

根据国家教育部中等职业教育教学大纲编写



中等职业教育系列规划教材
电脑学校优选教材

局域网组建 管理与维护

伍云辉 刘 兵 编著



电子科技大学出版社

中等职业教育规划教材

局域网组建、管理与维护

伍云辉 刘 兵 编著

主 编：伍云辉

副主编：刘 兵

编 委：伍云辉 刘小平 李建华

杨 红 罗名兰 肖洪云

王彬华 冯 欢 周 平

郝佳波 李 波 代建华

电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

局域网组建、管理与维护/伍云辉、刘兵编著. —成都: 电子科技大学出版社, 2006.12

ISBN 7 - 81114 - 314 - 3

I. 局... II. ①伍...②王... III. 局部网络-基本知识 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 145183 号

内 容 提 要

全书共分 9 章, 主要介绍了计算机网络的基础知识、局域网组网技术、网络操作系统的安装与配置、局域网服务器的安装与配置、Web 服务器的安装与配置、FTP 服务器的安装与配置、局域网客户机的配置与管理、电子邮件的使用、Internet 接入技术等内容。书中配有大量的习题, 以巩固读者所学知识, 做到学以致用。

本书既可作为中等职业技术学校、技工学校、电脑学校教材, 也可作为大专院校及相关院校专业师生的教学参考书和教材, 更是广大电脑爱好者必备工具用书。

局 域 网 组 建 、 管 理 与 维 护

伍云辉 刘 兵 编著

出 版: 电子科技大学出版社 (成都建设北路二段四号)
责任编辑: 周 岚
发 行: 新华书店经销
印 刷: 四川墨池印务有限公司
开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张 11 字数 282 千字
版 次: 2006 年 12 月第一版
印 次: 2006 年 12 月第一印刷
书 号: ISBN 7 - 81114 - 314 - 3/TP · 94
印 数: 1—5 000 册
定 价: 18.00

前 言

当今社会已进入电脑化时代，电脑已广泛用于传统的设计、制造、编辑出版、广告制作等行业，而另一方面专业院校及计算机学校如雨后春笋般涌现。但是，与之相配套的计算机专业教学的好教材非常缺乏。为此，本教材编写组在对目前计算机教材使用情况进行调查和研究的基础上，结合学校的教学实践，并根据《中共中央、国务院关于深化教育改革，全面推进素质教育的决定》精神以及教育部《中等职业教育国家规划教材教育教学大纲》编写了本套易教、易学，轻松有趣的计算机教学丛书。我们希望本丛书不仅为你提供一套学习的教材，更希望你奉献一个全新的计算机学习方案，即完整的课程安排、丰富的实例讲解、学以致用的课后作业。本书无微不至的设计都是为了达到使你获得最佳的学习效果的目的。

培养 21 世纪专门职业技术人才，适应现代工业技术的发展是我们的责任和义务。在编写这套教材时我们突出了重点，加大了弹性，增加了教材的灵活性，并具有一定深度和广度，可适应不同学校、不同学制、不同专业的教学需要，又便于学生自学。

本系列丛书共二十余本，包括计算机基础、办公应用、程序设计、图形图像及网页制作等方面的内容。

本丛书具有如下特色：

定位准确 明确定位中等职业技术学校及计算机学校，丛书坚持基础、技巧、经验并重，理论、操作、提高并举，尤其对初、中级学者使用软件容易出现的疏忽、困惑、难点进行重点突破。

特色服务 本教材可提供网上售后服务；提供后期技术支持；开展网上调查、勘误、答疑、交流、收集反馈信息。读者还可通过电子邮箱 19630807lql@163.com 与作者进行交流。同时，在我们网站 <http://www.dztf.com> 的论坛中也提供了交流场所，并提供免费下载的汉化软件补丁、程序源代码及实例效果图。下载地址：<http://www.dztf.com> 中“中职教材系列”专栏，图书质量监督电子邮箱：19630807lql@163.com。

在本书的编著过程中，我们参考了所有能找到的有关方面的文献和资料，包括互联网上的一些信息，在此一并表示感谢！由于时间仓促，加上作者水平有限，书中错误在所难免，恳请专家和广大读者不吝赐教！

