



21世纪计算机系列规划教材

计算机网络技术基础

章春梅 主 编
刘新娥 王 莉 闫 冰 副主编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

21 世纪计算机系列规划教材

计算机网络技术基础

章春梅 主 编

刘新娥 王 莉 闫 冰 副主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书系统地讲述了计算机网络的基本原理和基本技术。全书共分 8 章, 分别为计算机网络概述、数据通信基础、网络体系结构、局域网技术、广域网技术、常用网络操作系统、Internet 应用技术和计算机网络安全与管理。本书既注重计算机网络基础理论的讲解又注重实践和应用, 每章都附有针对性的实训, 实用性和可操作性强。

本书适合作为高职高专计算机及相关专业的教材, 还可供广大网络管理人员和技术人员参考。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络技术基础 / 章春梅主编. —北京: 电子工业出版社, 2011.8

21 世纪计算机系列规划教材

ISBN 978-7-121-07793-7

I. ①计… II. ①章… III. ①计算机网络—高等职业教育—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 101356 号

策划编辑: 程超群

责任编辑: 程超群

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 14 字数: 358.4 千字

印 次: 2011 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 26.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

计算机网络技术是信息技术领域发展最为迅速的分支,已成为影响一个国家或地区经济、科学与文化发展的重要因素之一。我国信息产业的发展需要大量掌握计算机网络与通信技术的人才,因此计算机网络已经成为计算机类专业学生必须学习的一门重要课程,也是从事计算机网络研究与应用的人员必须掌握的关键技术。

本书系统全面地介绍了计算机网络技术所涉及的基本概念、工作原理和技术应用,为网络编程、网络操作系统、组网技术、网络工程及网络综合布线等课程提供理论依据。它是计算机网络技术及相关专业的各门专业课程的先导课程配套教材,为学习和掌握计算机网络专业知识和技能奠定基础。本书适用于高职高专计算机网络技术专业 and 计算机类的其他专业计算机网络课程的教学,亦可供广大网络管理人员和技术人员参考。

本书共分 8 章:第 1 章主要介绍计算机网络的概念和发展;第 2 章讲解数据通信基础;第 3 章讲解网络体系结构;第 4 章介绍局域网技术;第 5 章介绍广域网及接入技术;第 6 章介绍常用网络操作系统;第 7 章介绍 Internet 应用技术;第 8 章介绍计算机网络安全与管理。

本书由章春梅任主编,刘新娥、王莉、闫冰任副主编,史律、李建林、毕兰兰参编。其中,章春梅编写了第 1 章和第 2 章;刘新娥编写了第 3 章;李建林、章春梅编写了第 4 章;王莉、毕兰兰编写了第 5 章和第 6 章;史律、毕兰兰编写了第 7 章;闫冰编写了第 8 章;全书由章春梅统稿和定稿。本书在编写过程中得到了许多领导和同事以及星网锐捷公司的工程师们的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

由于计算机网络技术发展迅速,编者的学识和水平有限,书中难免有疏漏和不妥之处,真诚希望使用本书的师生和其他读者批评指正。

本教材配套多媒体课件可发邮件至主编邮箱(lindazcm@163.com)索取,或登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费下载。

