

C 全国职业教育计算机类系列教材

W 网络组建 管理与维护

ANGLUOZUJIAN 李 武 主编

GUANLIYUWEIHU



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

全国职业教育计算机类系列教材

网络组建管理与维护

主 编 李 武

参 编 (按姓氏笔画排序)

云贵全 许安频 刘志军

何 峰 陈文明 周瑾怡

袁洪贵

东南大学出版社

内 容 简 介

本书主要内容包括: 计算机网络基础知识, 网络管理基本知识, 综合布线系统, 网络规划与设计, 网络硬件设备(重点是交换机、路由器), Windows 2003 的组建、配置等实用技术, Intranet(企业网)的各种服务配置与管理, 网络管理与安全, 网络工程设计与管理等, 同时配有 12 个实训项目。

本书既有适度的理论基础知识, 又有详尽的组网及管理技术, 重点突出, 实用性强, 便于自学。

本书可作为高职高专或中等职业学校计算机网络专业或其他计算机相关专业的教材, 也可作为中高级职业资格考试与就业培训的参考书, 同时也是广大计算机网络管理员和工程技术人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

网络组建管理与维护/李武主编. —南京: 东南大学出版社, 2006. 7

ISBN 7-5641-0413-9

I. 网... II. 李... 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 061547 号

东南大学出版社出版发行
(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人: 宋增民

江苏省新华书店经销 丹阳兴华印刷厂印刷
开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 21.25 字数: 530 千字
2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷
印数: 1-4000 册 定价: 29.00 元

(凡有印装质量问题, 可直接向读者服务部调换。电话: 025-83792328)

出版说明

全国职业教育计算机专业建设研讨会于2004年7月18日在湖北三峡职业技术学院召开,来自上海、江苏、山西、辽宁、贵州、黑龙江等40多位职业技术学院的代表参加了会议。

在本次会议上,与会专家学者对目前职业教育的现状进行了深刻地分析,特别对计算机专业建设提出了独到的见解。他们一致认为:计算机专业建设要与教学改革相结合,以市场需求为导向,以教材建设为基础。因此,会议决定为配合计算机专业建设,编写一套适合职业教育的计算机系列教材,要求突出职业特点,有创新思想,以“考证”为切入点,加强实践环节。

根据各校计算机专业建设和课程设置情况,本次会议由全国职业教育计算机类教材建设委员会秘书长孔繁华组织各院校计算机专业教师确定了首批教材建设的选题,以后还将随着专业建设的深入及计算机技术的发展,逐步形成一套完善的、切合实际的计算机职业教育系列教材。

全国职业教育电子信息类教材编委会总要求:坚决贯彻职业教育的要求,即基础适度够用、加强实践环节、突出职能教育,把握职业教育电子信息类专业课程建设的特点;立足当前学生现状,面向用人单位(市场),打破条条框框,少一些理论,多一些技能教育;采取逆向思维的方式编写,即从市场需要什么技能来决定学生需要什么知识结构,并由此决定编写什么教材。

全国职业教育电子信息类教材编委会会员单位:

南京信息职业技术学院

本溪电子工业学校

扬州电子信息学校

河南信息工程学校

大连电子工业学校

黑龙江信息技术职业学院

本溪财贸学校

山西工程职业技术学院

四川省电子工业学校

锦州铁路运输学校

内蒙古电子信息职业技术学院

江苏海事职业技术学院

黑龙江农业经济职业技术学院

南通纺织职业技术学院

湖北三峡职业技术学院

长沙市电子工业学校

山西综合职业技术学院

北京信息职业技术学院

福建省电子工业学校

山西省邮电学校

新疆机械电子职业技术学院

山东信息职业技术学院

哈尔滨机电工程学校

上海机电工业学校

贵州省电子工业学校

南京交通职业技术学院

扬州职业大学

南通航运职业技术学院

全国职业教育电子信息类教材编委会

2005年1月

前 言

为了适应社会需要和计算机网络技术的发展,我国急需大量掌握计算机网络应用技术为主的专门人才。根据高职教育的发展及特点,职业院校基本都开设了计算机网络相关课程,需要以计算机应用为主的实用教材,使学生在网络知识时,减少枯燥难懂的理论,增加实际应用和具体操作内容,突出实践动手能力的培养。根据这一趋势,作者结合多年从事计算机网络教学与研究经验,编写了适应高职教育计算机类学生使用的综合型教材《网络组建、管理与维护》。

