

高职高专计算机系列教材

网络设备应用技术

王德年 编著



WWW.

<http://www.tu>



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高职高专计算机系列教材

网络设备应用技术

王德年 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书介绍了常用的计算机网络技术,系统地阐述了计算机网络设备及其应用技术。全书共 10 章,主要内容包括:计算机网络概述;网络传输介质;网卡与集线器;交换机;路由器;服务器;网关、网桥与中继器;网络防火墙;宽带网络技术与设备;网络设备应用实例。

本书深入浅出、简明扼要、通俗易懂,在注重讲清计算机网络技术与设备的基本概念和原理的同时更注重介绍网络设备的应用,也介绍了 GEPON(千兆以太无源光网络)等网络新技术。

本书可作为高职高专院校计算机网络技术及相关专业的教材或参考书,也可作为计算机网络领域技术人员的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

网络设备应用技术 / 王德年编著. —北京:中国铁道出版社, 2007. 2

(高职高专计算机系列教材)

ISBN 978-7-113-07592-7

I. 网… II. 王… III. 计算机网络—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 023530 号

书 名: 网络设备应用技术

作 者: 王德年

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 翟玉峰 郑 双

封面设计: 高 洋

封面制作: 白 雪

责任校对: 张国成

印 刷: 北京市兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.75 字数: 315 千

版 本: 2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-113-07592-7/TP·2258

定 价: 19.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前言

在 21 世纪这个信息社会的时代, 计算机网络技术的应用几乎无所不在, 人们的工作、学习、生活和娱乐都离不开计算机网络。在当前的技术和知识的竞争中, 计算机网络占有很重要的地位。掌握了计算机网络的相关技术, 就意味着掌握了信息技术的主动权。计算机网络技术的快速、持续发展, 需要不断培养大量的相关技术人员。而掌握计算机网络设备的应用技术, 对于培养计算机网络领域的高级应用型人才是非常重要的。本书就是为了满足广大计算机网络技术及相关专业的学生和技术人员的需要而编写的。

全书共分 10 章。第 1 章介绍计算机网络的基本概念与技术; 第 2 章介绍双绞线和光缆等网络传输介质; 第 3 章介绍网卡与集线器的功能、种类与选择依据; 第 4 章介绍交换机的工作原理、功能、种类与选择依据; 第 5 章介绍路由器的概念、功能、种类与选择依据, 以及路由器的协议与配置; 第 6 章介绍服务器的概念、分类及其新技术, 以及服务器在企业网中的应用; 第 7 章介绍网关、网桥与中继器的概念、功能与应用; 第 8 章介绍防火墙的概念、功能、分类和应用以及防火墙的配置和选购; 第 9 章介绍宽带网络技术与设备, 包括常用宽带接入技术、Cable Modem 传输技术与设备、ADSL 技术与硬件设备以及常见 ADSL Modem 路由的设置方法; 第 10 章介绍华为交换机和路由器的配置, 以及华为网络设备的应用实例。附录 A 中介绍了华为交换机命令的中文解释。附录 B 介绍了 ADSL 名词与常见问题。附录 C 介绍了华为和思科等知名厂家的网络产品。附录 D 中给出了一个实验指导书。

本书由王德年编著, 在编写过程中得到了赵锡明高级工程师、楚文波老师、朱雷老师、张宪利老师、刘显丽老师、宋来老师和张晓琦老师的大力帮助, 在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限, 加之时间仓促, 书中难免有疏漏和不妥之处, 敬请广大读者和同仁批评指正。编者的 E-mail: EYES8888@163.com。

