



高等技术应用型人才培养规划教材

计算机网络技术



刘宁 旷昀 主编
谭耀坚 吴严 副主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等技术应用型人才培养规划教材

计算机网络技术

刘 宁 旷 昀 主 编

谭耀坚 吴 严 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书紧密结合当前网络技术的发展,介绍了网络的基本概念、基本原理,以及当前计算机网络发展的最新技术。全书共分9章,用通俗易懂的语言,深入浅出地介绍了计算机网络的基础知识、计算机局域网的组成和特点、因特网技术及应用等内容,还介绍了高速局域网技术、网络连接设备、Windows 2003 Server的组网技术。在内容分布上遵循理论与实践相结合的原则,注重培养学生的动手能力。每章课后附有习题,帮助学生开阔思维,加深对所学内容的理解和掌握。附录中有常用网络名词英文缩写速查和常用端口号功能速查。

本书是适合高职高专计算机、通信、信息类专业的计算机网络基础课程教材,以及非计算机专业的网络知识普及教材,也可以供计算机网络培训或技术人员自学参考。

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 / 刘宁, 旷昀主编. —北京: 电子工业出版社, 2006.8
(高等技术应用型人才培养规划教材)

ISBN 7-121-02626-0

I. 计… II. ①刘…②旷… 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 (2006) 第 078917 号

责任编辑: 吕 迈

印 刷: 北京铁成印刷厂

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 19.75 字数: 506 千字

印 次: 2006 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

高等技术应用型人才培养规划教材指导委员会

委员会主任：

广西水利电力职业技术学院

黄伟军（博士）

委员会副主任：

广西工业职业技术学院院长

金长义

广西工商职业技术学院院长

陆炳坚

广西建设职业技术学院副院长

范柳先

广西机电职业技术学院副院长

邹 宁

桂林航天工业高等专科学校副校长

罗国湘

委员：（排名不分先后）

广西经济管理干部学院

何品荣

广西职业技术学院

王秀林

广西工业职业技术学院

谢文明

广西经贸职业技术学院

彭德山

广西工商职业技术学院

谭惠坤

邕江大学

赵德元

广西建设职业技术学院

游华金

柳州运输职业技术学院

黄 锋

柳州职业技术学院

杨祖宪

柳州职业技术学院

何志忠

广西生态工程职业技术学院

苏付保

广西电力职业技术学院

蒙 忠

广西水利电力职业技术学院

吴汉生

广西国际商务职业技术学院

莫 颖

广西农业职业技术学院

付秀红

南宁师范高等专科学校

罗显克

东方外语职业技术学院

韦龙征

桂林航天工业高等专科学校

李 燕

前 言

21 世纪是计算机网络的年代, 计算机网络的应用在逐步改变人们的学习、工作与生活方式。同时, 也进一步引起了世界范围产业结构的变化, 促进了全球信息产业的发展。计算机网络在世界各国的经济、文化、科研、教育和社会生活等各个领域也发挥着越来越重要的作用。随着网络进入人们的日常生活, 网络知识的普及已成为社会的迫切需要。为使学生较全面地了解和掌握计算机网络的基本知识、基本理论和实践技能, 我们组织了长期工作在职业教育第一线的教师, 编写了这本《计算机网络技术》教材, 供高职高专院校的计算机、通信、信息类专业学生学习计算机网络知识使用。

高职高专教育是以能力培养为主的专业技术教育, 要求高职高专学生在了解必备的理论基础知识的基础上, 应具备较强的实际应用和操作能力。因此在编写本书时, 对于网络技术的理论知识和工作原理介绍相对浅一些, 理论联系实际的内容多一些, 加重了网络的硬件设备、网络的构建和服务器的配置方面的知识, 体现了注重培养学生实际操作能力的特点。

本书共 9 章, 参考学时数为 60~90 学时。主要内容包括: 计算机网络基础, 计算机网络体系结构与协议, 计算机网络的硬件及其连接, 局域网技术, 网络操作系统 (Windows 2003), 网站设计和配置技术, 接入网技术和网络的应用, 网络安全, 网络管理、测试及性能评价。其中, 加有星号“*”的章节为选学内容。