根据高职高专学生特点,我们在内容取舍、概念描述、讲述方法等方面做了探索与实践,力争让学生在了解计算机网络基本理论的基础上,掌握计算机局域网的安装、调试及管理使用方法,掌握各种网络设备的连接、使用方法和技巧,掌握网络各种应用服务、网络管理与安全、网络工程建设等知识。为了便于教学,在每章开头指出本章的教学目标和重点、难点,结尾增加小结,同时给出了实训环境要求及操作内容及要求,这样既有助于教师抓住重点确定自己的教学内容,又有利于读者自学。本书教学建议可安排 60~80 学时。

本书共 10 章,系统介绍了网络组建与管理技术基础知识、网络规划与综合布线技术、网络设备(重点是交换机、路由器)的管理与配置、Windows 网络系统管理、Intranet 信息服务管理、网络管理与维护、网络系统安全防范、网络工程实例分析、网络实训等。

本书内容安排合理,循序渐进,通俗易懂,实用性强。采用实用技术、典型案例介绍和清晰详细、面向应用的具体操作相结合。同时,通过习题和实训教学,使学生加深对计算机网络的基本知识、基本原理和技术的理解,并能利用其理论、技术和方法解决实际问题,注重培养学生的动手能力和自主学习能力。考虑到计算机网络技术的飞速发展,本书注重了新技术、新方法的吸收和融合,增强了实用性和现代性。

本书由李武任主编,参加编写者有山西省综合职业技术学院何峰,湖北三峡职业技术学院陈文明、许安频,广东阳江职业技术学院刘志军,贵州省建筑材料工业学校袁洪贵,四川信息职业技术学院李武、云贵全、周瑾怡。其中,何峰编写了第 2、9 章,陈文明编写了第 7 章,许安频编写了第 6 章,刘志军编写了第 8 章,袁洪贵编写了第 5 章,云贵全编写了第 4 章,周瑾怡编写了第 3 章,李武编写了第 1 章和第 10 章。全书由李武统阅定稿。

由于时间仓促和作者水平有限,加之计算机网络技术发展迅速,本书难免存在缺点和不足之处,恳请各位学者、专家、老师和同学提出宝贵意见。

编 者

2006 年 4 月

目 录

1 计算机网络基础	(1)
1.1 计算机网络概述	(1)
1.1.1 计算机网络的概念及功能	(1)
1.1.2 网络拓扑结构	(2)
1.1.3 计算机网络的分类	(3)
1.2 计算机网络体系结构	(4)
1.2.1 网络体系结构概述	(4)
1.2.2 OSI 参考模型	(5)
1.2.3 TCP/IP 协议	(7)
1.3 计算机网络的组成	(8)
1.3.1 硬件系统	(8)
1.3.2 软件系统	(9)
1.4 局域网技术	(10)
1.4.1 局域网概述	(10)
1.4.2 局域网参考模型	(11)
1.4.3 局域网的主要类型	(12)
1.4.4 局域网互联	(14)
1.5 网络管理基础	(15)
1.5.1 网络管理的定义	(15)
1.5.2 网络管理的目标	(15)
1.5.3 网络管理的内容	(15)
习题 1	(16)
2 综合布线与网络规划	(17)
2.1 综合布线系统概述	(17)
2.1.1 综合布线系统的基本概念	(18)
2.1.2 综合布线系统的优点	(19)
2.2 综合布线系统的体系结构与标准	(20)
2.2.1 综合布线系统的体系结构	(20)
2.2.2 综合布线系统设计遵循的标准与规范	(24)
2.3 综合布线系统的施工	(27)
2.3.1 施工前的准备工作	(27)
2.3.2 综合布线中金属管道的敷设	(27)
2.3.3 桥架和槽道的安装	(28)