编 者

2007 年 2 月

目 录

第 1 章 计算机网络概述.....	1
1-1 计算机网络的基本概念.....	1
1-1-1 计算机网络的定义与组成.....	1
1-1-2 计算机网络的分类与特点.....	2
1-1-3 计算机网络的拓扑结构.....	3
1-1-4 计算机通信的基本概念.....	5
1-2 局域网概述.....	7
1-2-1 局域网的发展与技术.....	7
1-2-2 局域网的组成.....	7
1-2-3 局域网标准 (IEEE 802 标准)	9
1-3 网络技术简介.....	9
1-3-1 局域网技术.....	9
1-3-2 广域网技术.....	12
1-3-3 网络新技术.....	15
习题一.....	19
第 2 章 网络传输介质.....	20
2-1 双绞线.....	20
2-1-1 双绞线的分类及性能.....	20
2-1-2 双绞线及其接头的结构.....	21
2-1-3 双绞线的制作.....	22
2-2 同轴电缆.....	23
2-2-1 同轴电缆的结构.....	23
2-2-2 同轴电缆的分类与性能.....	24
2-2-3 细同轴电缆的制作.....	25
2-3 光缆.....	25
2-3-1 光缆的结构.....	25
2-3-2 光纤的分类.....	26
2-3-3 光纤的特点.....	27
2-3-4 光纤的连接.....	27
2-4 无线传输介质.....	28
2-4-1 无线电短波.....	28
2-4-2 微波.....	28
2-4-3 红外线和激光.....	29
习题二.....	30
第 3 章 网卡与集线器.....	31
3-1 网卡的功能与基本结构.....	31
3-1-1 网卡的功能.....	31

3-1-2 网卡的基本结构.....	31
3-2 网卡的种类与选择.....	32
3-2-1 网卡的种类.....	32
3-2-2 网卡的选择.....	33
3-3 集线器的功能、种类与选择.....	34
3-3-1 集线器的功能.....	34
3-3-2 集线器的种类.....	35
3-3-3 集线器的选择.....	35
3-4 集线器的连接.....	36
3-4-1 集线器常见接口.....	36
3-4-2 集线器的堆叠.....	36
3-4-3 集线器的级联.....	37
习题三.....	38
第4章 交换机.....	39
4-1 交换机的工作原理与功能.....	39
4-1-1 交换机的工作原理.....	39
4-1-2 交换机的功能.....	40
4-2 交换机的分类与选择.....	40
4-2-1 交换机的分类.....	41
4-2-2 交换机的选择.....	42
4-3 三层交换机简介.....	44
4-3-1 三层交换机的工作原理.....	44
4-3-2 三层交换机的用途和优点.....	44
习题四.....	45
第5章 路由器.....	46
5-1 路由器的概念和基本功能.....	46
5-1-1 路由器的概念.....	46
5-1-2 路由器的基本功能与应用.....	46
5-2 路由器的主要特点、种类与选择.....	48
5-2-1 路由器的主要特点.....	49
5-2-2 路由器的种类.....	49
5-2-3 路由器的选择.....	50
5-3 路由器协议.....	50
5-3-1 路由选择方式.....	50
5-3-2 动态路由协议.....	51
5-4 路由器配置.....	52
5-4-1 路由器基本配置.....	52
5-4-2 路由器配置常用命令.....	53
习题五.....	53

第 6 章 服务器	54
6-1 服务器的概念与分类	54
6-1-1 服务器的概念	54
6-1-2 服务器分类	54
6-2 服务器的新技术与应用	56
6-2-1 服务器的新技术	56
6-2-2 服务器核心技术发展趋势	59
6-3 服务器在企业网中的应用	60
6-3-1 Intranet 的概念与应用	60
6-3-2 Intranet 的基本组成	61
6-3-3 企业网服务器的选择	62
6-3-4 Windows 2000 Server 企业网解决方案	62
习题六	63
第 7 章 网关、网桥与中继器	64
7-1 网关	64
7-1-1 网关的概念	64
7-1-2 TCP/IP 网关	64
7-2 网桥	65
7-2-1 网桥的概念	65
7-2-2 透明网桥和源路由选择网桥	66
7-2-3 网桥与中继器、交换机	68
7-3 中继器	68
7-3-1 中继器的概念	68
7-3-2 中继器的功能	69
习题七	69
第 8 章 网络防火墙	70
8-1 防火墙的概念、分类与功能	70
8-1-1 防火墙的概念	70
8-1-2 防火墙的分类	71
8-1-3 防火墙的功能	76
8-2 边界防火墙的应用	76
8-2-1 防火墙的主要应用拓扑结构	76
8-2-2 防火墙的应用配置	81
8-3 防火墙的配置及防火墙实例	85
8-3-1 防火墙的基本配置原则	85
8-3-2 防火墙的初始配置	86
8-3-3 Cisco PIX 防火墙的基本配置	88
8-4 防火墙的选购	91
习题八	96