编 者
2011 年 5 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	(1)
1.1.2 计算机网络的形成与发展	(2)
1.1.3 计算机网络的功能	(3)
1.2 计算机网络的分类	(4)
1.2.1 按网络覆盖的地理范围分类	(4)
1.2.2 按网络的传输介质分类	(4)
1.2.3 按网络的使用范围分类	(5)
1.2.4 按网络的管理方式分类	(5)
1.3 计算机网络的结构与组成	(6)
1.3.1 早期计算机网络的结构与组成	(6)
1.3.2 现代计算机网络结构	(8)
1.4 计算机网络的拓扑结构	(9)
1.4.1 计算机网络拓扑的定义	(9)
1.4.2 计算机网络拓扑结构的分类及其特点	(9)
1.4.3 计算机网络拓扑结构的选择	(12)
习题	(12)
实训 常见网络设备的认识	(13)
第 2 章 数据通信基础	(16)
2.1 数据通信的基础知识	(16)
2.1.1 相关术语	(16)
2.1.2 数据通信系统模型	(17)
2.1.3 数据通信的主要技术指标	(17)
2.2 传输介质	(18)
2.2.1 有线传输介质	(19)
2.2.2 无线传输介质	(22)
2.3 数据传输类型及相应技术	(23)
2.3.1 基带传输与数字信号的编码	(23)
2.3.2 频带传输与模拟信号的调制	(25)
2.4 数据通信方式	(27)
2.4.1 并行通信与串行通信	(27)
2.4.2 单工、半双工、全双工通信	(28)
2.4.3 数据通信中的同步方式	(29)
2.5 多路复用技术	(31)

2.5.1	多路复用技术概述	(31)
2.5.2	频分多路复用	(32)
2.5.3	时分多路复用	(33)
2.5.4	波分多路复用	(34)
2.6	广域网中的数据交换技术	(35)
2.6.1	电路交换	(35)
2.6.2	存储转发交换	(36)
2.6.3	报文交换方式	(37)
2.6.4	分组交换	(37)
2.7	差错控制技术	(40)
2.7.1	差错产生的原因及差错控制方法	(40)
2.7.2	差错控制的编码	(42)
2.7.3	差错控制机制	(43)
习题		(44)
实训	非屏蔽双绞线的制作	(46)
第3章	网络体系结构	(48)
3.1	网络协议与网络体系结构	(48)
3.1.1	网络协议	(48)
3.1.2	划分层次的重要性	(48)
3.1.3	层次、接口与体系结构的概念	(49)
3.2	OSI 参考模型	(51)
3.2.1	OSI 参考模型的基本概念	(51)
3.2.2	OSI 参考模型的结构	(51)
3.2.3	OSI 参考模型各层的主要功能	(52)
3.2.4	OSI 环境中的数据传输过程	(53)
3.3	物理层	(54)
3.3.1	物理层的基本概念	(54)
3.3.2	物理层接口协议(标准)的内容	(54)
3.3.3	物理层接口标准举例	(55)
3.3.4	常见物理层的网络连接设备	(58)
3.4	数据链路层	(59)
3.4.1	数据链路层的主要功能	(59)
3.4.2	成帧与拆帧	(60)
3.4.3	帧同步	(61)
3.4.4	流量控制	(62)
3.4.5	常见数据链路层的设备	(65)
3.5	网络层	(66)
3.5.1	网络层的功能	(66)
3.5.2	常见网络层的设备	(68)

3.6	传输层	(68)
3.6.1	传输层的概念	(68)
3.6.2	传输层的功能	(69)
3.7	会话层、表示层和应用层	(69)
3.7.1	会话层	(70)
3.7.2	表示层	(70)
3.7.3	应用层	(70)
3.8	TCP/IP 参考模型	(70)
3.8.1	TCP/IP 参考模型简介	(70)
3.8.2	TCP/IP 各层主要功能	(71)
3.9	OSI 与 TCP/IP 参考模型的比较	(72)
3.9.1	对 OSI 参考模型的评价	(72)
3.9.2	对 TCP/IP 参考模型的评价	(73)
3.9.3	一种推荐的参考模型	(73)
	习题	(74)
	实训 常用网络测试命令的使用	(76)
第 4 章	局域网技术	(80)
4.1	局域网概述	(80)
4.1.1	局域网的概念	(80)
4.1.2	局域网的拓扑结构	(81)
4.2	局域网的模型与工作原理	(82)
4.2.1	局域网的模型	(82)
4.2.2	局域网的标准	(84)
4.3	局域网的基本组成	(86)
4.3.1	局域网的软件系统	(86)
4.3.2	局域网的硬件系统	(86)
4.4	介质访问控制方法	(89)
4.4.1	以太网介质访问控制方法	(89)
4.4.2	令牌环网介质访问控制方法	(90)
4.4.3	令牌总线网介质访问控制方法	(92)
4.5	局域网组网技术	(92)
4.5.1	以太网	(92)
4.5.2	传统以太网	(93)
4.5.3	高速以太网	(94)
4.5.4	交换式以太网	(96)
4.5.5	令牌环网与 FDDI	(98)
4.5.6	虚拟局域网	(99)
4.5.7	无线局域网	(102)
	习题	(104)

