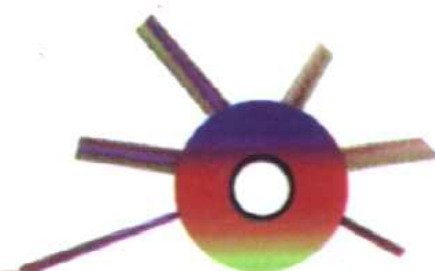


高职、高专计算机系列教材



计算机网络技术

● 陈 晴 主编

华中科技大学出版社

93-43
C

272

7-00-000000
000000

高职、高专计算机系列教材

计算机网络技术

主 编 陈 晴

副主编 方冬菊 蔡向阳 杜华斌

编 者 张兆春 盛集明

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/陈晴 主编
武汉:华中科技大学出版社, 2001年9月
ISBN 7-5609-2541-3

I. 计…
II. ①陈… ②方… ③蔡… ④杜…
III. 计算机网络-高等职业学校-教材
IV. TP393

计算机网络技术

陈 晴 主编

责任编辑:曾 光

封面设计:刘 卉

责任校对:张兴田

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87545012

经 销:新华书店湖北发行所

录 排:华中科技大学惠友科技文印中心

印 刷:华中科技大学出版社沔阳印刷厂

开本:787×1092 1/16

印张:14

字数:307 000

版次:2001年9月第1版

印次:2001年9月第1次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5609-2541-3/TP·437

定价:16.80元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行部调换)

面向 21 世纪计算机教材出版指导委员会

主任 陈火旺（中国科学院院士）
沈绪榜（中国科学院院士）
邹寿彬（华中科技大学博士生导师）

委员（以姓氏笔画为序）
王长胤 韦 敏 卢开澄 卢正鼎
张 峰 何炎祥 苏锦祥

秘书 沈旭日

高职、高专计算机系列教材编委会

顾问 胡金柱 瞿 坦

编委（以姓氏笔画为序）
王绍卜 毛芳烈 王前新 叶远谋 刘小芹 向显智
张学礼 张桂宁 张栢勤 李家瑞 邹依琴 唐铸文
黄元山 黄东峰 程时兴 覃晓康 黎秋萍

秘书 曾 光 谢燕群

前 言

人类社会已经踏入 21 世纪的门槛。我们蓦然回首：20 世纪 90 年代以来，全球信息技术发展明显加快。由于芯片技术、电脑软件技术突飞猛进地提高，电脑功能正日趋强大。随着 Internet 的出现，人们都已经认识到，周围的一切正在发生异乎寻常的变化：“奔腾”赞歌唱遍各个角落；多媒体计算机迅速走进家庭；上网已不再陌生；WWW 浏览使你足不出户，便知天下事；各种应用软件更是应有尽有。事实证明：网络的普及与应用大大推动了计算机应用的发展。从国防军事、交通运输、财政金融、科学教育等大型系统，到一个企业、一个机关、一所学校、一座饭店的内部管理，几乎都采用了计算机及网络技术。网络发展已经超越了国界，跨越了地域，正在向全世界延伸。

在我国，计算机网络的研究与应用，起步稍晚，但近几年来发展极为迅速。“八五”以来，国家把网络的建设与应用，摆在了国民经济建设的极为重要的位置上，经国务院批准，推出了举世瞩目的金桥、金关、金卡“三金”工程。在世界范围内网络大发展趋势的影响下，在受到网络能快捷传递信息、充分实现计算机资源共享等巨大的优越性的启迪下，或因科学技术发展的需要，或因文化教育的需要，或因现代化管理及办公自动化的需要，甚至家庭日常生活的需要，人们越来越迫切地要求进入网络世界。

网络，就覆盖范围而言：分为广域网和局域网。广域网也称远程网，其覆盖范围大，可实现一个城市、一个地区、一个国家乃至洲际间的网络化。广域网规模宏大、投资费用及建设难度都相当大。局域网覆盖范围有限，通常用于一个企业、学校、机关或一栋建筑物内。由于局域网组网方便，使用灵活，投资少，维护维修方便，是目前计算机网络发展最为活跃的分支。