2.3.4	综合布线系统中电缆的敷设	(28)
2.4	综合布线系统的测试与验收	(28)
2.4.1	综合布线系统的测试	(28)
2.4.2	综合布线工程的验收	(29)
2.5	组网分析与设计	(32)
2.5.1	网络设计的基本原则	(32)
2.5.2	用户需求分析	(33)
2.5.3	网络设计方案及设备选择	(36)
2.6	网络组建实例：为某企业设计一个网络系统	(40)
2.6.1	企业概况	(40)
2.6.2	企业需求分析	(40)
2.6.3	网络总体技术方案	(41)
习题 2		(45)
3	网络设备与交换机配置	(46)
3.1	传输介质	(46)
3.1.1	双绞线	(46)
3.1.2	光纤及其设备	(47)
3.1.3	同轴电缆	(48)
3.2	网络接入设备	(48)
3.2.1	网卡	(49)
3.2.2	调制解调器	(49)
3.3	网络互联设备	(50)
3.3.1	中继器	(50)
3.3.2	网桥	(50)
3.3.3	网关	(51)
3.3.4	OSI/ISO 参考模型与网络互联设备之间的关系	(51)
3.4	交换机配置	(52)
3.4.1	交换机概述	(52)
3.4.2	交换机的主要功能	(52)
3.4.3	交换机的工作原理	(52)
3.4.4	局域网交换机的种类和选择	(53)
3.4.5	交换机的应用	(54)
3.4.6	网络分层模型	(55)
3.5	Cisco IOS 与交换机的配置	(56)
3.5.1	Cisco IOS	(56)
3.5.2	交换机的配置方式	(56)
3.5.3	交换机的配置模式	(57)
3.5.4	交换机基本帮助命令和编辑命令	(58)
3.5.5	交换机的基本配置	(58)

3.6	虚拟局域网的配置	(61)
3.6.1	VLAN 基础	(61)
3.6.2	VLAN 中继(TRUNK)	(63)
3.6.3	VLAN 中继协议	(64)
3.6.4	VLAN 及 VTP 的配置	(65)
习题 3		(69)
4	路由器的配置与管理	(70)
4.1	IP 地址	(70)
4.1.1	IP 地址的表示方法	(70)
4.1.2	网络地址和广播地址	(72)
4.1.3	子网掩码与子网划分	(72)
4.2	路由器的基本配置	(73)
4.2.1	路由器的概念和功能	(73)
4.2.2	路由器的启动	(73)
4.2.3	路由器的命令	(76)
4.2.4	路由器的配置及配置信息	(78)
4.3	路由协议的配置	(83)
4.3.1	静态路由	(83)
4.3.2	动态路由	(88)
习题 4		(89)
5	Windows 系统网络管理	(91)
5.1	网络操作系统概述	(91)
5.1.1	网络操作系统的特性	(91)
5.1.2	网络操作系统的功能	(92)
5.2	Windows Server 2003 简介	(93)
5.2.1	Windows Server 2003 的分类与功能	(93)
5.2.2	Windows Server 2003 的安装	(94)
5.3	活动目录	(108)
5.3.1	活动目录相关的基本概念	(108)
5.3.2	活动目录的规划	(110)
5.3.3	活动目录的安装	(111)
5.4	域、用户账户与组管理	(118)
5.4.1	域的概念	(118)
5.4.2	用户和用户组	(119)
5.4.3	创建本地用户账户	(121)
5.4.4	创建域用户账户	(121)
5.4.5	设置域用户账户的属性	(124)
5.4.6	用户管理的其他操作	(127)