实训 对等网的组建	(105)
第 5 章 广域网技术	(108)
5.1 广域网概述	(108)
5.1.1 什么是广域网	(108)
5.1.2 广域网的结构	(109)
5.1.3 常用广域网技术	(109)
5.2 广域网接入技术	(109)
5.2.1 公共电话交换网 (PSTN)	(109)
5.2.2 综合业务数字网 (ISDN)	(110)
5.2.3 非对称数字用户线 (ADSL)	(113)
5.2.4 公共分组交换网 (X.25)	(116)
5.2.5 帧中继 (F.R)	(117)
5.2.6 异步传输模式 (ATM)	(118)
5.2.7 数字数据网 (DDN)	(118)
习题	(120)
实训 代理服务器的安装与使用	(120)
第 6 章 常用网络操作系统	(122)
6.1 网络操作系统概述	(122)
6.1.1 网络操作系统的定义	(122)
6.1.2 网络操作系统的功能	(122)
6.2 流行的网络操作系统	(124)
6.2.1 UNIX 网络操作系统	(124)
6.2.2 Linux 网络操作系统	(125)
6.2.3 NetWare 网络操作系统	(125)
6.2.4 Windows NT/2000/2003 网络操作系统	(126)
6.3 Windows Server 2003 网络操作系统	(126)
6.3.1 Windows Server 2003 简介	(126)
6.3.2 Windows Server 2003 的安装	(127)
6.3.3 Windows Server 2003 网络组件的安装与配置	(132)
习题	(138)
实训 DHCP 服务器的安装与配置	(139)
第 7 章 Internet 应用技术	(141)
7.1 Internet 概述	(141)
7.1.1 Internet 的起源与发展历程	(141)
7.1.2 Internet 的现状	(143)
7.1.3 Internet 在中国	(143)
7.2 Internet 中的地址技术	(144)
7.2.1 IPv4 地址及其分类	(144)
7.2.2 特殊的 IP 地址	(146)

7.2.3	子网的划分	(147)
7.2.4	ARP 协议	(152)
7.2.5	Internet 中的域名	(153)
7.2.6	IPv6 简介	(162)
7.3	Internet 服务	(165)
7.3.1	WWW 服务	(165)
7.3.2	搜索引擎	(168)
7.3.3	网络论坛 (BBS)	(169)
7.3.4	电子邮件服务 (E-mail)	(170)
7.3.5	文件传输服务 (FTP)	(174)
7.3.6	Internet 中的其他服务	(177)
	习题	(181)
	实训一 WWW 服务	(182)
	实训二 电子邮件服务	(184)
第 8 章	网络安全与管理	(186)
8.1	计算机网络安全概述	(186)
8.1.1	网络安全的概念	(186)
8.1.2	威胁网络安全的因素	(186)
8.1.3	网络安全机制	(187)
8.2	加密技术	(188)
8.2.1	加密技术的基本概念	(188)
8.2.2	对称加密技术	(189)
8.2.3	非对称加密技术	(190)
8.2.4	PKI	(191)
8.2.5	证书签发机构 CA	(191)
8.2.6	数字证书	(191)
8.2.7	加密技术的应用	(192)
8.3	防火墙技术	(193)
8.3.1	防火墙 (FireWall) 的概念	(193)
8.3.2	防火墙的种类	(194)
8.3.3	防火墙的功能	(195)
8.4	安全漏洞及扫描	(196)
8.4.1	安全漏洞的定义	(196)
8.4.2	安全漏洞扫描	(196)
8.5	网络黑客与网络病毒	(197)
8.5.1	网络黑客的定义	(198)
8.5.2	常见的黑客攻击方法	(198)
8.5.3	防范黑客的措施	(201)
8.5.4	病毒的概念	(201)

