



21世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材
丛书主编 全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会主任 李大友

局域网组建与维护

主 编 李 冬 李 阳
副主编 符龙生 廖建平
朱春燕 张志祥



中国计划出版社

ISBN 958-5-80155-0

本书编委会 编著

中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

局域网组建与维护 / 《局域网组建与维护》编委会编
著. —北京: 中国计划出版社, 2007. 8
21世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材
ISBN 978-7-80177-925-0

I. 局… II. 局… 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(2007)第071367号

内 容 简 介

本书从实用的角度出发,深入浅出地介绍了局域网的基本工作机制和组建局域网的工程知识。内容包括局域网的基本构成、传输介质、拓扑结构、组网基础知识、TCP/IP 协议、组建家庭局域网、校园局域网、企业局域网以及无线局域网等,同时介绍了局域网中 Windows Server 2003、UNIX 和 Linux 操作系统的安装和配置,以及局域网接入 Internet 与信息服务、局域网管理与性能优化、局域网的安全管理、局域网故障的诊断与排障等内容。

本书内容广泛且实用性强,既可以作为高职高专相关课程教材,也可以作为从事网络工程相关专业人员的参考资料或培训教材。

21世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材 局域网组建与维护

本书编委会 编著

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

北京市艺辉印刷有限公司印刷

787×1092毫米 1/16 18.5印张 450千字

2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

印数1—5000册

☆

ISBN 978-7-80177-925-0

定价:26.00元

丛书编委会

主 任：李大友

副主任：王行言 郑 莉 傅连仲

委 员：（按音序排列）

蔡 莉	成安霞	邓 凯	东朝晖	范双南	方一新
高永强	韩小祥	韩银锋	黄国雄	黄志刚	蒋星军
李国安	李 红	李金祥	李亚平	李 阳	李寅虎
李玉虹	黎敦云	刘灿勋	刘长生	刘 钢	刘国锋
刘立军	刘文涛	刘晓魁	刘占文	刘志军	罗建斌
罗文华	孟繁增	商信华	邵 杰	舒大松	万雅静
王德奎	王宏基	文其知	吴 博	吴国经	吴 玉
武嘉平	夏国明	谢书玉	阳若宁	杨邦荣	杨学全
袁学松	曾凡文	周承华	周少华	朱元忠	朱志伯

本书编委会

主 编：李 冬 李 阳

副主编：符龙生 廖建平 朱春燕 张志祥

参 编：张永元 吴东方 赵 亮 安 庆

陆月然 田晓玲

丛 书 序

编写背景和目的

高等职业教育是现代国民教育体系的重要组成部分，在实施科教兴国战略和人才强国战略中具有特殊的重要地位。现在，我国就业和经济发展正面临着两个大的变化，即：社会劳动力就业需要加强技能培训，产业结构优化升级需要培养更多的高级技术人才。温家宝总理在 2005 年 11 月 7 日的全国职业教育工作会议上指出，高等职业教育的发展仍然是薄弱环节，不适应经济社会发展的需要；大力发展高等职业教育，既是当务之急，又是长远大计。《国家教育事业发展规划“十一五”规划纲要》中提出，要以培养高素质劳动者和技能型人才为重点，提高学生创新精神和实践能力，大力发展职业教育；扩大高等职业教育招生规模，到 2010 年，使高等职业教育招生规模占高等教育招生规模的一半以上。在以上背景下，我国已进入了新一轮高等职业教育改革的高潮，目前高职院校的学校规模、专业设置、办学条件和招生数量，都超过了历史上任何一个时期。

随着信息社会的到来，灵活应用计算机知识、解决各自领域的实际问题成了当代人必须掌握的技能，为此，高职院校面向不同专业的学生开设了相关的计算机课程。然而，作为高职院校改革核心之一的教材建设大大滞后于高等职业教育发展和社会需求的步伐，尤其是多数计算机应用教材，或显得陈旧，或显得过于偏重理论而忽视应用。以致于一些通过 3 年学习的高职院校学生毕业后，所掌握的技能不能胜任用人单位的需求。

鉴于此，中国计划出版社与全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会联合在全国 1105 所高职高专中做了广泛的市场调查，并成立了《21 世纪全国高职高专计算机教育“十一五”规划教材》编委会，由全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会主任委员、北京工业大学李大友教授担任编委会主任。编委会进行了大量调查研究，通过借鉴国内外最新的、适用于高职高专教学的计算机技术经验成果，推出了切合当前高职教育改革需要、面向就业的系列职业技术型计算机教材。