5.4.7 创建域用户组	(128)
5.5 磁盘与文件系统资源管理	(129)
5.5.1 磁盘的类型	(129)
5.5.2 磁盘管理的功能和界面	(130)
5.5.3 磁盘分区的创建与管理	(130)
5.5.4 磁盘配额	(138)
5.5.5 文件和文件夹的操作	(144)
5.6 打印服务管理	(151)
5.6.1 安装本地打印机与共享打印机	(152)
5.6.2 共享打印机的属性设置	(157)
5.6.3 打印任务管理	(159)
5.7 共享资源服务与管理	(160)
5.7.1 共享文件夹操作	(160)
5.7.2 网络驱动器操作	(167)
5.7.3 网络打印机操作	(168)
5.8 Internet 共享的实现	(171)
5.8.1 服务器端的设置	(171)
5.8.2 客户端的设置	(175)
习题 5	(176)
6 Intranet 信息服务管理	(177)
6.1 Intranet 概述	(177)
6.2 DHCP 服务配置与管理	(178)
6.2.1 DHCP 服务器概述	(178)
6.2.2 DHCP 服务器的安装	(178)
6.2.3 DHCP 服务器的设置	(180)
6.2.4 客户端的 DHCP 设置	(187)
6.3 DNS 服务配置与管理	(189)
6.3.1 DNS 概述	(189)
6.3.2 安装 DNS 服务器	(189)
6.3.3 正向查找区域的设置	(192)
6.3.4 反向查找区域的设置	(200)
6.4 Web 服务和 FTP 服务配置与管理	(205)
6.4.1 IIS 6.0 的安装	(205)
6.4.2 新建 Web 网站及虚拟目录	(207)
6.4.3 Web 站点测试及管理	(213)
6.4.4 新建 FTP 站点及虚拟目录	(218)
6.4.5 FTP 站点测试及管理	(224)
6.5 电子邮件服务配置与管理	(226)
6.5.1 电子邮件概述	(226)

6.5.2	安装 MDaemon 电子邮件服务	(227)
6.5.3	配置 MDaemon 邮件账户	(230)
6.5.4	使用电子邮件客户端连接 MDaemon 收发邮件	(231)
6.6	网络协同办公系统	(234)
6.6.1	网络协同办公系统概述	(234)
6.6.2	国内常用网络协同办公系统介绍	(235)
习题 6		(235)
7	网络管理与维护	(236)
7.1	网络管理概述	(236)
7.1.1	网络管理的标准化	(236)
7.1.2	OSI 网络管理标准	(237)
7.1.3	网络管理的组成	(239)
7.2	Windows 常用网络测试命令工具	(241)
7.2.1	测试 TCP/IP 配置工具 Ipconfig	(241)
7.2.2	IP 测试工具 Ping	(242)
7.2.3	网络协议统计工具 Netstat	(243)
7.2.4	网络状态信息工具 Nbtstat	(243)
7.2.5	网络跟踪工具 Tracert	(244)
7.3	网络性能监视	(244)
7.3.1	网络性能概述	(244)
7.3.2	网络监视器	(245)
7.3.3	性能监视器	(249)
7.4	网络性能的优化与调整	(251)
7.4.1	优化内存	(251)
7.4.2	优化 CPU	(252)
7.4.3	优化磁盘系统	(253)
7.4.4	优化网络接口	(253)
7.5	网络故障分析与排除	(254)
7.5.1	网络故障分析与排除的方法	(254)
7.5.2	网络故障分析与排除案例	(257)
7.6	网络文件的备份与恢复	(258)
7.6.1	数据损失的原因	(258)
7.6.2	备份方法与策略	(258)
7.6.3	Windows Server 2003 的数据备份	(259)
7.6.4	Windows Server 2003 的数据还原	(261)
7.6.5	数据容灾	(262)
习题 7		(263)