本书层次清楚, 概念准确, 深入浅出、通俗易懂。同时, 结合高等职业院校学生的特点, 注重动手能力的培养, 各章后面均附有一定数量的习题。为进一步提高学生的实际操作能力, 作者为本书编写了配套的实验、实训教材《计算机网络实验与实训》, 该实验教材也由电子工业出版社同期出版。

本书第 1 章由广西经贸职业技术学院的吴严编写, 第 2 章、附录 A 和附录 B 由柳州职业技术学院的刘宁编写, 第 3、5 章由柳州运输职业技术学院的旷昀编写, 第 4 章由广西工商职业技术学院的阙玲丽编写, 第 6 章由柳州运输职业技术学院的李若兰编写, 第 7 章由柳州职业技术学院的谭耀坚编写, 第 8 章由广西生态工程职业技术学院的潘梅勇编写, 第 9 章和附录 C 由广西电力职业技术学院的尧有平编写。全稿由刘宁统编和审阅。柳州职业技术学院的王慧、余剑、蒙朝阳、归奕红, 柳州运输职业技术学院的任硕果、江静岚、何江雪也参与了本书的编写工作。本书由广西教苑教材建设工作室参与组织编写, 并得到了电子工业出版社、柳州职业技术学院领导的大力支持与帮助, 在此一并表示感谢。同时在本书编写时参考了大量相关资料, 部分来自网上, 因此无法一一列出资料来源, 特向相关资料的作者表示感谢。由于时间仓促, 作者水平有限, 书中难免有不妥之处, 恳请专家和广大读者批评指正。

作者的 E-mail 地址: LN772@126.com

编 者

2006 年 4 月

目 录

第 1 章 计算机网络概述	(1)
1.1 计算机网络的形成与发展	(1)
1.1.1 计算机网络的形成	(1)
1.1.2 计算机网络的发展	(2)
1.2 计算机网络的定义	(3)
1.2.1 计算机网络的基本定义	(3)
1.2.2 计算机网络的基本结构	(4)
1.3 计算机网络的分类和应用	(5)
1.3.1 计算机网络的分类	(5)
1.3.2 计算机网络的应用	(7)
1.4 网络的拓扑结构	(8)
*1.5 数据通信基础	(11)
1.5.1 数据通信的基本概念	(11)
1.5.2 信道的特性	(12)
1.5.3 数据传输	(14)
1.5.4 数据编码	(17)
1.5.5 多路复用技术	(21)
1.5.6 数据交换技术	(23)
1.5.7 差错控制	(27)
本章小结	(30)
习题 1	(31)
第 2 章 计算机网络体系结构与协议	(34)
2.1 计算机网络体系结构	(34)
2.1.1 网络体系结构的基本概念	(34)
2.1.2 ISO/OSI 参考模型	(36)
2.1.3 TCP/IP 模型	(38)
2.1.4 TCP/IP 模型与 OSI 参考模型比较	(40)
2.2 网络协议	(41)
2.2.1 NetBEUI 协议	(41)
2.2.2 IPX/SPX 协议	(42)
2.2.3 TCP/IP 协议	(42)
2.2.4 常用网络通信协议的选择	(43)
2.3 IP 协议	(44)
2.3.1 IP 协议与 IP 层服务	(44)
2.3.2 IP 数据报	(44)