8.5.5 病毒的分类.....	(203)
8.5.6 网络病毒的识别及防治.....	(204)
8.6 网络管理	(206)
8.6.1 网络管理概述.....	(206)
8.6.2 简单网络管理协议.....	(207)
8.7 网络维护与故障检测	(210)
8.7.1 网络故障检测.....	(210)
8.7.2 网络故障维修.....	(211)
习题	(211)
实训 防火墙的使用	(212)
参考文献.....	(214)

第 1 章 计算机网络概述

本章学习目标：

- ◆ 掌握计算机网络的定义；
- ◆ 了解计算机网络的形成与发展过程；
- ◆ 了解网络的主要功能；
- ◆ 掌握计算机网络的分类；
- ◆ 掌握计算机网络的结构与组成；
- ◆ 掌握计算机网络的基本拓扑结构类型。

21 世纪是一个以网络为核心的信息时代，其重要特征就是数字化、网络化和信息化。网络现已成为信息社会的命脉和发展知识经济的重要基础。这里所说的网络是指“三网”，即电信网络、有线电视网络和计算机网络。这三种网络在信息化过程中都起到了重要的作用，其中，发展最快并起到核心作用的是计算机网络。

计算机网络是现代计算机技术与通信技术密切结合的产物。它代表了当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向。

1.1 计算机网络的基本概念

1.1.1 计算机网络的定义

什么是计算机网络？多年来一直没有一个严格的定义，并且随着计算机技术和通信技术的发展而具有不同的内涵。目前，一些较为权威的看法认为：所谓计算机网络，就是指以能够相互共享资源的方式互联起来的自治计算机系统的集合。这一定义是基于资源共享的观点，符合目前计算机网络的基本特征，主要表现在以下几个方面：

(1) 计算机网络建立的主要目的是为了实现在计算机资源的共享。

计算机资源主要指计算机硬件、软件与数据资源。网络用户不但可以使用本地计算机资源，而且可以通过网络访问联网的远程计算机资源，还可以调用网中几台不同的计算机共同完成某项任务。

(2) 互联的计算机是分布在不同地理位置的多台独立的“自治计算机”。

互联的计算机之间可以没有明确的主从关系。每台计算机既可以联网工作，也可以脱网独立工作；联网计算机可以为本地用户提供服务，也可以为远程网络用户提供服务。

(3) 联网计算机之间的通信必须遵循共同的网络协议。

计算机网络由多台计算机互联而成，网络中的计算机之间需要不断地交换数据。要保证网络中的计算机能有条不紊地交换数据，就必须要求网络中的每台计算机在交换数据的过程中遵守事先约定好的通信规则。

1.1.2 计算机网络的形成与发展

计算机网络技术的发展速度与应用的广泛程度是惊人的。计算机网络从形成、发展到广泛应用大致可以分为四个阶段。

1. 第一阶段：计算机网络技术与理论的准备

第一阶段计算机网络的发展是从 20 世纪 50 年代中期至 60 年代末期，计算机技术与通信技术初步结合，形成了计算机网络的雏形。此时的计算机网络，是指以单台计算机为中心的远程联机系统。这个阶段的特点与标志性成果主要表现在：