第9章 宽带网络技术与设备	100
9-1 宽带接入技术概述	100
9-1-1 WiMAX 技术	100
9-1-2 3G 技术	101
9-1-3 Wi-Fi 技术	101
9-1-4 xDSL 技术	102
9-1-5 Cable Modem 技术	103
9-2 Cable Modem 双向传输技术	104
9-2-1 Cable Modem 的传输标准和频率配置	105
9-2-2 CMTS 和 CM 在双向传输中的作用	105
9-2-3 CMTS 和 CM 的工作原理	106
9-2-4 CM 终端设备的选择	107
9-2-5 CM 的接入方式	108
9-3 CM 设备介绍	109
9-3-1 CM 介绍	109
9-3-2 CM 的安装	111
9-4 ADSL 技术简介	112
9-4-1 ADSL 技术概述	112
9-4-2 ADSL 与其他相关技术的比较	113
9-5 ADSL 硬件设备	113
9-5-1 ADSL Modem 介绍	113
9-5-2 ADSL Modem 的安装	116
9-6 常见 ADSL Modem 路由设置方法	117
9-6-1 路由设置方法 (以阿尔卡特 SPEED TOUCH 515 为例)	118
9-6-2 路由和端口映射的设置方法 (以 ZyXel prestige600/642 为例)	118
9-6-3 路由模式设置方法 (以科迈易通 ADSL Modem 为例)	119
9-6-4 路由设置方法 (以北京港湾 ADSL Modem 为例)	120
习题九	123
第10章 网络设备应用实例	124
10-1 交换机配置实例	124
10-1-1 交换机日常维护基本操作	124
10-1-2 基础应用典型配置实例	125
10-2 路由器配置简介	133
10-2-1 配置路由器	133
10-2-2 基本操作命令	135
10-3 交换机与路由器实验	137
10-3-1 交换机配置实验	137
10-3-2 路由器配置实验	143
10-4 局域网组建实例	150
10-4-1 小型办公网的组建	150

10-4-2 小型园区网的组建.....	151
习题十.....	171
附录 A ADSL 名词解释与常见问题	172
附录 B 实验指导书	175
参考文献.....	207

第1章 计算机网络概述

随着信息化浪潮席卷全球，人类正在跨入以计算机技术、计算机网络和信息高速公路为标志的知识经济新时代。各种计算机网络正以前所未有的速度迅猛发展，网络应用深入各行各业，如电子商务、电子政务、网络医疗、远程教育、网上娱乐等。计算机网络对人们的日常生活、工作、学习、娱乐乃至国民经济都起着越来越重要的影响。

为了使读者对计算机网络技术有一个基本的了解，本章介绍计算机网络的基本概念，局域网的概念、组成及其标准，以及常用的网络技术。

1-1 计算机网络的基本概念

本节介绍计算机网络的定义、组成、分类、特点及其拓扑结构，以及计算机通信的基本概念。

1-1-1 计算机网络的定义与组成

计算机网络从产生到现在经历了许多阶段，在每个阶段计算机网络的含义和特点都有所不同，但基本含义和特点都相同，就是计算机技术和通信技术相结合的产物。

1. 计算机网络的定义

早期人们认为，计算机网络是计算机技术与通信技术相结合实现远程信息处理及进一步达到资源共享的系统。

随着计算机网络的发展，早期的网络形式现在已不存在。因此，计算机网络的定义也相应改变。目前普遍认为，计算机网络是利用通信线路和通信设备将位于不同地理位置的具有独立功能的多个计算机系统进行互联，并按照网络协议进行通信，从而达到资源共享的多计算机系统。