2.3.3	IP 地址	(46)
2.3.4	几种特殊的 IP 地址形式	(51)
2.3.5	IPv6 简介	(52)
2.4	域名系统 (DNS)	(55)
2.4.1	互联网的域名结构	(55)
2.4.2	域名系统	(58)
2.4.3	域名的书写方法	(59)
2.4.4	域名服务器与域名解析	(59)
2.5	TCP 协议与 UDP 协议	(60)
2.5.1	TCP 协议与 UDP 协议	(60)
2.5.2	常用的端口号	(61)
	本章小结	(62)
	习题 2	(63)
第 3 章	网络的硬件及其连接	(67)
3.1	网卡	(67)
3.1.1	网卡的种类	(67)
3.1.2	网卡的 MAC 地址	(70)
3.1.3	网卡的选择与安装	(70)
3.2	传输介质	(72)
3.2.1	同轴电缆	(72)
3.2.2	双绞线	(73)
3.2.3	光纤	(76)
3.2.4	无线传输介质	(78)
3.3	中继器和集线器	(78)
3.3.1	中继器	(78)
3.3.2	集线器	(79)
3.4	网桥与交换机	(80)
3.4.1	网桥	(80)
3.4.2	交换机	(81)
3.4.3	虚拟网设置	(85)
3.5	路由器	(86)
3.5.1	路由器概述	(86)
3.5.2	路由器的工作原理	(87)
3.5.3	路由器的接口	(87)
3.5.4	路由器的配置	(88)
3.5.5	路由器与路由选择	(91)
3.6	网关	(92)
	本章小结	(93)
	习题 3	(94)

第4章 局域网技术	(96)
4.1 局域网概述	(96)
4.1.1 局域网的定义	(96)
4.1.2 局域网的特点	(97)
4.1.3 局域网的应用	(97)
4.2 局域网体系结构	(98)
4.2.1 局域网参考模型	(98)
4.2.2 IEEE802 标准	(99)
4.3 局域网拓扑结构	(100)
4.3.1 总线形	(100)
4.3.2 星形	(101)
4.3.3 环形	(101)
4.3.4 树形	(102)
4.4 常用的局域网标准	(102)
4.4.1 以太网 (IEEE802.3 标准)	(102)
4.4.2 令牌环网 (IEEE802.5 标准)	(103)
4.4.3 令牌总线网 (IEEE802.4 标准)	(104)
4.5 高速局域网	(104)
4.5.1 发展高速局域网的思想	(104)
4.5.2 光纤分布式数据接口 FDDI	(105)
4.5.3 快速以太网	(106)
4.5.4 千兆位以太网	(107)
4.5.5 10Gb/s 以太网	(108)
4.6 无线局域网	(108)
4.6.1 无线局域网的技术特点	(109)
4.6.2 无线局域网的结构	(109)
4.6.3 无线局域网的分类	(110)
4.6.4 无线局域网的技术标准	(111)
4.6.5 无线局域网技术的应用	(111)
4.7 局域网技术应用实例	(112)
本章小结	(116)
习题4	(116)
第5章 网络操作系统	(119)
5.1 网络操作系统概述	(119)
5.1.1 网络操作系统的功能	(119)
5.1.2 网络操作系统的特征	(120)
5.1.3 网络操作系统与单机系统的区别	(120)
5.1.4 常用的网络操作系统	(120)
5.1.5 组网操作系统的选择	(122)

5.2	Windows Server 2003	(123)
5.2.1	Windows Server 2003 概述	(123)
5.2.2	Windows Server 2003 的安装	(124)
5.2.3	活动目录与域	(133)
5.2.4	活动目录的安装与删除	(135)
5.2.5	活动目录的使用与管理	(144)
5.3	对等网的组建与应用	(153)
5.3.1	对等网的组建	(154)
5.3.2	对等网的应用	(156)
5.4	域模式下客户机/服务器网络的组建与应用	(164)
5.4.1	服务器端的设置	(164)
5.4.2	客户端的设置	(167)
5.5	组策略	(170)
5.5.1	认识组策略	(170)
5.5.2	组策略的建立	(171)
5.5.3	组策略对象的设置及应用	(172)
	本章小结	(173)
	习题 5	(173)
第 6 章	网站设计与配置技术	(175)
6.1	Windows 2003 IIS 的作用	(175)
6.2	Windows 2003 IIS 的配置	(175)
6.2.1	安装 IIS 服务	(175)
6.2.2	创建 Web 服务器	(180)
6.2.3	配置 Web 服务器	(183)
6.2.4	在客户端访问 Web 站点	(189)
6.2.5	创建 FTP 服务器	(190)
6.2.6	配置 FTP 服务器	(193)
6.2.7	在客户端访问 FTP 站点	(196)
6.3	DNS 服务器的配置	(197)
6.3.1	DNS 服务器基础	(198)
6.3.2	服务器端的配置	(199)
6.3.3	客户端的配置	(206)
6.4	Windows 2003 MAIL 服务器的配置	(208)
6.4.1	服务器端的配置	(208)
6.4.2	客户端的配置	(214)
6.5	DHCP 服务器的配置	(218)
6.5.1	服务器端的配置	(219)
6.5.2	客户端的配置	(229)
	本章小结	(230)