8 网络系统安全	(264)
8.1 网络安全概述	(264)
8.1.1 威胁网络安全的因素	(264)
8.1.2 构建安全系统的目标	(265)
8.1.3 常用的网络安全技术	(266)
8.1.4 安全扫描	(266)
8.2 网络安全策略	(270)
8.2.1 用户账号安全策略	(270)
8.2.2 本地安全策略	(273)
8.2.3 系统监控安全策略	(279)
8.3 防火墙技术	(279)
8.3.1 防火墙概述	(279)
8.3.2 防火墙的分类及其优缺点	(282)
8.3.3 常见攻击方式与防火墙防御方法举例	(284)
8.3.4 选购防火墙应考虑的因素	(285)
8.4 网络防病毒技术	(286)
8.4.1 网络病毒的特点与传播方式	(286)
8.4.2 网络防病毒的措施	(287)
8.4.3 常用网络防病毒软件	(288)
习题 8	(289)
9 网络工程实例分析	(290)
9.1 网络工程的组成	(290)
9.2 校园局域网建设目标及工程概况	(291)
9.2.1 校园网络建设目标	(291)
9.2.2 建设项目特点	(291)
9.2.3 用户需求分析	(292)
9.2.4 综合布线系统设计	(292)
9.2.5 计算机网络系统设计	(296)
9.2.6 网络扩展性设计	(300)
9.2.7 工程实施计划和服务维护承诺	(300)
9.3 网络工程招标书	(301)
9.4 投标	(305)
9.5 合同范例	(307)
9.6 网络工程测试与验收	(309)
9.6.1 网络工程测试	(309)
9.6.2 网络工程验收	(309)
习题 9	(310)

10 网络综合实训	(311)
实训 1 双绞线的制作	(311)
实训 2 交换机的配置	(312)
实训 3 路由器的配置	(315)
实训 4 Windows Server 2003 的安装	(319)
实训 5 域控制器的安装	(319)
实训 6 体验 Windows Server 2003 的管理功能	(320)
实训 7 DHCP、DNS 服务器的安装及配置	(322)
实训 8 IIS、Web、FTP 服务器的安装及配置	(322)
实训 9 网络监视器与性能监视器的使用	(323)
实训 10 用操作系统命令诊断网络故障	(323)
实训 11 Windows Server 2003 的数据备份与还原	(324)
实训 12 Windows Server 2003 安全策略	(324)
参考文献	(327)

1 计算机网络基础

【知识要点】

- (1) 掌握计算机网络的概念、功能、分类；
- (2) 理解 OSI 参考模型及 TCP/IP 协议集；
- (3) 掌握计算机网络的软、硬件组成；
- (4) 掌握网络管理的基本知识。

【技能要点】

- (1) 了解 TCP/IP 协议集中各种协议的功能及应用；
- (2) 熟悉组成计算机网络的各种设备及功能。

【重点难点】

- (1) 网络拓扑结构分类及其特点；
- (2) 网络体系结构概念。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的概念及功能

1) 计算机网络的概念

人们通常对计算机网络(以下简称网络)的定义是:为了实现计算机之间的通信交往、资源共享和协同工作,采用通信手段,将地理位置分散的、各自具备自主功能的一组计算机联系起来,并且由网络操作系统进行管理的计算机系统就是计算机网络。

注意:

资源是构成系统的所有要素,包括软件、硬件和数据资源。

2) 网络的组成

- (1) 若干个主机 向用户提供服务,构成资源子网。
- (2) 一个通信子网 由一些专用的节点交换机和连接这些节点的通信链路组成。
- (3) 一系列的协议 用来控制主机之间或主机和子网之间的通信。

3) 网络的功能

- (1) 信息交换功能 实现计算机之间和计算机用户之间的通信交往。
- (2) 实现资源共享 即实现计算机硬、软件资源和数据与信息资源的共享。
- (3) 分布式处理 把一个问题分解到不同的计算机上进行分布处理。

1.1.2 网络拓扑结构

拓扑(Topology)是研究与大小形状无关的点、线、面特点的一种方法。在计算机网络中抛开网络中的具体设备,把工作站、服务器、交换机等网络单元抽象为“点”,把网络中的电缆等通信介质抽象为“线”,就形成了点和线组成的几何图形,从而抽象出了网络系统的具体结构。我们称这种采用拓扑学方法抽象的网络结构为计算机网络的拓扑结构。