- (1) 数据通信的研究与技术的日趋成熟，为计算机网络的形成奠定了技术基础。
- (2) 分组交换概念的提出为计算机网络的研究奠定了理论基础。

2. 第二阶段：计算机网络的形成

第二阶段是从 20 世纪 60 年代末期至 70 年代中后期，计算机网络完成了计算机网络体系结构与协议的研究，形成了初级计算机网络。ARPANET 是这一阶段的代表网络，它将一个计算机网络划分为“通信子网”和“资源子网”两大部分，当今的计算机网络仍沿用这种组合方式。ARPANET 是计算机网络发展中的一个重要的里程碑，被人们公认为 Internet 的起源。这个阶段的特点与标志性成果主要表现在：

- (1) ARPANET 的成功运行证明了分组交换理论的正确性。
- (2) TCP/IP 协议的广泛应用为更大规模的网络互联奠定了坚实的基础。
- (3) DNS、E-mail、FTP、TELNET、BBS 等应用展现了网络技术广阔的应用前景。

3. 第三阶段：网络体系结构的研究

第三阶段是从 20 世纪 70 年代初期至 90 年代中期。在这一时期，国际上广域网、局域网与公用分组交换技术发展迅速，各个计算机生产商纷纷发展自己的计算机网络，提出了各自的网络协议标准。如果不能推进网络体系结构与协议的标准化，则未来更大规模的网络互联将面临巨大的阻力。国际标准化组织（ISO）提出了开放系统互联（OSI）参考模型，从而促进了符合国际标准的计算机网络技术的发展。这个阶段的特点与标志性成果主要表现在：

- (1) OSI 参考模型的研究对网络理论体系的形成与发展以及在推进网络协议标准化方面起到了重要的推动作用。
- (2) TCP/IP 协议经受了市场和用户的检验，吸引了大量的投资，推动了互联网应用的发展，成为业界事实上的标准。

4. 第四阶段：互联网应用、无线网络与网络安全技术研究的发展

第四阶段是从 20 世纪 90 年代开始。这个阶段最富有挑战性的话题是互联网应用技术、无线网络技术、对等网技术与网络安全技术。这个阶段的特点与标志性成果主要表现在：

- (1) 互联网（Internet）作为全球性的网际网与信息系统，在当今政治、经济、文化、科研、教育与社会生活等方面发挥了越来越重要的作用。
- (2) 计算机网络与电信网络、有线电视网络“三网融合”，促进了宽带城域网概念、技术的演变。宽带城域网已经成为现代化城市的重要基础设施之一。接入技术的发展扩大了终端用

户设备的接入范围,进一步促进了互联网应用的发展。

(3) 无线局域网与无线城域网技术日益成熟,已经进入应用阶段。无线自组网、无线传感器网络的研究与应用受到了高度重视。

(4) 对等(peer-to-peer, P2P)网络的研究使新的网络应用不断涌现,成为现代信息服务业新的产业增长点。

(5) 随着网络应用的快速增长,新的网络安全问题不断出现,促使网络安全技术的研究与应用进入高速发展阶段。网络安全的研究成果为互联网应用提供了安全保障。

1.1.3 计算机网络的功能

随着计算机网络技术的飞速发展,其应用领域越来越广泛,计算机网络的功能也在不断地得到拓展。它不再仅仅局限于数据通信和资源共享,而是逐渐地渗入社会的各个方面和领域,对世界各国的政治、经济、文化、军事、教育、科学研究和社会生活都产生了极大影响,改变了人们的工作方式和生活方式,引起世界范围内产业结构的变化,进一步促进了全球信息产业的发展。现在计算机网络不但在人类社会各个领域发挥着越来越重要的作用,而且功能强大的计算机网络也为人们的日常生活提供了便利、快捷的新型服务。