系列教材

本计算机系列教材主要涵盖了当前较为热门的以下就业领域：

- 计算机基础及其应用
- 计算机网络技术
- 计算机图形图像处理和多媒体
- 计算机程序设计
- 计算机数据库

- 电子商务
- 计算机硬件技术
- 计算机辅助设计

教材特点

■ 本套教材的目标是全面提高学生的计算机技术实践能力和职业技术素质,为此,中国计划出版社与全国高等学校计算机教育研究会课程与教材建设委员会合作,邀请了来自全国各类高等职业学校的骨干教师(其中很多为主管教学的院长或系主任)作为编委会成员外,还特聘了多位具有丰富实践经验的一线计算机各应用领域工程师参加教材的技术指导和编审工作,以期达到教学理论和实际应用紧密结合的效果。

同时,为配合各学校的精品课程建设工程,本套教材以国家级精品课程指标为指引方向,借鉴其他兄弟出版社的先进经验和成功案例,提出了建设“立体化教学资源平台”的概念,其内容包括教材、教学辅导资料、教学资源包、网络平台等内容,并将在后续培训、论文发表等多方面满足教师与精品课程建设的需求。

本系列教材的特点如下:

(1) 面向就业。本系列教材的编写完全从满足社会对技术人才需求和适应高等职业教育改革的角度出发,教材所涉及的内容是目前高职院校学生最迫切需要掌握的基本就业技能。

(2) 强调实践。高职高专自身教育的特点是强调实践能力,计算机技术本身也是实践性很强的学科,本系列教材紧扣提高学生实践能力这一目标,在讲解基本知识的同时配套了大量相关的上机指导、实训案例和习题。

(3) 资源丰富。本系列教材注重教材的拓展配套,辅助教学资源丰富。除了由本书作为主干教材外,还配有电子课件、实训光盘、习题集和资源网站等辅助教学资源。

读者定位

本计算机应用系列教材完全针对职业教育,主要面向全国的高职高专院校。本系列教材还可作为同等学历的职业教育和继续教育的教学用书或自学参考书。

本系列教材的出版是高职教育在新形势下发展的产物。我们相信,通过精心的组织和编写,这套教材将不仅能得到广大高职院校师生的认可,还会成为一套具有时代鲜明特色、易教易学的高质量计算机系列教材。我们与时俱进,紧密配合高职院校的办学机制和运行体制改革,在后期的组织推广及未来的修订出版中不断汲取最新的教学改革经验和教师学生及用人单位的反馈意见,为国家高等职业教育奉献我们的力量。

丛书编委会

前言

随着经济水平和技术的日益发展,计算机局域网的应用将进一步深入到人们的生活和工作中。计算机局域网及相关技术已经成为众多高职高专院校的主要课程之一,而目前采用的相关代用教材重理论、轻实践,重知识、轻技能,基本不能适应当前企业对人才的要求。为此,本书根据该课程的主要教学内容与教学要求,以就业为导向,以能力为本位,着重训练操作技能。

本书遵循“简明、新颖、实用”的原则,力求论述清晰、扼要,内容反映局域网应用技术的最新情况,符合网络技术教育的现状。为使读者能够很好地理解计算机网络构建与维护的基本原理以及各种网络技术及其应用,本书给出了大量插图和一定数量的应用实例。其目的是希望读者能够通过学习本书了解和掌握常用的组网技术,熟悉常见的组网方法和技术,了解计算机网络的最新技术和发展动态,并具有网络组建、规划、设计选型以及网络维护的能力。

全书共分 10 章,主要内容包括:

第 1 章为局域网概述,介绍计算机网络的概念、分类、功能和组成、OSI 参考模型、局域网的通信协议和网络硬件等内容。

第 2 章为局域网规划,介绍网络规划概述、网络拓扑结构、IP 地址综述和局域网的概念、拓扑结构、工作模式、应用范围和分类。

第 3 章为局域网操作系统基础,介绍 Windows Server 2003 操作系统、UNIX 操作系统和 Linux 操作系统的特点及安装。

第 4 章为家庭局域网的组建,介绍家庭双机互连、家庭多机互连的规划设计、操作方法和系统配置。

第 5 章为办公局域网的组建,介绍组建办公局域网的规划设计、网络配置方案、操作系统及协议的安装与配置,以及办公局域网的应用。

第 6 章为校园网的组建,介绍校园网的功能、组成,校园网的技术和设备、交换和虚拟网技术,以及校园网的应用,并结合实例来说明。

第 7 章为无线局域网组建及配置,介绍无线局域网的概念、传输介质、IEEE 802.11 标准,以及无线局域网的组网和配置。

第 8 章为局域网管理,介绍局域网管理的内容、简单网络管理协议 SNMP,局域网管理与性能优化,以及局域网管理员的工作。

第 9 章为局域网的安全管理,介绍影响局域网安全的因素、网络安全技术、密码技术、访问控制技术、病毒与病毒防治、局域网防黑、防火墙的配置、无线局域网的安全以及邮件的安全传递与防范攻击。