编 者

2006 年 12 月

中等职业教育规划教材出版说明

为培养 21 世纪新型职业技术人才，贯彻执行《中共中央、国务院关于深化教育改革，全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成[2001]1 号）的精神，我们组织力量对中等职业教育进行分析和研究，结合为新世纪培养新型职业技术人才以及为实现“十一·五”规划制定的目标，从 2003 年我们就组织力量按中等职业教育基本教学规格陆续对德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写。从 2004 年起就陆续提供给各类中等职业学校选用。

这些规划教材全部经中等职业教育教材审定委员会审定。这些全新的教材全面贯彻了素质教育思想，从社会发展需要出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养，大胆融入一些先进的教材理念和教学方法。总之，该批规划教材能满足不同办学要求、不同学制、不同专业的需要。

最后我们希望各地相关部门积极推广并选用该规划教材。在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，让我们不断完善和提高。

中等职业教育教材编写委员会

目 录

第1章 计算机网络技术基础知识	1
1.1 计算机网络概述.....	1
1.1.1 计算机网络的定义与发展史.....	1
1.1.2 计算机网络的组成与功能.....	2
1.1.3 计算机网络的分类.....	3
1.2 网络体系结构与协议.....	5
1.2.1 网络体系结构的基本概念.....	5
1.2.2 OSI开放系统互联参考模型.....	6
1.2.3 TCP/IP协议簇.....	9
1.2.4 比较OSI与TCP/IP.....	13
1.3 网络的拓扑结构.....	14
1.3.1 总线型拓扑结构.....	14
1.3.2 环型拓扑结构.....	14
1.3.3 星型拓扑结构.....	15
1.3.4 混合型拓扑结构.....	16
习 题.....	16
第2章 局域网组网技术	18
2.1 局域网基础.....	18
2.1.1 局域网的作用.....	18
2.1.2 局域网的组成.....	18
2.1.3 局域网体系结构.....	19
2.2 局域网的传输介质与互联设备.....	21
2.2.1 网络传输介质.....	21
2.2.2 网络互联设备.....	26
2.3 局域网结构化布线技术.....	32
2.3.1 结构化布线的概念与基本特点.....	32
2.3.2 结构化布线的构成.....	33
2.4 局域网组成实例.....	35
2.4.1 局域网设计的一般原则.....	35
2.4.2 局域网设计的步骤.....	36

2.4.3	布线方案和布线产品的确定.....	37
2.4.4	服务器和网络操作系统的确定.....	37
2.4.5	办公局域网的组建.....	38
	习 题.....	41
第 3 章	网络操作系统的安装与配置.....	43
3.1	网络操作系统概述.....	43
3.1.1	局域网操作系统的定义与基本功能.....	43
3.1.2	Unix 操作系统.....	44
3.1.3	Windows 2000 Server 操作系统.....	45
3.2	Windows 2000 Server 的安装与配置.....	46
3.2.1	Windows 2000 Server 的安装.....	46
3.2.2	Windows 2000 活动目录.....	51
3.2.3	配置网络协议.....	57
3.3	Windows 2000 Server 的系统管理.....	59
3.3.1	账户的管理.....	59
3.3.2	文件与目录服务.....	63
3.3.3	网络打印机的设置.....	67
3.3.4	磁盘的管理.....	72
	习题.....	75
第 4 章	局域网服务器的安装与配置.....	76
4.1	配置 DNS 服务器.....	76
4.1.1	安装 DNS 服务器.....	76
4.1.2	创建 DNS 区域.....	78
4.1.3	配置 DNS 服务.....	84
4.2	配置 DHCP 服务器.....	86
4.2.1	DHCP 服务器简介.....	87
4.2.2	安装 DHCP 服务器.....	87
4.2.3	授权 DHCP 服务器.....	89
4.2.4	创建 DHCP 作用域.....	90
4.2.5	配置 DHCP 服务.....	94
4.3	安装 WINS 服务器.....	95
	习题.....	97
第 5 章	Web 服务器的安装与配置.....	98
5.1	IIS 简介.....	98
5.1.1	IIS 基础认识.....	98