不同环境中计算机网络应用的侧重点不同,表现出的主要功能也有差别。总的来说,计算机网络应具备以下几个基本功能。

1. 资源共享

资源共享是计算机网络的基本功能。网络的基本资源包括硬件资源、软件资源和数据资源。共享资源即共享网络中的硬件、软件和数据资源。网络内多个用户可共享的硬件资源一般是指那些特别昂贵的或一些特殊的硬件设备,如大容量的存储器、绘图仪、高档打印机等。网络上用户可共享其他用户或主机的软件资源,避免在软件建设上的重复劳动和重复投资。可以共享的软件包括系统软件和应用软件及其组成的控制程序和处理程序。计算机网络技术可以使大量分散的数据被迅速集中、分析和处理,同时也为充分利用这些数据资源提供了方便。分散在不同地点的网内计算机用户可以共享网络上的大型数据库,自己不必再去重新设计和构建这些数据库。

2. 数据通信

数据通信也是计算机网络的基本功能。在网络中,通过通信线路可实现主机与主机、主机与终端之间数据和程序的快速传递。典型的应用有网络电话、视频点播、电子邮件等。

3. 实时控制

在网上可以把已存在的许多联机系统有机地连接起来,进行实时的集中管理,使各部件协同工作、并行处理,提高系统的处理能力。实时控制典型应用于工农业自动化控制、国防安全监控等领域。

4. 均衡负载和分布式处理

网络中包括很多子处理系统,当网络内的某个子处理系统的负荷过重时,新的作业可以通过网络上的结点和线路分送给较为空闲的子系统进行处理。分布式计算就是指将若干台计算机

通过网络连接起来,将一个程序分散到几台计算机上同时运行,然后把每一台计算机计算的结果汇总到一起,整理得出一个结果。均衡负载和分布式处理典型应用于数据处理量较大、安全性可靠性要求较高的场合,如电子商务、金融期货等一些在线交易系统。

5. 其他综合服务

通过计算机网络可以为用户提供更为全面、方便的服务,如网上远程教育、电子政务、信息发布以及检索、企事业单位和家庭的办公自动化等。

1.2 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法很多,可以从不同的角度对计算机网络进行分类。

1.2.1 按网络覆盖的地理范围分类

按网络覆盖的地理范围来分类是目前网络分类最为常用的方法,可以将网络分为局域网、城域网和广域网。

1. 局域网 (Local Area Network, LAN)

局域网是计算机通过高速线路相连组成的网络,一般限定在较小的区域内。局域网的分布范围通常在几十米至几千米不等。例如,一个实验室、一栋大楼、一个社区、一个校园、一个单位,将各种计算机、终端及外部设备互联成网。局域网的特点是联网范围较小、数据传输速率高和误码率低。由于传输距离较近,因而网络速率较高,它的传输速率范围为 10Mbps~10Gbps。此外,还具有成本低、应用广、组网灵活、使用方便等特点。因此,局域网是目前计算机网络技术中发展最快也是最活跃的一个分支。

2. 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)

城域网规模局限在一座城市的范围内,覆盖的地理范围从几十千米至数百千米。城域网是对局域网的延伸,用于局域网之间的连接,在局域网的基础上增加网络互联功能并提供多种增值服务。通常采用光纤作为传输介质,因此网络速率也较高。在实际应用中人们通常使用广域网或局域网的技术去构建城域网规模的网络。因此,本书将不对城域网做更为详细的介绍。

3. 广域网 (Wide Area Network, WAN)

广域网覆盖的地理范围从数百千米至数千千米,甚至上万千米,且可以是一个国家或几个国家,甚至覆盖全世界。在广域网中,通常是利用电信部门提供的各种公用交换网,将分布在不同地区的计算机系统互联起来,达到资源共享的目的。

1.2.2 按网络的传输介质分类

按网络的传输介质来分类,可以将网络分为有线网络和无线网络。

1. 有线网络

有线网络使用有形的传输介质,如双绞线、同轴电缆和光纤等,连接通信设备和计算机。

有线网络主要应用于办公室等固定的工作场所。

2. 无线网络

无线网络是指使用电磁波作为传输介质的计算机网络。就应用层面来讲,它与有线网络的用途完全相似,两者最大的不同在于传输信息的媒介不同。但无线网络与有线网络相比,有着无可比拟的机动性和灵活性。