第 10 章为局域网故障排除,介绍局域网故障的分类、故障诊断的步骤、网络测试工具以及网络故障检测常用工具等内容。

本书由李冬、李阳主编，符龙生、廖建平、朱春燕、张志祥担任副主编，张永元、吴东方、赵亮、安庆、陆月然、田晓玲参与编写。

由于时间仓促与编者水平有限，不足与欠妥之处在所难免，恳请广大读者不吝指正。

编者

2007年6月

目 录

第1章 局域网概述	1
1.1 初识计算机网络	1
1.1.1 计算机网络的概念	1
1.1.2 计算机网络的分类	2
1.1.3 计算机网络的功能	2
1.1.4 计算机网络的组成	2
1.2 OSI参考模型	4
1.3 局域网的通信协议	5
1.3.1 TCP/IP协议	6
1.3.2 IPX/SPX协议	7
1.3.3 NetBEUI协议	7
1.3.4 AppleTalk协议	8
1.3.5 UDP协议	8
1.4 网络硬件	10
1.4.1 网络传输介质	10
1.4.2 网络适配器	14
1.4.3 网络连接设备	16
1.5 本章小结	18
1.6 练习题	18
第2章 局域网规划	20
2.1 网络规划概述	20
2.1.1 网络规划的概念	20
2.1.2 网络需求分析	21
2.1.3 网络系统方案设计	21
2.2 网络拓扑结构	23
2.2.1 总线型拓扑结构	24
2.2.2 星型拓扑结构	24
2.2.3 环型拓扑结构	24
2.2.4 树型拓扑结构	25
2.2.5 网状型拓扑结构	26
2.3 IP地址	27
2.3.1 IP地址的概念及特点	27

2.3.2	IP地址的分类	27
2.3.3	IP的寻址规则	29
2.3.4	局域网中的子网划分	30
2.4	认识局域网	32
2.4.1	局域网的概念	32
2.4.2	局域网的拓扑结构	35
2.4.3	局域网的工作模式	37
2.4.4	局域网的应用范围	39
2.4.5	局域网的分类	40
2.5	本章小结	46
2.6	练习题	46
第3章	局域网操作系统基础	48
3.1	Windows Server 2003操作系统	48
3.1.1	Windows Server 2003简介	48
3.1.2	Windows Server 2003的特点	50
3.1.3	相关软件介绍	53
3.2	UNIX操作系统	54
3.2.1	UNIX操作系统简介	55
3.2.2	UNIX操作系统的特点	56
3.2.3	相关软件介绍	57
3.3	Linux操作系统	61
3.3.1	Linux操作系统简介	61
3.3.2	Linux操作系统的特点	62
3.4	本章小结	64
3.5	练习题	64
第4章	家庭局域网的组建	65
4.1	家庭双机互连	65
4.1.1	家庭双机互连设计方案及成本核算	65
4.1.2	直接电缆连接	66
4.1.3	双网卡对连	72
4.1.4	USB Link电缆连接	74
4.1.5	红外线连接	75
4.1.6	IEEE 1394连接	75
4.1.7	无线局域网连接	76
4.2	家庭多机互连	76
4.2.1	家庭多机互连设计方案及成本核算	76
4.2.2	家庭多机互连常用的连接方式	77
4.2.3	家庭多机互连的操作系统配置	85