网络拓扑结构的设计选型是计算机网络设计的第一步。网络拓扑结构的选择将直接关系到网络的性能、系统可靠性、通信和投资费用等。

拓扑结构一般有:星形、环形、总线形、树形及网状形等。

1) 星形网络拓扑结构

(1) 组成 各节点间无直接的链路,分节点间的通信必须通过中心节点间接实现,如图 1-1 所示。

(2) 优点 结构简单,构造容易,便于管理和访问,协议简单。

(3) 缺点 中心节点负担过重、扩充困难,对中心节点的可靠性要求高,通信线路总长度长,费用高,安装、维护麻烦。

2) 环形网络拓扑结构

(1) 组成 各主机经由各自的中继器或转发器和点到点链路组成闭合环,如图 1-2 所示。

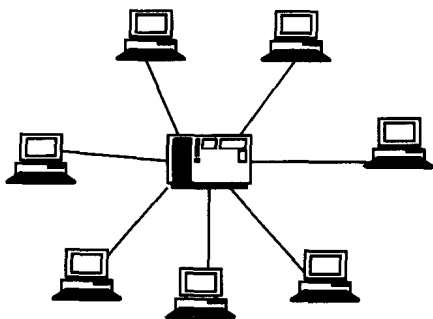


图 1-1 星形拓扑结构

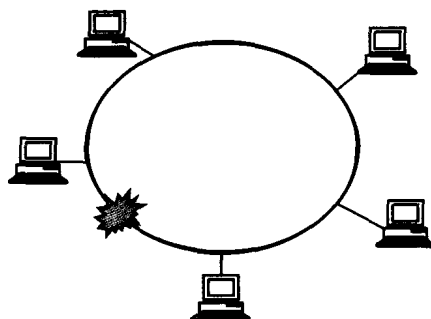


图 1-2 环形拓扑结构

(2) 优点 结构简单,传输路径长度较短,最大延迟确定,实时性较好。

(3) 缺点 某个节点出错可能会终止全网运行,即可靠性较差;同时扩充困难,这是由于需要对全网拓扑和访问机制进行调整所致。

3) 总线形网络拓扑结构

(1) 组成 采用单根传输线作为传输介质,所有站点都通过相应的硬件接口直接连到传输介质——总线上;任一站点发送的信号都可以沿介质传输且能被其他所有站点接收,但只有目的站点真正接收,其他的站点则把信号丢弃,如图 1-3 所示。