5.1.2	运行环境与软件要求.....	98
5.1.3	IIS 的安装.....	98
5.2	建立 Web 站点.....	100
5.3	配置 Web 服务.....	103
5.3.1	设置 Web 站点目录.....	103
5.3.2	设置站点内容过期与分级.....	106
5.3.3	设置用户访问权限.....	108
5.3.4	匿名访问的设置和安全证书的管理.....	110
5.3.5	Web 站点其他设置.....	114
	习题.....	117
第 6 章	FTP 服务器的安装与配置.....	118
6.1	配置 FTP 站点服务器.....	118
6.1.1	建立 FTP 站点.....	118
6.1.2	设置 FTP 站点目录.....	121
6.1.3	配置 FTP 服务.....	124
6.2	使用 CuteFTP 上传或下载文件.....	128
6.2.1	安装 CuteFTP.....	128
6.2.2	获取 FTP 服务器地址、用户名、密码.....	128
6.2.3	设置 FTP 站点连接.....	128
	习题.....	130
第 7 章	局域网客户机的配置与管理.....	131
7.1	DNS 客户端的设置.....	131
7.2	客户端 IP 地址和子网掩码的设置.....	133
7.3	WINS 客户端设置.....	135
	习题.....	136
第 8 章	电子邮件的使用.....	137
8.1	电子邮件的功能.....	137
8.1.1	什么是电子邮件.....	137
8.1.2	电子邮件的传送协议.....	137
8.1.3	电子邮件的地址.....	137
8.2	Outlook Express 的使用.....	138
8.2.1	新建账户.....	138
8.2.2	Outlook Express 收发邮件.....	141
8.2.3	Outlook Express 的高级应用.....	142

8.3 免费电子邮箱	144
8.3.1 免费邮箱的类型	144
8.3.2 免费邮箱的申请	145
8.3.3 免费邮箱的使用	147
8.3.4 邮箱服务高级设置	149
习题	152
第 9 章 局域网与 Internet 的连接	154
9.1 使用调制解调器接入 Internet	154
9.1.1 Modem 安装	154
9.1.2 建立 Internet 连接	157
9.2 专线接入 Internet 技术	161
9.2.1 数字用户 (xDSL) 简介	161
9.2.2 ADSL 的特点	162
9.2.3 ADSL 接入 Internet 的方法	162
9.3 局域网共线上网	164
9.3.1 使用 Windows 2000 实现共线上网	164
9.3.2 使用代理服务器软件实现共线上网	165
习题	168

第1章 计算机网络技术基础知识

1.1 计算机网络概述

计算机网络是计算机技术和通信技术结合的产物。人类在19世纪30年代发明了电报,19世纪70年代发明了电话,但计算机和通信技术真正结合却是最近几十年的事情。目前它已经广泛应用于政府机关、企业的办公自动化、工厂管理,同时也应用于军事指挥系统及其他科学实验系统中,并引起了社会广泛的关注和极大的兴趣。

1.1.1 计算机网络的定义与发展史

1. 计算机网络的定义

所谓计算机网络就是将分散的计算机通过通信线路有机的结合在一起,形成相互通信、软硬件资源共享的综合系统。

网络是计算机的一个群体,由多台计算机组成,这些计算机通过一定的通信介质互联在一起。计算机之间的互联是指它们彼此之间能够交换信息。计算机互联主要通过双绞线、同轴电缆、电话线、光纤等有形通信介质连接,或通过激光、微波、地球卫星通信信道等无形介质互联。

计算机网络包括三大类:多机系统、局域网(LAN)、广域网(WAN),目前LAN的使用已经相当普遍,几乎每一个企业都建立了自己的LAN。

2. 计算机网络的发展史

计算机网络从形成,发展到广泛应用大致经历了近四十年的历史。可以将它划分为四个阶段。

第一阶段:20世纪60年代末到20世纪70年代初为计算机网络发展的萌芽阶段。其主要特征是:为了增加系统的计算能力和资源共享,把小型计算机连成实验性的网络。第一个远程分组交换网是由美国国防部于1969年建成的叫ARPANET的网络。该网络第一次实现了由通信网络和资源网络复合构成的计算机网络系统,这标志着计算机网络的真正产生。ARPANET是这一阶段的典型代表。