4.3 本章小结	88
4.4 练习题	89
第5章 办公局域网的组建	90
5.1 组建办公局域网	90
5.1.1 办公局域网的结构类型	91
5.1.2 网络设置方案	92
5.1.3 操作系统及协议的安装与配置	94
5.1.4 设置服务器的资源共享	101
5.2 在办公局域网内部建立虚拟Internet	107
5.2.1 安装配置WWW服务器	107
5.2.2 安装配置DNS服务器	111
5.2.3 安装配置FTP服务器	113
5.2.4 办公局域网办公系统	125
5.3 本章小结	128
5.4 练习题	128
第6章 校园网组建	130
6.1 校园网的组建	130
6.1.1 校园网概述	130
6.1.2 校园网的功能	134
6.1.3 校园网的组成	135
6.1.4 校园网的技术及设备	135
6.1.5 校园网网络通信协议的选择	144
6.2 交换和虚拟网技术	146
6.3 校园网组建实例	148
6.4 校园网应用	150
6.4.1 校园网的综合应用	150
6.4.2 校园VOD系统	152
6.4.3 终端服务及应用	155
6.5 本章小结	155
6.6 练习题	155
第7章 无线局域网	157
7.1 无线局域网简介	157
7.1.1 无线局域网的概念	157
7.1.2 无线局域网的发展过程及传输介质	159
7.1.3 无线局域网技术标准	161
7.2 无线局域网的应用范围	166
7.3 无线局域网的特点	166

7.4	组建无线局域网的相关技术	168
7.4.1	无线局域网组网设备	168
7.4.2	无线局域网的类型	170
7.4.3	常用无线局域网的设计方案	172
7.5	影响无线局域网的因素	175
7.5.1	网络传输速率	175
7.5.2	无线网络覆盖的区域范围	176
7.5.3	影响无线传输的主要物理因素	176
7.6	无线局域网的组建	177
7.6.1	家用无线局域网接入	177
7.6.2	办公室无线局域网接入	179
7.6.3	校园无线局域网接入	180
7.7	本章小结	182
7.8	练习题	183
第8章	局域网管理	185
8.1	局域网管理概述	185
8.1.1	网络管理的内容	186
8.1.2	网络管理功能	188
8.1.3	简单网络管理协议 (SNMP)	189
8.1.4	网络管理技术及软件	191
8.2	局域网性能优化	195
8.2.1	性能调整的基本方法	196
8.2.2	网络监视器及其使用	199
8.2.3	性能监视器及其应用	201
8.2.4	服务器的性能优化	202
8.3	局域网管理员	204
8.4	本章小结	206
8.5	练习题	206
第9章	局域网安全管理	208
9.1	局域网的安全问题	208
9.1.1	影响局域网安全的因素	209
9.1.2	Internet接入带来的安全缺陷	210
9.2	局域网的安全技术	212
9.2.1	网络安全技术概述	212
9.2.2	密码技术	214
9.2.3	访问控制技术	217
9.3	病毒与病毒防治	218
9.3.1	病毒概述	218

9.3.2	计算机感染病毒判断	220
9.3.3	病毒防治	221
9.3.4	常用杀毒软件介绍	222
9.4	局域网防黑	227
9.4.1	黑客常用入侵工具及防御方法	227
9.4.2	远程控制	230
9.5	防火墙	233
9.5.1	防火墙的概念及工作原理	233
9.5.2	防火墙的类别	234
9.5.3	常见防火墙介绍	236
9.6	无线局域网的安全	238
9.6.1	无线局域网安全概述	239
9.6.2	黑客入侵无线网络的常用方法	241
9.6.3	如何防范无线网络入侵	241
9.7	邮件的安全传递与防范攻击	242
9.8	本章小结	245
9.9	练习题	245
第10章	局域网故障排除	247
10.1	局域网故障的分类	247
10.1.1	按照网络故障对象分类	247
10.1.2	按照网络故障性质分类	249
10.2	故障诊断的步骤	254
10.2.1	分析故障现象	255
10.2.2	定位故障范围	256
10.2.3	排除故障	259
10.2.4	验证故障	260
10.3	网络测试工具	260
10.3.1	IP测试工具ping	262
10.3.2	网络协议统计工具netstat	265
10.3.3	网络协议统计工具nbtstat	269
10.3.4	网络跟踪工具tracert	271
10.3.5	测试TCP/IP配置工具ipconfig	272
10.4	网络故障检测常用工具	274
10.4.1	网络故障检测常用工具概述	274
10.4.2	几种网络故障检测工具	275
10.5	本章小结	278
10.6	练习题	279
	主要参考文献	281

第1章

局域网概述

计算机局域网，顾名思义就是局部区域范围内的计算机网络，可以理解为一组物理位置上彼此相隔不远的计算机和相关设备的互连集合，该集合允许用户相互通信和共享软硬件资源。局域网的应用范围极广，主要用于办公自动化、生产自动化、企事业单位的管理、银行业务处理、军事指挥控制、商业管理、校园网等方面。随着网络技术的发展，计算机局域网将更好地实现了计算机之间的连接，更好地实现了数据通信与交换、资源共享和数据分布处理。