习题 6	(230)
第 7 章 接入网技术和网络的应用	(233)
7.1 接入网的基本概念	(233)
7.1.1 接入网的定义	(233)
7.1.2 接入网的主要功能和特点	(233)
7.1.3 接入网的分类	(234)
7.2 xDSL 及 ADSL 接入	(235)
7.2.1 xDSL 接入	(235)
7.2.2 ADSL 接入	(236)
7.3 其他接入方法介绍	(238)
7.3.1 HFC 接入	(238)
7.3.2 高速以太网接入	(239)
7.3.3 宽带无线接入	(239)
7.3.4 公共数据网络的接入	(240)
7.4 Internet 应用	(241)
7.4.1 远程登录 (Telnet)	(241)
7.4.2 文件传输 (FTP)	(242)
7.4.3 邮件传输 (SMTP)	(243)
7.4.4 WWW (万维网)	(243)
7.5 电子商务	(244)
7.5.1 电子商务的基本概念	(244)
7.5.2 电子商务的系统结构	(244)
7.5.3 电子支付技术	(245)
7.5.4 使用互联网进行网上购物	(245)
7.6 电子政务	(246)
7.6.1 电子政务的基本概念	(246)
7.6.2 电子政务的系统结构	(246)
7.6.3 “一站式”电子政务服务	(246)
本章小结	(246)
习题 7	(246)
第 8 章 网络安全	(248)
8.1 网络安全基础	(248)
8.1.1 网络安全概述	(248)
8.1.2 网络安全面临的威胁	(249)
8.1.3 网络安全技术简介	(251)
8.2 对特洛伊木马与黑客攻击的防范	(252)
8.2.1 木马分类	(253)
8.2.2 木马的传播和伪装	(253)
8.2.3 黑客攻击的防范	(254)

8.3	防火墙	(256)
8.3.1	防火墙简介	(256)
8.3.2	防火墙的类型	(257)
8.3.3	防火墙产品介绍	(260)
8.3.4	防火墙的选择	(261)
8.4	病毒及木马防治	(262)
8.4.1	网络病毒特点及其防治	(262)
8.4.2	常用病毒及木马查杀软件介绍	(265)
	本章小结	(265)
	习题 8	(266)
*第 9 章	网络管理、测试及性能评价	(268)
9.1	网络管理基础	(268)
9.1.1	网络管理概念	(268)
9.1.2	简单网络管理协议 (SNMP)	(268)
9.2	网络管理工具	(270)
9.2.1	TCP/IP 诊断命令	(270)
9.2.2	事件日志文件的使用	(273)
9.2.3	远程管理 Windows 2003 服务器	(274)
9.2.4	网络监视和管理工具	(276)
9.2.5	网络故障诊断与排除	(279)
9.3	网络测试与性能评价	(283)
9.3.1	网络系统测试	(283)
9.3.2	网络性能度量	(284)
	本章小结	(286)
	习题 9	(286)
附录 A	常见英文缩写词含义	(287)
附录 B	TCP 和 UCP 端口号	(291)
	一、常用 TCP 和 UCP 端口号列表	(291)
	二、部分端口号使用说明	(292)
附录 C	端口扫描与数据安全	(297)
C.1	端口扫描简介	(297)
C.2	微软安全漏洞扫描工具 (MBSA)	(298)
C.3	X-SCAN 网络安全漏洞扫描器	(300)
C.4	备份策略与数据恢复	(302)
参考文献	(305)