从物理上看，计算机网络是一系列具有独立操作系统的计算机，通过某些介质和设备连接而成的一个集合体。这些介质和设备可以是导线，也可以是激光、微波和卫星。从资源观点看，它具有共享外设和共享公共信息的能力。从用户观点看，它具有把个人和集体联结在一起的能力。从管理的观点看，它具有共享和集中数据处理的管理维护的能力。

2. 计算机网络的组成

(1) 按系统划分：计算机网络由硬件系统和软件系统组成。

① 计算机网络硬件系统包括主机、终端、集中器、前端处理器、通信处理器、通信控制器、线路控制器等。

② 计算机网络软件系统包括以下几种。

- 网络操作系统：负责管理网络中各种软、硬件资源以及向用户提供网络服务等。
- 网络通信软件：用来实现网络中结点之间的通信。
- 网络协议及其软件：用以实现网络通信的规则。
- 网络管理软件：用来对网络资源进行管理和维护。
- 网络应用软件：为用户解决某方面的实际问题而提供服务。

(2) 按逻辑划分：计算机网络由用户资源子网和通信子网组成。

① 用户资源子网由主机、终端、通信控制设备、联网外设和各种软件资源等组成。它负责全网的信息处理，并向网络用户提供各种网络资源和网络服务，以实现最大限度地共享全网资源的目标。

- 主机拥有数据库和应用程序等可共享的资源，负责数据处理。
- 终端是用户访问网络的界面。分为只具有输入、输出功能的简单终端和带处理器的智能终端（普通 PC）。终端可通过主机连接入网，也可通过通信设备连接入网。
- 通信控制设备为用户提供入网手段。它包括集中器、信号变换器和多路复用器等。其中，集中器用于对多个终端设备进行控制，将它们的多路低速信息汇集起来，再通过高速线路送往结点处理器，从而降低通信费用，提高通信线路的利用率。

② 通信子网由结点处理机、通信线路及驻留在这些设备中的软件组成，负责全网的数据转发。通信子网又分为点对点通信子网和广播式通信子网。

- 结点处理机也称通信处理器或前端处理器，一般由小型或微型机配置通信硬件和软件组成，负责通信控制和通信处理工作。可完成以下功能：实现用户子网与通信子网的接口协议，接收和发送用户信息；对入网的信息提供转接；对进网的信息提供路径选择、网络流量控制等监控功能。
- 通信线路是信息的通道，用于连接各种网络设备，有线通道和无线通道均可。

1-1-2 计算机网络的分类与特点

1. 计算机网络的分类

从不同的角度看，可以对计算机网络进行多种分类。

- 根据计算模式的不同，可分为集中式网络和分布式网络。
- 根据网络的拓扑结构形式，可分为总线形网、星形网、环形网、树形网和网形网等。
- 根据应用环境的不同，可分为企业网、园区网、部门网、工作组网等。
- 根据数据传输模式的不同，可分为点对点网和广播网。
- 根据数据交换方式，可分为电路交换网、报文交换网和分组交换网。
- 根据网络覆盖的地理范围，可分为局域网、城域网和广域网。

(1) 局域网 (Local Area Network, LAN)

局域网是将有限范围内（例如，一个企业、一个校园、一幢楼、一个实验室等）的各种计算机、终端、外部设备和通信设备互相连接起来构成的网络。一般范围在 10km 内。根据规模的大小，可将局域网分为大型局域网和小型局域网。大型局域网主要指企业网 (Intranet) 和校园网等，其特点是设备较多，管理和维护比较复杂。小型局域网是指网吧、实验室和办公室等单位和组织所构建的小型网络，特点是设备少、管理和维护较简单。

无线局域网是局域网的一种。它是利用射频技术代替双绞线和同轴电缆所构成的网络，通过无线介质传输数据，不受环境和导线的限制，使用方便。无线网络主要用来弥补有线网络的不足，用于局域网布线困难等原因，以达到网络延伸的目的。无线局域网的范围一般为几十米到几百米。