本章主要内容

- ❑ 计算机网络的概念、分类、功能和组成
- ❑ 网络参考模型 OSI
- ❑ 局域网通信协议介绍
- ❑ 网络传输媒介、网络适配器和网络连接设备

1.1 初识计算机网络

计算机网络的发展过程是计算机与通信（Computer and Communication, C&C）的融合过程。计算机网络的发展过程经历了 20 世纪 60 年代萌芽，20 世纪 70 年代兴起，20 世纪 70 年代中期到 20 世纪 80 年代发展和网络互联，20 世纪 90 年代网络计算和国际互联网等几个过程。在这期间随着计算机应用的深入，特别是家用及办公计算机的迅速普及，越来越多的用户了解和掌握了计算机的使用，计算机在人们生活、学习和工作等方面发挥出了巨大的作用。与此同时，计算机网络这一概念随着人们对共享信息资源方面的迫切需求也为越来越多的人所熟知。

1.1.1 计算机网络的概念

计算机网络是通过通信设施（通信网络），将地理上分散的具有独立运算功能的多个计算机系统互联起来，进行信息交换，实现资源共享、互操作和协同工作的系统。

这是一个广义的定义，它具有以下几个特征。

(1) 计算机网络是一个互联计算机系统的群体。这些计算机系统在地理上是任意分布的，可以在一个房间内，在一个单位的楼群里，在一个或几个城市里，甚至在全国乃至全

球范围内。

(2) 这些计算机系统能够独立工作，并且可以在网络协议控制下协同工作。

(3) 系统互联要通过通信设施来实现。通信设施一般由通信线路、相关的传输、交换设备等组成。

(4) 系统通过通信设施执行信息交换、资源共享、互操作和协作处理，从而实现各种应用要求。互操作（Interoperation 或 Interoperability）和协作处理（Interworking）是计算机网络应用中更高层次的要求特性，它需要有一种机制能支持互联网络环境下的异种计算机系统之间的进程通信、互操作，以实现协同工作和应用集成。

1.1.2 计算机网络的分类

按照不同的分类原则，计算机网络可分为不同的类型。常用的有以下几种分类方法。

(1) 按照网络的拓扑结构来划分，可将计算机网络划分为星型网络、环型网络、总线型网络和混合型网络。

(2) 按照通信传输的介质来划分，可将计算机网络划分为双绞线网络、同轴电缆网络、光纤网络和卫星网络。

(3) 按照信号频带占用方式来划分，可将计算机网络划分为基带网和宽带网。

(4) 按照规模大小和延伸范围来划分，可将计算机网络划分为局域网（Local Area Network, LAN）、城域网（Metropolitan Area Network, MAN）和广域网（Wide Area Network, WAN）。人们常说的 Internet 被看作是世界上最大的广域网。

最常用的计算机网络分类方法是按照规模大小和延伸范围来划分的局域网、城域网和广域网。其中与人们的现实生活、工作联系最密切的就是局域网。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络的主要功能有数据通信、软硬件资源共享、网络计算和集中控制等。

(1) 数据通信是指终端与计算机、计算机与计算机之间能够进行通信，相互传送数据，从而方便地进行信息收集、处理、交换。

(2) 软硬件资源共享是指用户可以共享计算机网络范围内的系统硬件、软件、数据、信息等各种资源。

(3) 网络计算是指提供分布处理和均衡计算机负荷的功能，以降低软件设计复杂性，提高系统效率。

(4) 集中控制是指通过计算机网络可对地理上分布的系统进行集中控制，以及对网络资源进行集中的分配和管理。

(5) 提高系统的可靠性是指借助冗余和备份的手段提高系统可靠性。

(6) 网络新服务是指开辟大量新的应用服务项目。

1.1.4 计算机网络的组成

一个完整的计算机网络一般由硬件和软件两部分组成。其中，硬件包括服务器、工作站、

网卡和传输介质, 软件包括工作站操作系统、网络操作系统和网络通信协议。

1. 硬件组成

计算机网络的硬件主要由服务器、工作站、网卡和传输介质组成。

服务器 (Server) 是一种高性能计算机, 它具有固定的地址, 并为网络用户提供服务的节点, 是实现资源共享的重要组成部分, 如图 1-1 所示。

服务器主要有网络服务器、打印服务器、终端服务器、磁盘服务器和文件服务器等。服务器的构成与普通计算机基本相似, 包括处理器、硬盘、内存、系统总线等。不同之处在于它们是针对具体的网络应用特别定制的, 因而服务器在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面与普通计算机存在很大的差异。