第1章 计算机网络概述

【学习目标】

掌握计算机网络的定义、分类及其拓扑结构，可选学数据通信知识。

【本章要点】

计算机网络定义，计算机网络分类，计算机网络拓扑结构。

1.1 计算机网络的形成与发展

计算机网络是现代通信技术和计算机技术高速发展、密切结合而产生和发展起来的。计算机网络技术的应用使计算机的功能得到了极大的拓展，应用范围也渗透到了社会的各个领域，从军事、金融、情报检索、交通运输、远程教育等领域，到企业、机关、学校及社区的管理都使用了计算机网络技术。

1.1.1 计算机网络的形成

计算机网络的形成经历了一个从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。概括地说，计算机网络形成主要经历了：面向终端的计算机网络、计算机—计算机网络和开放式标准化计算机网络三个阶段。

1. 面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络是以单台计算机为中心的远程联机系统。所谓联机系统，就是由一台中央主计算机连接大量的地理上处于分散位置的终端。终端一般只有输入/输出功能，不具备独立的数据处理能力。这类简单的“终端—通信线路—计算机”远程联机系统，形成了计算机网络的雏形。其结构特点是单主机多终端，所以从严格意义上讲，并不属于计算机网络的范畴。

20世纪50~60年代初，美国建立的半自动地面防空系统SAGE(Semi Automatic Ground Environment)就将远距离的雷达和其他测量控制设备的信息，通过通信线路汇集到一台中心计算机上进行集中处理和控制在。由此，出现了以批处理为运行特征的主机系统和远程终端之间的数据通信，从而开创了把计算机技术和通信技术相结合的先河。

2. 计算机—计算机网络

计算机—计算机网络是多台主计算机通过通信线路互连起来为用户提供服务的网络系统。这类网络是20世纪60~70年代后期开始兴起的，它和以单台计算机为中心的远程联机系统的显著区别在于：网络系统里的多台主计算机都具有自主数据处理能力，它们之间不存在主从关系。主机和主机之间、主机和远程终端之间通过前置处理机通信。这一时期

是计算机网络的兴起时期。

这样的多台主计算机互连的网络才是目前所称的计算机网络。它的典型代表是 ARPA 网。1969 年,由美国国防部高级研究计划局 ARPA(现称 DARPA, Defense Advanced Research Projects Agency) 提供经费,联合计算机公司和大学共同研制而发展起来的,它标志着目前所称的计算机网络的兴起。ARPA 网是一个成功的系统,它在概念、结构和网络设计方面都为以后的计算机网络打下了基础。

3. 开放式标准化计算机网络

开放式标准化计算机网络指的是遵循“开放系统互连基本参考模型”标准的网络系统,它具有统一的网络体系结构、遵循国际标准化协议。

为了使不同网络产品、不同体系结构的计算机网络都能互连,国际标准化组织 ISO (Internation Standards Organization) 于 1984 年正式颁布了一个能使各种计算机在世界范围内互连成网的国际标准 ISO 7498,简称 OSI/RM(开放系统互连基本参考模型)。OSI/RM 由 7 层组成,所以也称 OSI 7 层模型。OSI/RM 的提出,开创了计算机网络的新时代,也使计算机网络进入了标准化网络阶段。

OSI 标准不仅确保了各厂商生产的计算机间的互连,同时也促进了企业间的竞争。厂商只有执行这些标准才能有利于产品的销路,用户也可以从不同的制造厂商获得兼容的、开放的产品,从而大大加速了计算机网络的发展。

1.1.2 计算机网络的发展

21 世纪将是一个以网络为核心的信息时代,局域网成为计算机网络结构的基本单元,计算机网络发展也将进入一个崭新的历史阶段,网络不只是简单地把多个计算机连接在一起,更主要的是能够使它们快速、可靠、经济地交换各种信息。计算机网络的发展将呈下述趋势。

1. 向高速、高可靠和高安全性发展

在计算机网络技术发展的 39 年中,来往于网络中的信息,逐渐从普通文本数据发展为包括加密数据、静态图形图像、语音和实时图像在内的多媒体信息。为满足日益增长的传输多媒体信息的要求,网络的传输能力将越来越高,呈现出不断向高速化、高可靠性和高安全性方向发展的趋势。