局域网的特点是范围小，距离短，数据传输快，误码率低（可靠性高），结点的增删比较容易，管理和维护较简单。

(2) 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)

城域网是覆盖一个城市的网络。城域网可支持所有多媒体信息的传输,可以涉及当地的有线电视网或通信网。覆盖范围通常在几十到几百千米。城域网通常是一定范围内的多个局域网的互联。每个局域网都可通过互联进行资源共享。

(3) 广域网 (Wide Area Network, WAN)

广域网也称远程网,是将远距离的网络和资源连接起来的任何系统。它所覆盖的地理范围很广,从几十千米到几万千米。它可将一个地区、一个国家甚至全球的多个局域网及城域网连接起来形成巨大的网络。如国际互联网 (Internet),把全球 170 多个国家和地区的数千万台计算机连接在一起,使用户之间互通信息,共享网络中的各种资源。

Internet 是近十年在计算机应用领域普及的一项实用型高新技术,它把分散在世界各地的各种各样的计算机相互联接起来,使之成为一个统一的全球性的网络,是最典型的广域网。Internet 使用 TCP/IP 使网络通信规范化,以使位于不同国家和地区的使用不同类型计算机的人们能有效地进行数据交换和通信联络。Internet 丰富的信息资源、包含全球广大地区的覆盖面和多功能的服务给人们的生活、工作、学习和娱乐等各方面都带来了极大的方便。

2. 计算机网络的特点

计算机网络具有以下的特点。

(1) 数据通信:能提供电子邮件、信息检索和查询以及网上浏览等,还可利用计算机网上通信功能将不同位置的计算机进行集中控制和管理。

(2) 资源共享:不同地理位置的用户通过计算机网络共享整个网络的软硬件资源。如网站上发布的信息可供整个网络上的用户共享,一个网站上的邮件服务器的硬盘可供众多的免费电子邮箱使用等。

(3) 增强系统的可靠性:网络中不同位置的计算机可互为备份机。使重要的数据可分别存储于多台机器上,提高了系统的可靠性。

(4) 可进行分布式处理:当用户要进行大型复杂计算时,可将其分解后,分散到多个计算机上去处理。当网内某一计算机负荷过重时,可通过网络调度,将任务转给其他较空闲的计算机去处理,从而达到均衡使用网络资源,实现分布处理的目的。

1-1-3 计算机网络的拓扑结构

网络中各结点相互联接的方法和模式称为网络拓扑。网络的拓扑结构主要有总线形、星形、环形和树形等,如图 1-1 所示。网络拓扑结构的选择与传输介质的选择及介质访问控制方法的确定有密切关系。选择网络拓扑结构时主要考虑费用、灵活性和可靠性等因素。

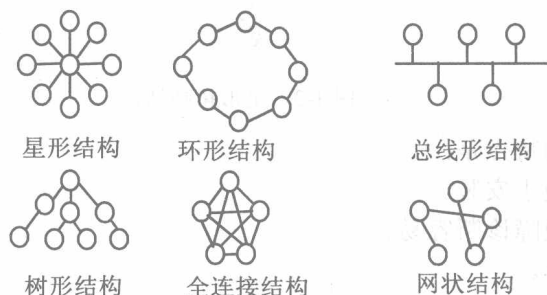


图 1-1 计算机网络的拓扑结构

1. 总线形拓扑结构

总线形拓扑结构如图 1-2 所示，采用单个总线进行通信。所有的站点都通过相应的硬件接口直接连接到作为总线的主干电缆上。每个终端发出的信号都能被其他所有的站点接收，为广播式传输。但每一时刻只能有一个设备发送信号，当同时有多个设备需要发送信息时需要采用某种访问控制策略来决定哪个设备可以发送。