然而，怎样建网和用网呢？本书以目前世界范围内最优秀、使用最广泛的局域网 (NOVELL 网) 和 Windows NT 网为切入点，循序渐进地阐述它们的硬件基础、网络安装、网络结构的规划、网络应用等内容。本书的几名作者多年来一直从事计算机网络的教学和科研工作，从实践中认识到一本基础理论与实际内容相结合的教材，学生才愿意学，读者才愿意看。正是从这一观点出发，我们在编写这本书时，在内容的取舍上，本着以“够用为度”的原则，摒弃了繁琐的理论叙述，使读者既知道怎么做，又明白为什么这样做。

黄石高等专科学校张兆春老师、武汉职业技术学院陈晴老师、方冬菊老师分别编写了第 1 章、第 2 章、第 3 章；黄冈职业技术学院蔡向阳老师编写了第 4 章；荆门职业技术学院杜华斌老师和盛集明老师编写了第 5 章。方冬菊老师、蔡向阳老师、杜华斌老师任副主编，陈晴老师任主编并进行了最后的统稿工作。

在本书编写过程中，得到了华中科技大学出版社的领导及相关编辑们的大力支持及帮助；武汉职业技术学院计算机系的同仁们一直给予我们关心并提出了极好的建议；学院领导、教务处、教材办的领导也给予作者关心及支持，在此，一并致以真诚的谢意。

由于编者水平有限，错误之处在所难免，恳望广大读者批评指正。

编 者

2001 年 3 月

目 录

第 1 章 计算机网络概述	(1)
1.1 计算机网络的概念和分类	(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	(3)
1.2 计算机网络的基本组成	(4)
1.2.1 基本部件	(4)
1.2.2 资源子网和通信子网	(5)
1.3 计算机网络的拓扑结构	(6)
1.3.1 星型拓扑结构	(6)
1.3.2 环型拓扑结构	(7)
1.3.3 总线型拓扑结构	(7)
习题一	(8)
第 2 章 计算机网络基础	(9)
2.1 数据通信基础	(9)
2.1.1 数据通信的基本概念	(9)
2.1.2 通信线路的连接方式和通信方式	(11)
2.1.3 数据传输技术	(13)
2.1.4 数据交换技术	(18)
2.1.5 差错控制	(20)
2.1.6 传输介质	(22)
2.2 网络的体系结构、协议及通信标准	(25)
2.2.1 计算机网络体系结构的形成	(26)
2.2.2 OSI 7 层参考模型	(27)
2.2.3 网络功能及网络协议	(28)
2.2.4 网络通信标准	(29)
2.3 网络设备及应用	(32)
2.3.1 网络设备	(32)
2.3.2 一个典型的交换式网络	(35)
2.4 网 络 软 件	(36)
2.4.1 网络软件的层次	(36)
2.4.2 网络操作系统	(37)
习题二	(39)

第 3 章 局域网技术	(41)
3.1 局域网概述	(41)
3.1.1 局域网的特点	(41)
3.1.2 局域网的拓扑结构	(41)
3.1.3 局域网协议	(42)
3.2 局域网的访问控制	(43)
3.2.1 局域网的访问控制方式及分类	(43)
3.2.2 几种常见的介质访问控制方式	(44)
3.3 局域网组网技术	(48)
3.3.1 局域网的设计规划	(48)
3.3.2 局域网的硬件组成	(49)
3.3.3 以太网	(59)
3.3.4 令牌环网	(66)
3.3.5 ARCnet 网	(67)
3.4 高速局域网技术	(67)
3.4.1 当前流行的高速局域网技术	(68)
3.4.2 高速交换式局域网技术	(69)
3.5 典型的局域网组网举例	(77)
3.5.1 用户分析	(77)
3.5.2 用户需求	(77)
3.5.3 系统设计	(77)
习题三	(79)
第 4 章 NOVELL 网络	(80)
4.1 NOVELL 网络系统	(80)
4.1.1 NOVELL 网络的系统硬件	(80)
4.1.2 NOVELL 网的系统软件	(86)
4.1.3 NOVELL 网的结构	(87)
4.1.4 NOVELL 网的应用	(88)
4.2 NetWare 系统的安装	(89)
4.2.1 文件服务器的安装准备	(89)
4.2.2 文件服务器的安装	(90)
4.2.3 工作站的安装	(96)
4.3 规划用户环境及实施用户管理	(104)
4.3.1 规划用户环境	(104)
4.3.2 实施用户管理	(111)
4.3.3 设置或修改系统和用户注册正本	(113)
4.4 网络应用程序的安装	(118)