网络高速化、高可靠性和高安全性主要特征是:线路通信速率呈数量级增高、协议(集)向高速化方向发展和高性能交换机/路由器的(连接两个或两个以上不同网络的设备,实质上就是一台高性能的计算机)不断推出;数据差错控制技术、数据加密技术不断完善。

2. 向网络综合化、服务综合性发展

网络的综合化主要表现在应用的综合上,相应的网络结构自然会顺应这一潮流,从现有的多种业务网络并存,向统一的网络平台方向过渡。以往的计算机信息网络,在功能上基本是平行的,各类应用分别使用自己的专用网络。因此,出现了电话网络、广播网络、电视网络、数据网络和计算机网络等。

随着数字化技术，特别是计算机技术的进步，融汇不同的专用网络，形成统一的综合化信息网络是今后的发展趋势。网络综合化体现为构造国家甚至全球的信息基础设施。例如将传送网规划、设计建设为支持各类业务网络的公共信息传送平台；各类业务网提供的业务互相渗透、交融，进而为信息应用提供统一的业务平台。

3. 向网络智能化发展

计算机网络智能化，即把全球的各类局域网与 Internet 融为一体，提供智能服务，包括确认网上用户身份、位置、需求和服务方法等。网络提供优良的可访问性和广泛的兼容性，是用户的“智能助手”，用户可在任何时候、任何地点访问网络。

计算机网络的智能化，提高了网络的性能和综合的多功能服务，并更加合理地进行网络各种业务的管理。现阶段主要表现为，提高网络运行管理和维护的效率和自动化程度，引入人工智能（AI）技术，使网络具有自动故障检测、诊断和排除功能。

4. 向网络开放性、易用性发展

网络体系结构将更加开放，以分布和开放的形式向用户提供服务。开放式的网络体系结构，使不同软硬件环境、不同网络协议的网络可以互连，真正达到资源共享、数据通信和分布处理的目标。

网络易用性主要体现在用户界面和操作方法上。网络的高速性和综合性，有可能使操作复杂化。而未来的网络将是集工作、学习、生活和娱乐于一体的服务工具，用户中除少数计算机专业人员外，大量的将是非专业人员。网络是否受欢迎，除与服务的种类与质量的好坏有关外，在很大程度上还取决于其易用性。

理想的“人一网”界面应该是“网络适应人”，而不是人去适应网络。要实现这一目标，需要将数字技术、多媒体技术、人工智能技术、移动计算技术等都汇集到网络中。这是一个非常广阔的新领域，也是新一代计算机网络最具创新性的空间。

1.2 计算机网络的定义

在计算机网络发展过程的不同阶段，人们对计算机网络提出了不同的定义。不同的定义反映着当时网络技术发展的水平，以及人们对网络的认识程度。

1.2.1 计算机网络的基本定义

计算机网络是为满足应用需要而发展起来的，从其本质上说，它是以资源共享为主要目的，用来发挥分散的、各不相连的计算机之间的协同能力。在计算机网络的发展过程中，人们从不同侧面对其提出了不同的定义，主要分以下 3 类。

(1) 从强调信息传输的广义观点来说，计算机网络可定义为“以传输计算机的信息为目的而连接起来，实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”。第一代计算机网络面向终端，首次实现了通信技术与计算机技术的结合。

(2) 从强调资源共享的观点来说，计算机网络可定义为“以能够相互共享资源（硬件、软件和数据）的方式连接起来，并且各自具备独立功能的计算机系统的集合体”。

(3) 从用户透明性的角度来说, 计算机网络可定义为“由一个网络操作系统自动管理用户任务所需的资源, 而使整个网络就像一个对用户是透明的计算机大系统”。这里“透明”的含义是指用户觉察不到在计算机网络中存在多个计算机系统。

综上所述, 计算机网络可定义为: 将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统, 通过通信设备和线路连接起来, 按照网络协议, 由网络软件将其有机地联系到一起并进行管理, 从而实现网络资源共享和信息传递的系统。