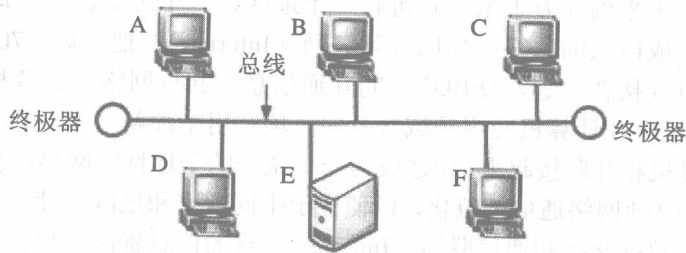


图 1-2 总线拓扑结构

总线拓扑结构的特点是：

- 结构简单，易于扩充。
- 设备少，价格低，安装使用方便。
- 可靠性高。任一结点的故障都不会影响整个网络工作。
- 网络响应速度快，共享资源能力强，便于广播式工作。
- 故障诊断和隔离困难。

2. 星形拓扑结构

星形拓扑结构如图 1-3 所示，是以中央结点为中心与各结点连接组成的，各结点与中央结点通过点到点的方式连接。中央结点执行集中式通信控制策略，其任务较重。利用星形拓扑结构的交换方式有电路交换和报文交换。采用电路交换更为普遍，此时一旦建立了连接通道，就可以无延迟地在两个结点之间通信。中央结点一般为集线器或交换机。

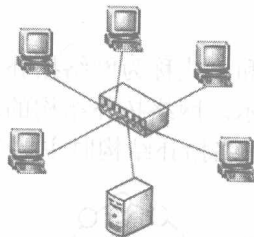


图 1-3 星形拓扑结构

星形拓扑结构的特点是：

- 结构简单，便于安装。
- 集中控制且故障诊断容易。
- 访问协议简单。
- 网络延迟时间较短，误码率低。

- 资源共享能力差，线路利用率低。

- 中央结点工作复杂、负担重。

3. 环形拓扑结构

环形拓扑结构如图 1-4 所示，是一个由所有网络结点连接成的环。其中，信息只能单方向地从一个结点传送到相邻的另一个结点，没有路径选择问题。环形拓扑结构采用分组交换方式进行数据交换。由于多个结点共用一个环路，需要进行控制，以决定每个站点在什么时候可以发送数据。一般情况下，环形网络采用令牌环介质访问控制方法。

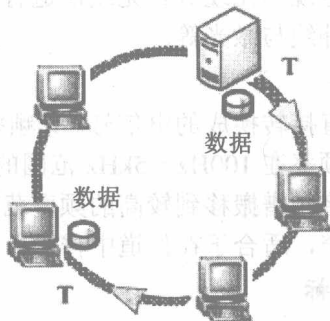


图 1-4 环形拓扑结构

环形拓扑结构的特点：

- 路径选择控制简单。
- 信息传输延时稳定。
- 控制软件简单。
- 结点过多时传输效率低。
- 可靠性差。环中任一结点出现故障都会造成全网故障。
- 故障诊断困难。

4. 树形拓扑结构

树形拓扑结构是从星形拓扑结构扩充而来的。将两个星形拓扑结构的中央结点用一个新的中央结点连接起来就构成一个树形拓扑结构，这个新的结点就是树形结构的根结点。

树形拓扑结构的特点是：

- 易于扩展。
- 故障易于隔离。
- 对根的依赖性大，当根发生故障时全网瘫痪。

除了树形拓扑结构外，还有其他几种由基本拓扑结构演变而来的复杂拓扑结构。例如，星形总线结构——由星形结构和总线结构组合而成；星环形拓扑结构——由星形结构和环形结构组合而成等。它们都在一定程度上克服了单一基本拓扑结构的缺点，改善了网络的性能。

1-1-4 计算机通信的基本概念

当今社会，移动电话和因特网已被广泛使用。通信技术的迅速发展，对社会现代化的进程起到了极其重要的推动作用。

计算机通信就是指相隔一定距离的双方利用计算机来传递和交换信息。计算机网络的一个重要功能就是实现计算机之间的通信。所以通信是计算机网络技术的基础。

1. 信道

信道就是信息传输的通道。根据信号是沿着导体传播还是通过空间传播,可分为有线信道和无线信道。根据信道所能传输的信号的模式不同,分为模拟信道和数字信道。模拟信号经转换成数字信号后可在数字信道中传输,而数字信号经过调制后可在模拟信道中传输。