在无线网络中,计算机之间的通信是通过大气空间进行的。无线网络最主要的优势是无须布线,安装周期短,后期维护容易,网络用户容易迁移和增加,它可以在有线网络难以实现的情况下大展身手。因此,无线网络非常适合移动办公用户的需要,具有广阔的市场前景。

1.2.3 按网络的使用范围分类

按网络的使用范围分类,可以将网络分成公用网和专用网。

1. 公用网

所谓公用网,一般是指电信部门或其他提供通信服务的经营部门组建、管理和控制的网络。网络中的传输和交换设备可以提供给任何部门和个人使用,它为全社会所有的人提供服务,通常这种服务是收费的。公用网常用于广域网络的构造,支持用户的远程通信。公用网分为公用电话交换网(PSTN)、公用数据网(PDN)、数字数据网(DDN)和综合业务数字网(ISDN)等类型。

2. 专用网

专用网是由某个单位或部门组建的,不允许其他用户和部门使用。例如,金融、军队、铁路等行业都有自己的专用网。专用网可以租用公用网的传输线路,也可以是自己铺设的线路,但后者的成本非常高。

1.2.4 按网络的管理方式分类

网络按照其管理方式可分为客户机/服务器网络和对等网络。

1. 客户机/服务器结构 (Client/Server)

在客户机/服务器(简称C/S结构)网络中,有一台或多台高性能的计算机专门为其他计算机提供服务,这类计算机称为服务器;而其他与之相连的用户计算机通过向服务器发出请求可获得相关服务,这类计算机称为客户机。

C/S结构是最常用、最重要的一种网络类型。在这种网络中,多台客户机可以共享服务器提供的各种资源,可以实现有效的用户安全管理及用户数据管理,网络的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。但由于绝大多数操作都需通过服务器来进行,因而存在工作效率低、客户机上的资源无法实现直接共享等缺点。

根据服务器提供的服务,又可以将服务器分为文件服务器、打印服务器、应用服务器和通信服务器等。

2. 对等网络

对等网络是最简单的网络,网络中不需要专门的服务器,接入网络的每台计算机没有工作

站和服务器之分，都是平等的。每台计算机分别管理自己的资源和用户，可以使用其他计算机上的资源，也可以为其他计算机提供共享资源。对等网络比较适合部门内部协同工作的小型网络。

对等网络组建简单，不需要专门的服务器，各用户分散管理自己计算机的资源，因而网络维护容易；但较难实现数据的集中管理与监控，整个系统的安全性也较低。

1.3 计算机网络的结构与组成

1.3.1 早期计算机网络的结构与组成

本节主要讨论计算机广域网的结构，这是因为最初出现的计算机网络是广域网。计算机网络技术是计算机技术和通信技术的结合，因此，从传统观点看，计算机网络按其逻辑的功能可以划分为资源子网和通信子网两部分，如图 1-1 所示，该图表示了传统计算机网络的基本结构。