一个计算机网络系统通常具备以下 3 个要素:

- (1) 至少有 2 台以上的具有独立功能的计算机, 且相互间以共享资源为目的。
- (2) 连接 2 台或多台计算机的物理通信线路和设备, 以实现互相通信、交换信息。
- (3) 实现计算机之间信息交换的协议或规则, 保证在不同的计算机之间能通信。

1.2.2 计算机网络的基本结构

从设备结构的角度来看, 计算机网络是由硬件和软件系统构成的。这里的硬件包括各种服务器、主机、终端等用户端设备以及交换机、路由器等通信控制处理设备; 而软件则由各种系统操作程序和网络应用程序以及大量的数据资源组成。但是, 从计算机网络的设计与实现角度看, 更多的是从功能角度去看待计算机网络的构成, 并从功能上将计算机网络逻辑划分为通信子网和资源子网。

1. 网络硬件

网络硬件是指在计算机网络中所采用的物理设备, 是计算机网络系统的物质基础。要构成一个计算机网络系统, 首先要将计算机及其附属硬件设备与网络中的其他计算机系统连接起来。网络硬件主要有:

- (1) 服务器 (Server) ——是网络的核心设备, 拥有数据库程序等可共享的资源, 担负数据处理任务。有文件服务器、打印服务器、应用系统服务器和通信服务器等。
- (2) 工作站 (Workstation) ——是共享网络资源的计算机, 也称用户机。
- (3) 网络通信设备——是网络之间连接、互相通信的设备。通常由网卡、中继器、集线器、网桥、路由器、交换机、网关等组成。
- (4) 传输介质——是计算机网络中用于连接不同计算机系统的物理通道, 即通信线路。通常有同轴电缆、双绞线、光缆、无线传输介质和卫星线路。

2. 网络软件

网络软件是控制和管理网络运行、提供网络通信和网络资源分配与共享功能的网络软件。根据网络软件的功能, 可分为网络系统软件和网络应用软件。

(1) 网络系统软件是用于实现系统资源共享、管理用户对不同资源访问的应用软件, 是最重要的网络软件。它为用户提供了访问网络和操作网络的友好界面。网络系统软件主要包括网络操作系统 (NOS)、网络协议软件和网络通信软件等, 著名的网络操作系统 Windows 2000 和广泛应用的协议软件 TCP/IP 软件包以及各种类型的网卡驱动程序都是重要的网络系统软件。

(2) 网络应用软件是指为某个应用目的而开发的网络软件, 它为用户提供实际的应用

服务并为网络用户解决实际问题。网络应用软件既可用于管理和维护网络本身，也可用于某一个业务领域，如网络管理监控程序、网络安全软件、分布式数据库、管理信息系统(MIS)、数字图书馆、Internet 信息服务、远程教学、远程医疗、视频点播等。

网络软件最重要的特征是：网络软件所研究的重点不是在网络中互连的各个独立的计算机本身的功能，而是如何实现网络特有的功能。

3. 通信子网和资源子网

计算机网络的两级子网结构如图 1.1 所示。

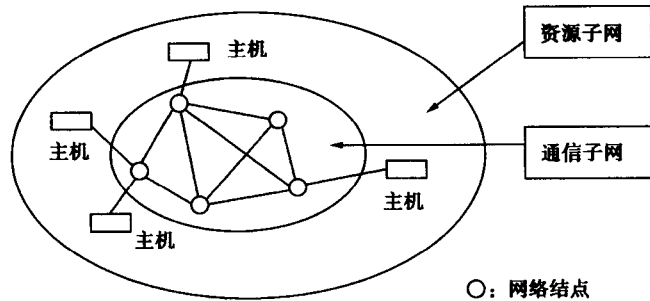


图 1.1 计算机网络结构示意图——通信子网和资源子网

(1) 通信子网 (Communication Subnet)，主要由网络结点和通信链路组成，负责全网的信息传递。其中网络结点也称为转接结点或中间结点，它们的作用是控制信息的传输和在端结点之间转发信息。通信链路即传输信息的通道，它们可以是同轴电缆、双绞线、光缆、无线传输介质和卫星线路。