第二阶段:20世纪70年代中后期是局域网(LAN)发展的重要阶段。局域网作为一种新型的计算机体系结构开始进入产业部门。局域网技术是从远程分组交换通信网络和I/O总线结构计算机系统派生出来的。

1974年,英国剑桥大学计算机研究所开发了著名的剑桥环局域网(Cambridge Ring)。这些网络的成功实现,一方面标志着局域网络的产生;另一方面,它们形成的以太网及环网对以后局域网络的发展起到了导航的作用。1976年,美国Xerox公司的Palo Alto研究中心推出以太网(Ethernet),它采用了夏威夷大学ALOHA无线网络系统的基本原理,使之发展

成为第一个总线竞争式局域网。

第三阶段：整个 20 世纪 80 年代是计算机局域网飞速发展的时期。局域网从硬件上实现了 ISO 的开放系统互联通信模式协议的能力。其互联产品的集成，使得局域网与局域互联、局域网与各类主机互联，以及局域网与广域网互联的技术越来越成熟。综合业务数据通信网络（ISDN）和智能化网络（IN）的发展，标志着局域网的飞速发展。

1980 年 2 月，IEEE（美国电气和电子工程师学会）下属的 802 局域网标准委员会宣告成立，并相继提出 IEEE801.5~802.6 等局域网标准草案，其中的绝大部分内容已被国际标准化组织（ISO）正式认可。作为局域网的国际标准，它标志着局域网协议及其标准化的确定，为局域网的发展奠定了基础。

第四阶段：从 20 世纪 90 年代初至今是计算机网络飞速发展的阶段，计算机的发展已经完全与网络融为一体，体现了“网络就是计算机”的口号。目前，计算机网络已经真正进入社会各行各业，为社会各行各业所采用。另外，虚拟网络 FDDI 及 ATM 技术的应用，使网络技术蓬勃发展并迅速走向市场，走进平民百姓的生活。

1.1.2 计算机网络的组成与功能

1. 计算机网络的组成

计算机网络要完成数据的处理和通信任务，其基本组成就必须包括进行数据处理的设备以及承载着数据传输任务的通信设施。

（1）网络节点

网络节点又称为网络单元，是指网络系统中的各种数据处理设备、数据通信设备和终端设备。在网络中，网络节点可以分为端节点、中间节点和混合节点 3 类。端节点又称为站点，是指计算机资源中的用户设备，如用户主机等。中间节点是指在计算机网络中起到数据交换作用的连通性设备，如路由器、交换机等设备。混合节点是既可以作为端节点又可以作为中间节点的设备。

（2）网络链路

网络链路的主要作用是承载着节点间的数据传输任务。在网络中链路可分为物理链路和逻辑链路。物理链路是在网络节点间用各种传输介质连接起来的物理线路，是实现数据传输的基本设施。逻辑链路则是在物理链路的基础上增加了实现数据传输控制任务的硬软件通道。在计算机网络中，真正实现数据传输任务仅仅依靠物理链路是无法完成的，必须通过逻辑链路才能实现。

（3）资源子网

资源子网由主机、终端和终端控制器组成，其目标是使用户共享网络的各种软、硬件及数据资源，提供网络访问和分布式数据处理功能。对早期计算机系统来说，其中主机的任务是完成数据处理，提供共享资源给用户或其他联网计算机；终端是人与计算机进行交互对话的界面；终端控制器则负责终端的链路管理和信息重组任务。现代计算机系统包括用于工作站节点的客户机和用于网站节点的各种服务器，如浏览服务器、邮件服务器等。

（4）通信子网

通信子网由各种传输介质、通信设备和相应的网络协议组成，它为网络提供数据传输、交换和控制能力，实现了联网计算机之间的数据通信功能。其中传输介质包括同轴电缆、双绞线、光纤等；通信设备包括集线器、中继器、路由器、调制解调器以及网卡等等。不同的

网络对数据交换格式有不同的规定,所依据的规则正式描述就是网络之间的协议。目前在开放系统互联协议中,应用最广、最完全的协议就是已被 Internet 广泛使用的 TCP/IP。

2. 计算机网络的功能

计算机网络不仅使计算机的作用范围超越了地理位置上的约束,而且也增大了计算机本身的威力,拓宽了服务,这主要是因为计算机网络有以下功能:

(1) 数据通信

数据通信即实现计算机与终端、计算机与计算机间的数据传输,是计算机网络最基本的功能,也是实现其他功能的基础。如电子邮件、传真、远程数据交换等。

(2) 资源共享

实现计算机网络的主要目的是共享资源。一般情况下,网络中可共享的资源有硬件资源、软件资源和数据资源,其中共享数据资源最为重要。

(3) 远程传输

计算机已经由科学计算向数据处理方面发展,由单机向网络方面发展,且发展的速度很快。分布在各地的用户可以互相传输数据信息,互相交流,协同工作。

(4) 集中管理

计算机网络技术的发展和应用,已使得现代办公、经营管理等发生了巨大变化。目前,已经有许多如 MIS 系统、OA 系统等,通过这些系统可以实现日常工作的集中管理,提高工作效率,增加经济效益。

(5) 实现分布式处理

网络技术的发展,使得分布式计算成为可能。对于大型的课题,可以分为许许多多的小题目,由不同的计算机分别完成,然后再集中起来解决问题。

(6) 负载均衡

负载均衡是指工作被均匀地分配给网络上的各台计算机。网络控制中心负责分配和检测,当某台计算机负载过重时,系统会自动转移部分工作到负载较轻的计算机中去处理。

1.1.3 计算机网络的分类

由于计算机网络的广泛应用,目前在世界上已经出现了各种形式的计算机网络,同时对网络的分类也有很多。为了使读者对各种类型的计算机网络有一个清楚的认识,下面从不同的角度来对计算机网络的类型作一个简单介绍。

1. 按网络的交换功能划分

交换就是转接。在通信网中,不可能在每个用户之间都提供直接通道,只能经交换设备,在需要时为该用户提供数据传输通道。主要的交换方法有以下几种:

(1) 电路交换最早出现在电话系统中,早期的计算机网络就是采用此方式来传输数据的,数字信号经过变换成为模拟信号后才能联机传输。

(2) 报文交换是一种数字化网络。当通信开始时,源机发出的一个报文被存储在交换机里,交换机根据报文的目的地地址选择合适的路径发送报文,这种方式称作存储转发方式。

(3) 分组交换也采用报文传输的方式,但它不是以不定长的报文作为传输的基本单位,而是将一个长的报文划分为许多定长的报文分组,以分组作为传输的基本单位。这不仅大大简化了对计算机存储器的管理,而且也加速了信息在网络中的传播速度。因此,它已成为计算机网络中传输数据的主要方式。

2. 按网络的覆盖范围划分

按网络的覆盖范围和计算机之间的距离划分,有广域网(WAN)、局域网(LAN)和城域网(MAN)三种。

(1) 广域网

广域网网络跨越国界、洲界甚至全球范围,其中最著名的就是因特网(Internet)。例如:一个地区、一个国家或全球范围内建立的网络都是广域网,在广域网中采用统一的访问方式和网络协议。广域网用于通信的传输装置和介质一般由电信部门提供,网络由多个部门或多个国家联合组建而成,网络规模大,能实现较大范围内的资源共享。但是,在广域网内部,由于传输距离远,且依靠传统的公共传输网进行通信,所以错误率较高,由于广域网布局不规则,使得网络通信控制比较复杂,因此要求连接到网上的任何用户都必须严格遵守各种标准和规程。

(2) 局域网

局域网一般限定在较小的区域内(10km的范围内)通常采用有线的方式连接。由于局域网具有较小的地址范围,一般使用数字传输介质,误码率低。传输速度在10~1000Mbps之间,比WAN传输速度快。其主要特点如下:

- ① 地理范围有限,参与组网的计算机通常处在10km范围内。
- ② 信道的带宽大,数据传输率高,一般为10~1000Mbps。
- ③ 数据传输可靠性高,误码率低。

(3) 城域网

城域网是介于广域网和局域网之间的一种高速网络,它是地域性宽带网络的简称,它通过对现有计算机网络技术的使用,在10~100km范围内构建的一个计算机网络。其主要有以下特点:

- ① 覆盖范围可达100km。
- ② 数据传输速度为45~150Mbps。
- ③ 传输介质主要以光纤为主。

3. 按网络传输介质划分

(1) 有线网

采用同轴电缆或双绞线连接的计算机网络。同轴电缆网是常见的一种联网方式,它比较经济,安装较为便利,传输率和抗干扰能力一般,传输距离较短。双绞线网是目前最常见的联网方式。它价格便宜,安装方便,但易受干扰,传输率较低,传输距离比同轴电缆更短。

(2) 光纤网

光纤网也是有线网的一种,但由于其特殊性而单独列出。光纤网采用光导纤维作传输介质。光纤传输距离长,传输率高,可达数千兆位每秒,抗干扰性强,不会受到电子监听设备的监听,是高安全性网络的理想选择。但其成本较高,且需要高水平的安装技术。

(3) 无线网

无线网就是采用空气作传输介质,用电磁波作为载体来传输数据的网络。目前无线网联网费用较高,还不太普及。但由于联网方式灵活方便,是一种很有前途的联网方式。

4. 按服务方式划分

(1) 客户机/服务器网络

客户机是指用户计算机,服务器是指专门提供服务的高性能计算机或专用设备。这是由

客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式，多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。这是最常用、最重要的一种网络类型，不仅适合于同类计算机联网，也适合于不同类型的计算机联网，如 PC 机、Mac 机的混合联网。这种网络安全性容易得到保证，计算机的权限、优先级易于控制，监控容易实现，网络管理能够规范化。网络性能在很大程度上取决于服务器的性能和客户机的数量。目前，针对这类网络有很多优化性能的服务器称为专用服务器。银行、证券公司都采用这种类型的网络。

(2) 对等网 (Peer-to-Peer)

对等网不要求专用服务器，每台客户机都可以与其他客户机对话，共享彼此的信息资源和硬件资源，组网的计算机一般类型相同。这种组网方式灵活方便，但是较难实现集中管理与监控，安全性也低，较适合作为部门内部协同工作的小型网络。

1.2 网络体系结构与协议

由于网络中计算机的类型有可能不同，使用的操作系统也不尽相同，因此不同结构的计算机和不同的网络之间的通信就出现了问题。为此，国际标准化组织 (ISO) 制定了一个参考模型，该模型称为开放系统互联 (Open System Interconnection) 参考模型，简称 OSI，这个模型所描述的是通信软件的结构，借助这种结构，提供可靠的数据透明通信服务，而与任何具体厂商的设备或规则无关，从而支持全球范围的应用。

1.2.1 网络体系结构的基本概念

计算机网络系统采用了层次化结构方法，将网络的通信子网和资源子网分成相对独立的易于操作的层次，依靠各层之间的功能组合来提供网络的通信服务和资源共享，从而方便于网络系统的修改和更新。

1. 网络体系结构

网络体系结构对计算机网络应用应该实现的功能进行了精确的定义，而这些功能是用什么样的硬件和软件去实现的，则是具体的实现问题，体系结构是抽象的，而实现是具体的。

2. 层次

层次是网络体系结构中一个重要的基本概念，层次是将复杂问题分解成简单问题进行处理的基本方法，即将难以处理的复杂问题，分解成若干个容易处理的小问题进行处理。将总体要实现的多个功能分配在不同层次中；对每个层次要完成的服务及服务要求都有明确规定。不同的网络系统分成相同的层次；不同系统的最低层之间存在着“物理”通信；不同系统的对等层次之间存在着“虚拟”通信。对不同系统的对等层之间的通信有明确的通信规定，高层使用低层提供的服务时，并不需要知道低层服务的具体实现方法。

3. 接口

接口是同一节点内相邻层之间交换信息的连接点。同一个节点的相邻层之间存在着明确规定的接口，低层向高层通过接口提供服务。只要接口条件不变、低层功能不变，低层功能的具体实现方法与技术的变化不会影响整个系统的工作。