4.4.1	网络环境对应用软件的要求	(118)
4.4.2	常用应用软件的安装	(119)
4.5	NOVELL 网的基本操作	(124)
4.5.1	启动文件服务器和工作站	(124)
4.5.2	连接到服务器	(124)
4.5.3	设置或修改口令	(125)
4.5.4	查看、建立映射驱动器	(125)
4.5.5	退出网络和关闭文件服务器	(128)
4.6	NOVELL 网的实用命令和程序	(129)
4.6.1	系统管理实用程序	(129)
4.6.2	控制台命令	(132)
4.6.3	工作站命令	(134)
4.7	网络常见故障的诊断和处理	(135)
4.7.1	基本方法	(135)
4.7.2	几种常见故障的诊断和处理	(136)
	习题四	(138)

第 5 章 Windows NT 网络

(139)

5.1	Windows NT 网络系统	(139)
5.1.1	Windows NT 的产生和发展	(139)
5.1.2	Windows NT 网的组建	(140)
5.1.3	Windows NT 网络的体系结构	(151)
5.2	Windows NT Server 4.0 的安装	(153)
5.2.1	Windows NT Server 4.0 的特点	(153)
5.2.2	Windows NT Server 4.0 的文件系统	(153)
5.2.3	Windows NT Server 4.0 和 Windows 95 的差异	(154)
5.2.4	Windows NT Server 4.0 的安装	(155)
5.2.5	修复 Windows NT Server 4.0 系统	(161)
5.2.6	Windows NT Server 4.0 的启动	(162)
5.2.7	Windows NT Server 4.0 的登录	(162)
5.3	Windows NT 的用户管理	(163)
5.3.1	用户账号和用户组	(163)
5.3.2	域用户管理器	(164)
5.3.3	服务器管理	(170)
5.3.4	管理安全规则	(174)
5.3.5	用户工作环境	(176)
5.4	Windows NT 客户机的安装	(179)
5.4.1	MS-DOS 客户机的安装	(179)
5.4.2	Windows 3.X 客户机的安装	(183)

5.4.3	Windows 98 客户机的安装	(184)
5.5	Windows NT Server 4.0 的基本操作	(188)
5.5.1	文件夹及文件夹的管理	(188)
5.5.2	共享打印管理	(195)
5.6	远程访问服务(RAS)	(198)
5.6.1	远程访问协议	(199)
5.6.2	Windows NT RAS 的构成	(199)
5.6.3	安装配置调制解调器	(200)
5.6.4	安装配置 RAS 服务	(202)
5.6.5	远程访问管理器的使用	(206)
5.7	Windows NT 网络维护及故障检修	(209)
5.7.1	用于对网络实施有效维护的各种工具	(209)
5.7.2	计算机不能访问网络的原因及检修方法	(212)
	习题五	(213)
	参考文献	(214)

第 1 章

计算机网络概述

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物。20世纪90年代后，计算机网络技术和产品得到了迅猛发展，它不仅渗透到各行各业，而且进入了家庭。这条“信息高速公路”的铺设也为人类进入信息社会奠定了坚实的基础。

1.1 计算机网络的概念和分类

1.1.1 计算机网络的概念

什么是计算机网络？人们曾经从不同角度对它作出了不同的定义，这些定义归纳起来，可以分为3类。

从强调信息传输的角度出发，人们把计算机网络定义为“计算机技术和通信技术相结合以实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统”。20世纪60年代初，人们借助于通信线路将计算机与远方的终端连接起来，形成了具有通信功能的终端计算机网络系统，首次实现了通信技术与计算机技术的结合。在网络发展史上，最早出现的是分布在很大地理范围内的远程网络，如美国国防部高级研究计划局等研制和建立的 ARPAnet 网。为了与 ARPAnet 网这类计算机网络区别开来，有人把按照这种观点定义的计算机网络称为“计算机通信网络”。