局域网中，通信子网由网卡、缆线、集线器、中继器、网桥、交换机、路由器等设备和相关软件组成；在广域网中，通信子网由一些专用的通信处理机（结点交换机）及其运行的软件、集中器等设备和连接这些结点的通信链路组成。

(2) 资源子网 (Resource Subnet)，主要由通信子网连接的提供资源的主机和请求资源的终端组成。它们都是信息传输的源结点或宿结点，有时也统称为端结点，负责全网络的信息处理。

局域网中，资源子网是由联网的服务器、工作站、共享的打印机和其他设备及相关软件组成；在广域网中，资源子网由网上的所有主机及其他外部设备组成。

1.3 计算机网络的分类和应用

计算机网络种类繁多、性能各异，不同的网络在应用上也有所不同。了解网络的分类方法和应用特征是熟悉网络技术的重要基础之一。

1.3.1 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法和标准很多，其中最主要的两种方法是：按照网络的覆盖范围与规模分类；按照网络所使用的传输技术分类。

1. 按网络的覆盖范围与规模分类

根据网络所覆盖的地理范围、应用的技术条件和工作的规模，通常将计算机网络分为局域网、城域网和广域网。

(1) 局域网 (Local Area Network, LAN)。指在有限的地理区域内构成的规模相对较小的计算机网络，其覆盖范围一般不超过 10 km。局域网通常局限在一个办公室、一幢大楼或一个校园内，用于连接个人计算机、工作站和各类外围设备，以实现资源共享和信息交换。

(2) 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)。基本上是一种大型的 LAN，通常使用与 LAN 相似的技术。其覆盖范围为一个城市或地区，网络覆盖范围一般为几十千米。城域网中可包含若干个彼此互连的局域网，每个局域网都有自己独立的功能，可以采用不同的系统硬件、软件和传输介质，从而使不同类型的局域网能有效地共享信息资源。城域网通常采用光纤或微波作为网络的主干通道。它可以支持数据和语音的传输，并且还可能涉及当地的有线电视网。

(3) 广域网 (Wide Area Network, WAN) 又称远程网。它是一种跨越城市、国家的网络，可以把众多的城域网、局域网连接起来。广域网的作用范围通常为几十千米到几千千米。用于通信的传输装置和介质一般由电信部门提供，能实现大范围内的资源共享。

2. 按网络所使用的传输技术分类

在通信技术中，通信信道的类型有两类：广播通信信道与点对点通信信道。因此，网络所采用的传输技术也只能有两类，即广播方式与点对点方式。

(1) 广播式网络 (Broadcasting Network)。仅有一条通信信道，由网络上的所有计算机共享。主要有：在局域网，以同轴电缆连接起来的总线网、星形网等；在广域网上以微波、卫星通信方式传播的广播式网络。

(2) 点对点网络 (Point-to-Point Network)。由一对对计算机之间的多条通信信道连接构成。即以点到点的连接方式，把各计算机连接起来。

3. 其他分类方法

(1) 根据传输介质的不同划分为有线网和无线网。

有线网 (Wired Network)。采用有线传输介质来传输数据的网络。如双绞线、同轴电缆、光纤等。

无线网 (Wireless Network)。采用无线传输介质来传输数据的网络。如卫星、微波等。

(2) 根据网络所有权性质的不同划分为公用网和专用网。

公用网 (Public Network) 也称公众网。只要符合网络拥有者的要求就能使用这个网络，它是为全社会所有人提供服务的。公用网通常是由国家电信部门组建的。

专用网 (Special-purpose Network)。是某个部门为本单位特殊业务工作的需要而建造的网络。这种网络不向本单位以外的人提供服务，即不允许其他部门和单位使用。

另外还有一些分类方法，如按网络的拓扑结构分类，将计算机网络分为总线形网络、环形网络、星形网络、树形网络和网形网络等；按网络的交换方式分类，将计算机网络分