4. 层次结构划分原则

在计算机网络中将网络设计为分层结构，上一层建立在下一层的基础上，每一相邻层之间都有一个接口，各层次之间通过接口传递信息或数据，各层内部的功能对其他层加以屏蔽。

在网络的层次结构中主要有以下分层原则：

(1) 每层的功能应该是明确的，并且是相互独立的。当某一层的具体实现方法更新时，只要保持上、下层接口不变，便不会对相邻层产生影响。

(2) 每一层的选择应当有助于制定国际化标准协议。

(3) 层之间接口必须清晰，跨越接口的信息量应尽可能少。

(4) 层数应适中。若层数太少，则造成每一层的协议太复杂；若层数太多，则体系结构过于复杂，使描述和实现各层的功能变得困难。

5. 层次结构研究方法的优点

在计算机网络中采用分层结构，主要具有以下优点：

(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，只需要知道该层通过层间接口向上提供的服务。

(2) 灵活性好，当任何层发生变化时，只要接口层不变，就不会影响到其他层。

(3) 各层都可以采用最合适的技术来实现，各层实现技术的改变不影响其他层。

(4) 易于实现和维护，由于整个系统被分解为若干个易于处理的部分，这种结构使得庞大而又复杂的系统实现和维护变得容易控制。

(5) 有利于促进标准化。

1.2.2 OSI 开放系统互联参考模型

在制定计算机网络标准方面，国际电报与电话咨询委员会（CCITT）和国际标准化组织（ISO），这两大组织起着关键性的作用。其中 ISO 主要是考虑信息处理与网络体系结构。而在 OSI 中的“开放”这个词是指只要遵循 OSI 标准，一个系统就可以与位于世界上任何地方、同样遵循同一标准的其他任何系统进行通信。

OSI 参考模型定义了开放系统的层次结构、层次之间的相互关系及各层所包括的服务。它是作为一个框架来协调和组织各层协议的制定，也是对网络内部结构最精练的概括与描述。

OSI 的服务定义详细说明了各层所提供的服务。某一层的服务就是该层及其以下各层的一种能力，它通过接口提供给更高一层。各层提供的服务与这些服务是怎么实现的无关。同时，各种服务定义还定义了层与层之间的接口与各层使用的原语，但不涉及接口是怎么实现的。

OSI 标准中的各种协议精确地定义了应当发送什么样的控制信息，以及应当用什么样的过程来解释这个控制信息。协议的规程说明具有最严格的约束。

OSI 参考模型并没有提供一个可以实现的方法。OSI 模型只是描述了一些概念，用来协调进程间通信标准的制定。在 OSI 范围内，只有各种协议是可以实现的，而各种产品只有和 OSI 的协议相一致时才能互联。也就是说，OSI 参考模型并不是一个标准，而是一个在制定标准时所使用的概念性的框架。

OSI 参考模型共分为七层，分别是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。如图 1-1 所示。

OSI 参考模型各层的基本功能如下：

(1) 物理层

物理层是网络接口卡（NIC）与网络电缆的接口。利用传输介质为通信的网络节点之间建立、管理和释放物理连接。以比特流的方式实现透明传输，为数据链路层提供数据传输服

务。其传输数据的方式能满足点到点、一点到多点、串行或并行、半双工或全双工、异步或同步传输的需要。其主要功能如下：

- ① 保证数据传送的正确性，同时提供连接器定义、控制信号、数据传输速率、接口信号电平。
- ② 打开和关闭物理连接。
- ③ 对于采用 CSMA / CD 访问方法的系统要执行冲突检测。

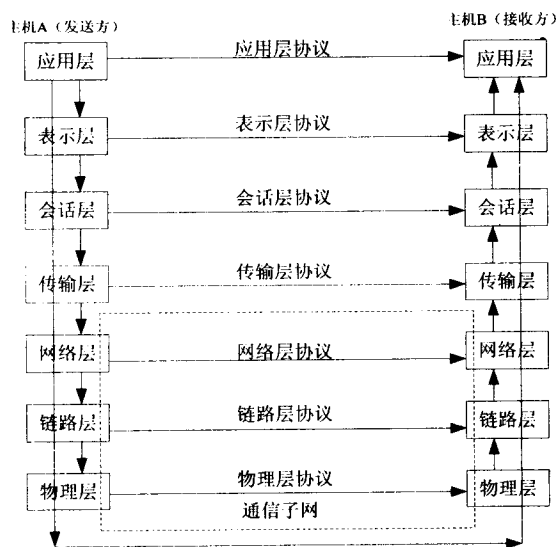


图 1-1 OSI 参考模型分层结构图

(2) 数据链路层

数据链路层与物理层一起负责介质访问控制，它负责在两个相邻节点之间的线路上无差错地传送以帧为单位的传输数据。在发送端，数据链路层将从网络层接收到的数据帧发送到物理层。在接收端，数据链路层将从物理层接收到的数据组织成与网络层兼容的数据帧。