有线信道有双绞线、同轴电缆和光缆等。无线信道有无线电短波、微波(包括地面微波接力通信和卫星通信)和红外线与激光等。

2. 基带信号和频带信号

基带信号是指由原始信息直接转换成的电信号。其频率较低,不适于较长距离的传输,更不能用无线电发送。例如,频率在 100Hz~5kHz 范围的话音信号。

基带信号经各种调制后,将频谱搬移到较高的频率范围,这种信号称为频带信号。频带信号的中心频率较高、带宽窄,适合于在信道中传输。

3. 通信系统的主要性能指标

(1) 数据传输率

① 波特率

波特率又称为波形速率或调制速率,是指数据传输过程中在信道上每秒钟传送的波形个数,单位是波特。设一个波形的持续周期为 T ,则波特率 $B=1/T$ 。

② 比特率

比特率又称数据速率,反映一个系统中每秒内所传输的信息量的多少,即单位时间内传输的二进制位数,单位是每秒比特,用 b/s 表示。比特率可用下式计算:

$$S = B \log_2 N$$

式中 B 为波特率, N 为波形代表的有效状态数,如波形代表 0 和 1 的二进制代码时 $N=2$ 。

波特率和比特率的意义是不同的。表示数据传输率时,只有在采用二元波形 ($N=2$) 时波特率和比特率的数值相同,但意义不同。

(2) 误码率

误码率是指二进制信号在传输中发生错误的概率,是衡量通信线路质量的一个重要指标。设 P_e 为误码率,则有:

$$P_e = \frac{\text{传错的比特数}}{\text{传送的总比特数}}$$

(3) 带宽

数据信号在传输时所占用的频率范围称为信号的带宽。例如,对于一个模拟信号,其频率范围为 200MHz~300MHz,则其带宽是 100MHz。对于数字信号,系统的带宽一般用比特率表示。例如 ISDN 单个信道的传输速率为 64kb/s,则其带宽就为 64kb/s。

(4) 信道容量

信道容量是指信道传输信息的最大能力,用单位时间内最多可传输的比特数来表示。它是一个极限参数,通常用奈奎斯特定理来描述。

1-2 局域网概述

本节介绍局域网的基本概念,包括局域网的发展与技术、局域网的组成以及 IEEE 802 局域网标准。

1-2-1 局域网的发展与技术

局域网是 20 世纪 70 年代后期迅速发展起来的计算机网络,是一种高速的通信系统。它在较小的区域内将数据通信设备互相连接起来,使用户能共享系统资源。20 多年来,局域网的发展很快,应用非常广泛。局域网技术已经涵盖共享媒体技术、交换技术、高速网络技术等多种技术。

共享媒体技术是指挂接在局域网上的所有设备共享一个通信介质,通常是双绞线、同轴电缆或光缆。计算机与网络的物理连接通过插在计算机内的网络接口卡(网卡)来实现。网络软件管理着网络上各计算机之间的通信和资源共享。

交换技术是将传统媒介共享的网络分成一系列独立的网络,将大量的通信任务分成许多小的通信支流。交换技术的一大特征是可以虚拟网络,通过在不同局域网之间建立高速交换式连接,从根本上消除了局域网物理拓扑结构造成的拥塞和瓶颈。

高速网络技术有光纤分布式数据接口(FDDI)、快速以太网技术、千兆以太网技术和异步传输模式(ATM)等。

1-2-2 局域网的组成

在局域网应用中,最重要的是资源共享网络上提供共享资源服务的站点,称为服务器(Server)。而这个服务器的使用者称为其用户或客户(Client),相应的设备称为工作站或客户机。局域网包括网络服务器、工作站、网络设备、通信介质、网络操作系统和网络协议。网络协议是通信各方都要共同遵守的一组规则和约定,一般嵌入在相关的软件中。局域网的一般组成如图 1-5 所示。