(2) 优点 电缆长度短、可靠性高、易于扩充。

(3) 缺点 总线的物理长度和容纳的站点数有限,多用于组建局域网。

4) 树形网络拓扑结构

(1) 组成 各节点按层次进行连接,处于越高层次的节点,其可靠性要求越高,如图 1-4 所示。

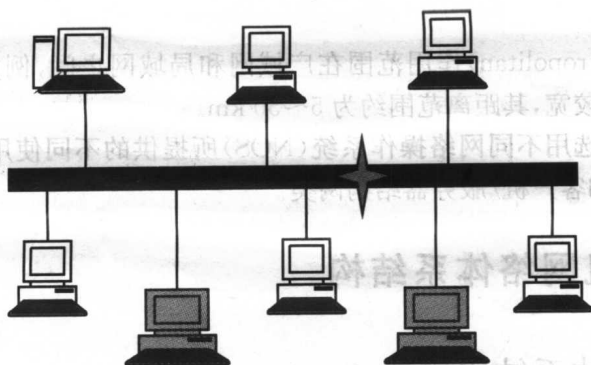


图 1-3 总线形拓扑结构

(2) 优点 这种结构总线路长度较短,容易扩展和进行故障隔离。

(3) 缺点 结构比较复杂且对根的依赖性太大。

5) 网状形网络拓扑结构

(1) 组成 一般又分有规则和无规则形,由分布在不同地点的计算机系统互相连接而成,如图 1-5 所示。

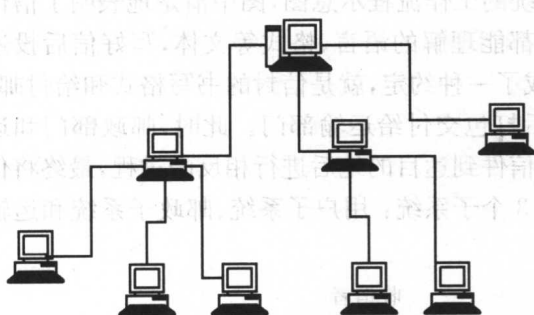


图 1-4 树形拓扑结构

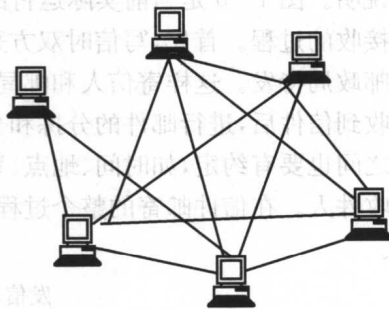


图 1-5 网状形拓扑结构

(2) 优点 最大特点是可靠性高,因为节点间存在着冗余链路,某个链路出了故障,还可以选择其他链路,可选择最佳路径,传输延时少。

(3) 缺点 通信线路长、成本高、路径控制复杂、建设成本高。

1.1.3 计算机网络的分类

按照网络作用的地理范围的大小,可以将网络分为以下 3 类:

1) 局域网

局域网 LAN(Local Area Network, LAN)是指将小区域(如工厂、学校、公司等)的计算机、终端和外围设备等互联在一起的通信网络。

特点: 高数据传输率(10~1000 Mb/s)、短距离(0.1~2.5 km)、低误码率、配置容易。

2) 广域网

广域网 WAN(Wide Area Network)是大区域的计算机网络,如多个 LAN 互联而构成的跨市、国家和国际性的计算机网络。广域网有时也称为远程网。

特点: 数据传输率较 LAN 低得多,一般是数百至数千波特率。近年来随着通信技术的进步可提高到数十甚至几百兆波特率。

3) 城域网

城域网 MAN(Metropolitan)作用范围在广域网和局域网之间,例如作用范围是一个城市,其传送速率的范围较宽,其距离范围约为 5~50 km。

此外,按照建网后选用不同网络操作系统(NOS)所提供的不同使用功能,也可以将网络结构分为对等式结构和客户机/服务器结构两类。

1.2 计算机网络体系结构

1.2.1 网络体系结构概述

1) 网络体系结构的概念

为了完成计算机间的通信合作,把每个计算机互联的功能划分成定义明确的层次,规定同层次进行通信的协议及相邻层之间的接口和服务,将这样的层次结构模型和通信协议统称为网络体系结构(Network Architecture,NA)。

计算机网络体系的概念比较抽象,为了便于理解,我们引用邮政系统中信件寄收的工作过程来说明。图 1-6 是当前实际运行的邮政系统的工作流程示意图,图中清楚地表明了信件发送和接收的过程。首先,写信时双方采用对方都能理解的语言、格式等文体,写好信后投递给当地邮政局待发。这样寄信人和邮局之间形成了一种约定,就是信封的书写格式和给付邮资。邮局收到信件后,进行邮件的分拣和分类,然后打包交付给运输部门。此时,邮政部门和运输部门之间也要有约定,如时间、地点、费用等。信件到达目的地后进行相反的过程,最终将信件送到收件人。在信件邮寄的整个过程中,涉及 3 个子系统:用户子系统、邮政子系统和运输子系统。