工作站 (Workstation) 是一种高档的计算机, 通常配有高分辨率的大屏幕显示器及容量很大的内部存储器和外部存储器, 并且它具有较强的信息处理能力和高性能的图形、图像处理能力, 如图 1-2 所示。

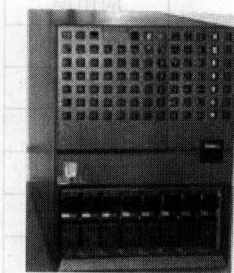


图 1-1 服务器

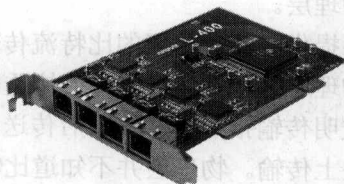


图 1-2 工作站

网卡 (Network Interface Card, NIC) 又称网络适配器 (Network Interface Adapter, NIA), 俗称网卡, 如图 1-3 所示。



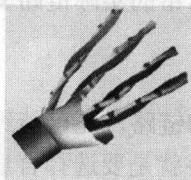
(a) 无线网卡



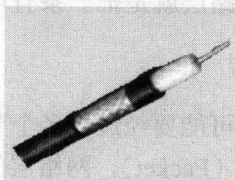
(b) 普通网卡

图 1-3 网卡

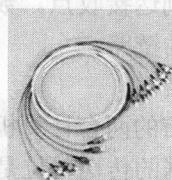
传输介质是网络连接设备间的中间介质, 也是信号传输的媒体。局域网中常见的传输介质有双绞线、同轴电缆和光纤, 如图 1-4 所示。



(a) 双绞线



(b) 同轴电缆



(c) 光纤

图 1-4 传输介质

2. 软件组成

操作系统 (Operating System, OS) 是负责对计算机硬件进行直接控制及管理的系统软件。操作系统的功能包括处理器管理、存储管理、文件管理、设备管理和作业管理等。最常用的局域网操作系统有 NetWare、Windows NT Server、Windows 2000、Windows Server 2003、UNIX 和 Linux 等。

网络通信协议就是网络中传递和管理信息的规范, 是实现计算机之间相互通信需要共同遵守的规则。常见的网络通信协议有 TCP/IP 协议、IPX/SPX 协议、NetBIOS 协议等。在局域网中用得较多的是 IPX/SPX 协议。

1.2 OSI 参考模型

开放式系统互联模型 (OSI) 是 1984 年由国际标准化组织 (ISO) 提出的一个参考模型。OSI 模型是一种严格的理论模型, 并不是一个特定的硬件设备或一套软件例程, 而是不同制造商在设计硬件和软件时必须遵循的一套通信准则。

OSI 将通信过程定义为 7 层, 即将联网计算机间传输信息的任务划分为 7 个更小、更易于处理的任务组。每一个任务或任务组则被分配到各个 OSI 层。由于每一层都是独立存在的, 因此分配到各层的任务能够独立地执行, 这样使得变更其中某层提供的方案时不会影响其他层, 如图 1-5 所示。

应用层
表示层
会话层
传输层
网络层
数据链路层
物理层

图 1-5 ISO/OSI 基本参考模型

(1) 物理层。

物理层提供相邻设备间的比特流传输。它利用物理通信介质为上一层 (数据链路层) 提供一个物理连接, 并通过物理连接透明地传输比特流。

所谓透明传输指经实际电路后传送的比特流没有变化, 并且任意组合的比特流都可以在这个电路上传输。物理层并不知道比特的含义, 物理层要考虑的是如何发送 0 和 1, 以及接收端如何识别。

(2) 数据链路层。

数据链路层负责在两个相邻节点间的线路上无差错地传送以帧为单位的数据, 每一帧包括一定的数据和必要的控制信息, 在接收点接收到数据出错时要通知发送方重发, 直到这一帧无误地到达接收点。数据链路层就是把一条有可能出错的实际链路变成让网络层看来好像不出错的链路。

(3) 网络层。

网络中通信的两台计算机之间可能要经过许多个节点和链路, 还可能经过几个通信子网。网络层数据的传送单位是分组 (Packet), 网络层的任务就是要选择合适的路由, 使发送站的传输层发下来的分组能够正确无误地按照地址找到目的站并交付目的站的传输层, 这就是网络层的寻址功能。