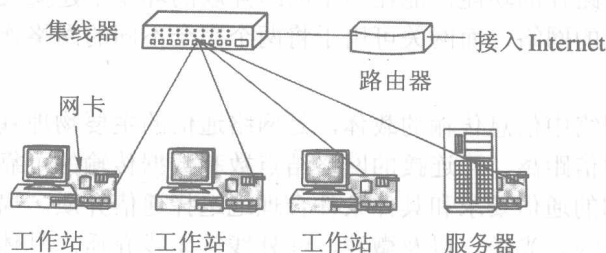


图 1-5 局域网的组成

1. 网络服务器

网络上可以配备不同数量的服务器,以提供各种服务。对于专用的服务器,其技术性能指标主要有通信处理能力、内存容量、硬盘容量、系统容错能力、并发处理能力和高速缓存能力等。从使用角度看,网络服务器可分为文件服务器、应用服务器、打印服务器等。

文件服务器是必需的,它除了提供文件共享功能外,一般还提供网络用户管理、网络

资源管理和网络安全管理等基本网络管理功能，故通常简称文件服务器为服务器。

根据用途不同，应用服务器可分为数据库服务器、通信服务器、WWW 服务器和电子邮件服务器等。

2. 工作站

网络工作站是指连接到网络上并运行应用程序的计算机，是数据处理的主要场所。用户通过工作站与网络交换信息，共享网络资源。工作站有几种分类方法，如根据有无外部存储器，可将工作站分为有盘工作站和无盘工作站等。

3. 网络设备

网络设备是指用于网络通信的设备，包括网络接口卡，中继器（Repeater）、集线器（Hub）、网桥（Bridge）、交换机（Switch）、路由器（Router）、网关（Gateway）等设备。

网络接口卡又称网络适配器，简称网卡，是组成局域网的主要部件，用于工作站或服务器与通信介质的连接。网卡的种类很多，根据其支持的网络标准可分为以太网卡、FDDI 网卡、快速以太网卡和千兆以太网卡；根据其适用的总线类型可分为 ISA 网卡、PCI 网卡和 PCMCIA 网卡；根据其提供的电缆接口类型可分为 RJ-45 接口网卡、BNC 接口网卡、AUI 接口网卡和光纤接口网卡等。

除了网卡外，上述其他网络设备都属于网络互联设备。

中继器是网络物理层的一种介质连接设备，具有对信号的放大和再生功能，用于连接同种类型局域网的多个网段，以扩展网络规模。

集线器实际上是一个多端口的中继器。用于将多个工作站或多个支路汇接到一起，形成一路信息流。

网桥用于局域网之间的互联，工作于物理层和数据链路层。一般情况下，网桥的功能集成在交换机中。

传统的交换机实质上是具有流量控制能力的多端口网桥，新式交换机引入了路由技术，可完成路由器的功能，也称三层交换机。

路由器和网关一般用于局域网和广域网之间的连接或广域网之间的互联。它们具有判断网络地址和选择路径的功能，能在多个网络互联的环境中建立灵活的连接。路由器用于连接具有相同协议的网络，而网关可用于将两个完全不同的网络连接在一起。

4. 通信介质

通信介质是网络中信息传输的载体，是网络通信的主要物理基础。通信介质的性能特点对传输速率、通信距离、可连接的网络结点数和数据传输的可靠性等都有很大影响。因此，必须根据不同的通信要求和具体条件合理地选择通信介质。局域网中常用的传输介质有双绞线、同轴电缆、光缆，以及微波、红外线等无线介质。具体介绍见第 2 章。

5. 网络操作系统

网络操作系统负责对整个网络资源进行管理，使网络能够协调、有效地工作。它是最重要的系统软件，是网络用户与计算机网络之间的接口。网络操作系统具有处理机管理、内存管理、文件管理、设备管理、作业管理以及对整个网络的资源进行调度管理，实现计算机之间高效可靠地通信，提供各种网络服务并为网络上的用户提供便利的操作与管理平台等网络管理功能。网络操作系统是网络各层协议得以实现的“宿主”。

常用的网络操作系统有 NetWare、LAN Manager、Windows 2003、UNIX、Linux 等。