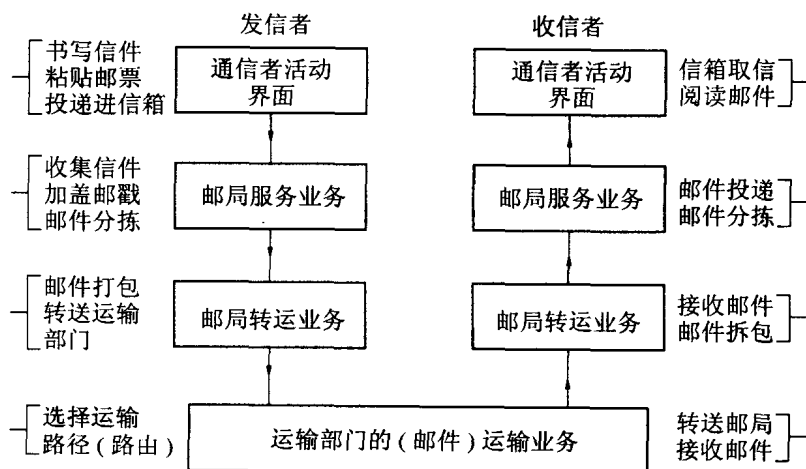


图 1-6 邮政系统分层模型

在计算机网络环境中,两个端点的两个进程之间的通信过程类似于信件的投递过程。

网络体系结构是计算机网络的分层、各层协议、功能和层间接口的集合。不同的计算机网络具有不同的体系结构,层的数值、各层的名称、内容和功能以及各相邻层之间的接口都不一样。然而,在任何网络中,每一层都是为了向邻接上层提供一定的服务而设置的,而且每一层

都对上层屏蔽如何实现协议的具体细节。这样,网络体系结构就能做到与具体的物理实现无关,哪怕连接到网络中的主机和终端的型号性能各不相同,只要它们共同遵守相同的协议就可以实现互联和互操作。

需要强调的是,网络体系结构只精确定义了计算机网络中的逻辑构成及所完成的功能,实现上是一组设计原则,它包括功能组织、数据结构和过程的说明,以及为用户应用网络的设计和实现的基础。因此,网络体系结构是一个抽象的概念,对于这些功能是由何种硬、软件实现而未加说明。因此说,网络的体系结构与网络的实现不是一回事,前者是抽象的,仅告诉网络设计者“做什么”,而不是“怎么做”;而后者是具体的,是需要硬、软件来完成的。

2) 层次结构

层次是人们对复杂问题的一种基本处理方法。当人们遇到一个复杂问题的时候,通常习惯将其分解为若干个小问题,再一一进行处理。在计算机网络中,每个节点都划分为相同的层次。不同节点的相同层次具有相同的功能,这些都与邮政系统类似。

网络体系结构化分的基本原则是:把应用程序和网络通信管理程序分开;同时又按照信息在网络中传输的过程,将通信管理程序分为若干个模块;把原来专用的通信接口转变为公用的、标准化的通信接口。采用层次化网络体系结构具有以下一些特点:

(1) 各层之间相互独立 这样,某一高层只需知道如何通过接口(界面)向下一层提出服务请求,并使用下层提供的服务,并不需要了解下层执行时的细节。

(2) 结构上独立分割 由于各层独立划分,因此,每层都可以选择最合适的实现技术。

(3) 灵活性好 如果某一层发生变化,只要接口的条件不变,则以上各层和以下各层的工作均不受影响。这样,有利于技术进步和模型的修改。

(4) 易于实现和维护 整个系统被分割为多个部分,系统变得容易实现、管理和维护。

(5) 有益于标准化的实现 由于每一层都有明确的定义,十分利于标准化的实施。

3) 网络协议

在计算机网络中,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。计算机网络的任何一种协议都需要解决下面三方面的问题:

(1) 协议的语法(如何讲)问题。

(2) 协议的语义(讲什么)问题。

(3) 协议的定时(讲话次序)问题。

关于以上具体内容,可以参看计算机网络基础理论方面的书籍,本书不再阐述。

1.2.2 OSI 参考模型

国际标准化组织(International Standards Organization, ISO)于1981年颁布了开放系统互联 OSI 参考模型(Open System Interconnection Reference Model, OSI/RM)的格式,通常简称为“七层模型”,如图1-7所示。