围内的主要局域网连接起来。其实,城域网可以看成是对局域网的扩展,也就是说,城域网的范围不再局限于一个部门或一个单位,而是整个城市,以实现同城市中各单位和部门之间的高速连接,达到信息传递和资源共享的目的。城域网的示意图见图 1-4。

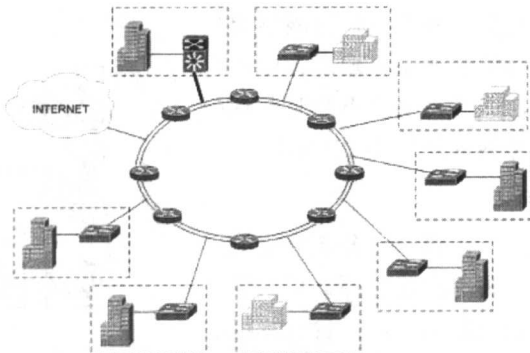


图 1-4 城域网示意图

(3) 广域网

广域网的覆盖范围比城域网更大,通常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,形成国际性网络。广域网通常利用公用通信网络(如公用数据网、公用电话网、卫星通道等)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。广域网示意图见图 1-5。

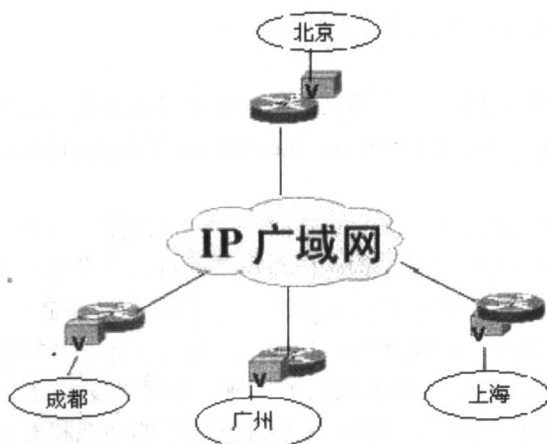


图 1-5 广域网示意图

Internet 无疑是世界上最大的广域网。它连接着世界各地的成千上万个各种各样的局域网,容纳了不计其数形形色色的计算机,提供了取之不尽的信息资源,使五大洲每个角落的人们都融入了一个网络的大家庭,使得人与人之间的交流更加直接、信息的传递更加快捷。

(4) 三种网络类型的比较

表 1-1 总结了局域网、城域网和广域网的基本特征。

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, 同一建筑内	快	便宜
城域网	4 ~ 20 km, 同一城市	中等	昂贵
广域网	20 km 以上, 可跨越国家	慢	昂贵

1.2 ISO/OSI 参考模型

随着计算机网络的不断发展,各大计算机公司纷纷开发研制了自己的网络体系和网络产品。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,所以造成很多网络相互之间不能兼容,很难在不同网络间进行通信。

人们从计算机体系结构与产品发展过程中成功与失败的经验中，认识到制定计算机网络体系结构与协议标准的重要性。为此，国际标准化组织（ISO，International Standards Organization）和一些科研机构、网络公司做了大量的工作，提出了开放式系统互联参考模型（ISO/OSI RM，International Standards Organization / Open System Interconnect Reference Model）。

1.2.1 ISO/OSI 参考模型的结构

开放式系统互联参考模型即有名的 OSI/RM，它是国际标准化组织和国际电话电报咨询委员会（CCITT，Consultative Committee on International Telephone and Telegraph）的共同努力下制定出来的。

CCITT 与 ISO 的工作领域是不同的，CCITT 主要是从通信的角度考虑一些标准的制定，而 ISO 则关心信息的处理与网络体系结构。但是，随着科学技术的发展，通信与信息处理之间的界限变得比较模糊。于是，通信与信息处理就成了 CCITT 和 ISO 共同关心的领域。

OSI 参考模型是一个描述网络层次结构的模型，是分层体系结构的一个实例，每层是一个模块，用于执行某种主要功能。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传输的过程，各层在网络中的功能和架构。按照分而治之的原则，ISO 将整个通信功能划分为 7 个层次，划分的原则主要是：

- 1) 网络中各结点都具有相同的层次。
- 2) 不同结点的同等层具有相同的功能。
- 3) 同一结点内相邻层之间通过接口通信。
- 4) 每一层可以使用下层提供的服务，并向其上层提供服务。
- 5) 不同结点的同等层通过协议来实现对等层之间的通信。

如图 1-6 所示为 OSI 的 7 层结构和每一层解决的主要问题。

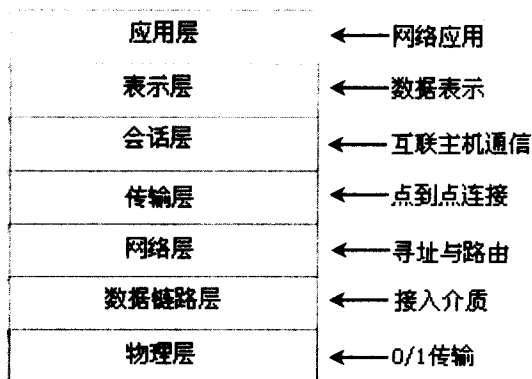


图 1-6 ISO/OSI 7 层参考模型

按照 OSI 参考模型，网络中的各结点都有相同的层次，不同结点的同等层次具有相同的功能，不同结点的同等层按照协议实现对等层的通信（虚拟通信）。如图 1-7 所示为数据从一台计算机上的应用程序通过网络传送到另一台计算机上的应用程序及对等层虚拟通信概念的示意。