根据所使用的协议，数据链路层传递一个数据帧到物理层并等待接收应答，如果没有发送成功或者没有收到应答，数据链路层将重发数据帧。当然，等待与重发的数量与时间受协议与设置的控制，其主要功能如下：

① 成帧和帧同步

数据链路层要将比特流划分成具体的帧，同时确保帧同步。数据链路层从网络层接收信息分组、分装成帧，然后传送给物理层，由物理层传送到对方的数据链路层。

② 差错控制

为了使网络层无需了解物理层的特征而获得可靠数据单元传送，数据链路层具备差错检测和校正功能，从而使相邻节点链路层之间能无差错传送数据单元。

③ 流量控制

为安全传送数据帧，防止节点链路层之间的缓冲器溢出或链路阻塞，数据链路层应具备流量控制功能，以协调发送端和接收端的数据流量。

④ 链路管理

包括建立、维持和释放数据链路，并可以为网络层提供几种不同质量的链路服务。

目前数据链路层协议标准分为两类,一类是面向字符的传输控制规程,以 ISO 制定的“数据通信基本型控制规程”为代表。在这类规程中,信息传输以字符为单位,链路监控功能通过传输控制字符实现。另一类是面向位的传输控制规程,以 ISO 制定的“高级数据链路控制规程”(HDLC, High-level Data Link Control)为代表。在这类规程中,信息传输以位为单位,链路监控功能通过传输一定的位组合所表示的命令和响应来实现,而且它们可以与信息一起传送。

(3) 网络层

在网络层中,数据的传输单位是数据包或分组,每一个数据包中都包含了目标地址和源地址,网络层的主要任务就是选择合适的网间路由和交换节点,确保数据及时传送。

网络层为传输层提供的服务有:

- ① 建立网络连接,提供网络地址,提供网络连接的端点标示符。
- ② 实现网络服务数据单元的传送,使传输层数据单元得以传送。
- ③ 流量控制,为传输层提供流畅传送数据单元的环境。
- ④ 差错通知和接收确认。
- ⑤ 确定网络层服务质量参数,如网络吞吐量、网络延迟等。

(4) 传输层

传输层只存在于端开放系统中,是介于低 3 和高 3 层之间的一层,它是很重要的一层。因为它是源端到目的端对数据传送进行控制从低到高的最后一层。

传输层的任务是根据通信子网的特性,最佳地利用网络资源,并以可靠和经济的方式,在两个端系统的会话之间提供建立、维护和取消传输连接的功能,负责可靠地传输数据。在这一层,信息的传送单位是“报文”。

(5) 会话层

会话层虽然不参与具体的数据传输,但它却对数据传输进行管理。它通过建立称为会话的通信链接来管理计算机之间的数据交换。为了建立会话,该层执行某些功能以完成名称与用户权限的识别。为了提高数据的安全性,该层创建数据检查点并控制哪台计算机有明确的发送网络数据的访问权限。该层给表示层提供以下主要服务:

① 数据交换

数据交换是会话层的重要特征,一个会话包括建立连接、数据交换和释放连接三部分。

② 隔离服务

会话的任一方,在数据少于某一特定值时,数据可暂不向目的端传输,即在输入缓冲器中收集报文,在全部报文到达之前不对报文信息进行处理。

③ 与会话管理有关的服务

确定会话类型是全双工方式、半双工方式还是单工方式,以及各种请求和响应保持轮番对话的交互管理等。

④ 差错恢复和控制

如果在传输中发现某校验点出现错误,会话层便重新发送自上一个校验点开始的所有数据。

(6) 表示层

这一层主要解决用户信息的语法表示问题。它欲将交换的数据从适合于某一用户的抽象语法,转换为适合于 OSI 系统内部使用的传送语法。表示层的主要任务就是将传输的数据进