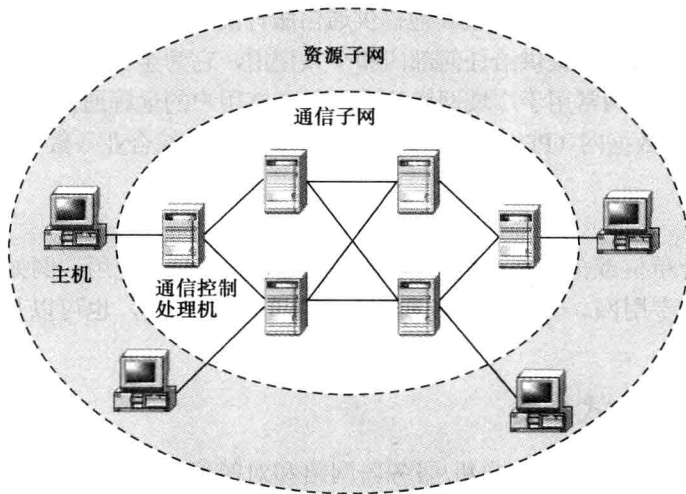


图 1-1 传统计算机网络的基本结构

1. 资源子网的功能及组成

资源子网是指计算机网络中实现资源共享的设备和软件的集合。资源子网负责网络的数据处理业务，向网络用户提供各种网络资源与网络服务。

资源子网由拥有资源（软件资源、硬件共享资源和数据资源）的主机系统、请求资源与服务的用户终端、终端控制器、通信子网的接口设备等组成。

(1) 主机 (host)。

在计算机网络中的主机可以是大型机、中型机、小型机、工作站或者微型机 (PC)。主机是资源子网的主要组成单元，它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机 (CCP) 相连接。普通用户终端通过主机系统连入网内。主机系统为本地用户访问网络其他主机设备与资源提供服务，同时为网中远程用户共享本地资源提供服务。

(2) 终端 (terminal)。

终端是用户访问网络的界面。终端可以是简单的输入、输出终端,也可以是带有微处理机的智能终端。智能终端除具有输入、输出信息的功能外,本身还具有存储与处理信息的能力。终端可以通过主机系统连入网内,也可以通过终端控制器、报文分组组装与拆卸装置或通信控制处理机连入网内。

(3) 网络中的共享设备。

网络共享设备一般指计算机的外部设备,例如高速网络打印机、绘图仪、扫描仪等。

2. 通信子网的功能及组成

通信子网提供网络通信功能,完成全网主机之间的数据传输、交换、控制转换等通信任务,即通信子网负责完成网络数据传输、转发等通信处理任务。

通信子网按功能分类可以分为数据交换和数据传输两个部分;从硬件角度看,通信子网由通信控制处理机、通信线路和其他通信设备组成。

(1) 通信控制处理机 (Communication Control Processor, CCP)。

通信控制处理机在网络拓扑结构中被称为网络结点。它一方面作为与资源子网的主机、终端连接的接口,将主机和终端连入网内;另一方面又作为通信子网中的分组存储转发结点,完成分组的接收、校验、存储、转发等功能,实现将源主机报文准确发送到目的主机的作用。

(2) 通信线路。

通信线路为通信控制处理机与通信控制处理机、通信控制处理机与主机之间提供通信信道。计算机网络采用多种通信线路,如电话线、双绞线、同轴电缆、光纤电缆、无线通信信道、微波与卫星通信信道等。

(3) 信号变换设备。

信号变换设备的功能是根据不同传输系统的要求对信号进行转变。例如,实现数字信号与模拟信号之间变换的调制解调器,无线通信的发送和接收设备,以及光纤中使用的光-电信号之间的交换和收发设备等工作。

通信子网为资源子网提供信息传输服务,资源子网上用户之间的通信建立在通信子网的基础上。没有通信子网,网络不能工作;而没有资源子网,通信也就失去了意义。通信子网和资源子网的结合组成了统一的资源共享的完善的网络。

3. 实际应用中的计算机网络结构

在计算机网络发展的早期,计算机网络的结构如图 1-1 所示。但是,随着计算机技术的飞速发展,更多的用户选择通过局域网接入广域网,进而接入 Internet,而不是通过大型主机接入广域网,因此,计算机网络的实际结构如图 1-2 所示。

计算机网络的实际结构,依然由通信子网和资源子网组成。但是,其通信子网从硬件角度看,是由路由器、通信线路和其他通信设备组成。其中路由器是实现多个网络之间互联的设备,也是局域网、大型主机接入广域网的主要设备。路由器一方面作为资源子网中局域网、主机、终端的接口结点,将它们联入广域网中;另一方面又作为通信子网中的网络结点,担负了通信子网中报文分组的数据通信、传输、控制、最佳路径的选择任务,从而将源主机的报文、分组快速地通过通信子网发送到目的主机。