从强调资源共享的角度出发，人们把计算机网络定义为“以能够共享资源（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之集合体”。这种定义方法是在 ARPAnet 网诞生以后不久，由美国信息处理学会联合会在 1970 年春天举行的联合会议上提出来的，以后在有关文献中便广为引用。

从用户的角度出发，人们把计算机网络定义为“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。按照这种观点，如果不具备这种透明性，需要用户来熟悉资源情况，确定和调用资源，那么就认为这种网络是计算机通信网络而不是计算机网络。

上述 3 类观点代表了人们在不同的时期、在网络发展的不同阶段对计算机网络的
理解。随着近年来该项技术的不断发展和完善, 上述的定义得到了大多数学者和工程技
术人员的公认。

1.1.2 计算机网络的分类

1. 按网络的地理位置分类

① 局域网 (LAN): 一般限定在较小的区域内, 小于 10km 的范围, 通常采用有线
的方式连接起来。

② 城域网 (MAN): 规模局限在一座城市 10~100km 的区域。

③ 广域网 (WAN): 网络跨越国界、洲界、甚至全球。

目前局域网和广域网是网络的热点。局域网是组成其他两种类型网络的基础, 城域网
一般都加入了广域网。广域网的典型代表是 Internet。

2. 按传输介质分类

① 有线网: 采用同轴电缆和双绞线来连接的计算机网络。

② 同轴电缆网: 是常见的一种联网方式。它比较经济, 安装较为便利, 传输率和抗
干扰能力一般, 传输距离较短。

③ 双绞线网: 是目前最常见的联网方式。它价格便宜, 安装方便, 但易受干扰, 传
输率较低, 传输距离比同轴电缆网络的要短。

④ 光纤网: 光纤网也是有线网的一种, 但由于其特殊性而单独列出, 光纤网采用光
导纤维作传输介质。光纤传输距离长, 传输率高, 每秒可达数千兆位(每秒传输的比特数)
或(位/秒)。抗干扰性强, 不会受到电子监听设备的监听, 是高安全性网络的理想选择。不
过由于其价格较高, 且需要高水平的安装技术, 所以现在尚未普及。

⑤ 无线网: 用电磁波作为载体来传输数据, 目前无线网联网费用较高, 还不太普及。
但由于其联网方式灵活方便, 因此是一种很有前途的技术。局域网常采用单一的传输介质,
而城域网和广域网则可采用多种传输介质。

3. 按网络的拓扑结构分类

网络的拓扑结构是指网络中通信线路和站点(计算机或设备)的几何排列形式。局域
网中常用的拓扑结构有: 星型结构、环型结构、总线型结构。树型网、簇星型网、网状网
等其他类型拓扑结构的网络都是以上述 3 种拓扑结构为基础的。

4. 按通信方式分类

① 点对点传输: 数据以点到点的方式在计算机或通信设备中传输。星型网、环型网
采用这种传输方式。

② 广播式传输: 数据在共用介质中传输。无线网和总线型网络采用这种传输方式。

5. 按网络使用的目的分类

① 共享资源网: 使用者可共享网络中的各种资源, 如文件、扫描仪、绘图仪、打印
机以及各种服务。Internet 是典型的共享资源网。

② 数据处理网：它是用于处理数据的网络，如科学计算网络、企业经营管理用网络。

③ 数据传输网：它是用来收集、交换、传输数据的网络，如情报检索网络等。

目前由于网络使用目的不惟一，所以分类方式也不尽相同。

6. 按服务方式分类

① 客户机/服务器网络：服务器是指专门提供服务的高性能计算机或专用设备，客户机是用户计算机。这是客户机向服务器发出请求并获得服务的一种网络形式，多台客户机可以共享服务器提供的各种资源。这是最常用、最重要的一种网络类型。不仅适合于同类计算机联网，也适合于不同类型的计算机联网，如 PC 机、Mac 机的混合联网。这种网络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。网络性能在很大程度上取决于服务器的性能和客户机的数量。目前针对这类网络有很多优化性能的服务器，称为专用服务器。银行、证券公司都采用这种类型的网络。

② 对等网：对等网不要求有文件服务器，每台客户机都可以与其他每台客户机对话，共享彼此的信息资源和硬件资源，组网的计算机一般类型相同。这种网络灵活方便，但是较难实现集中管理与监控，安全性也低，较适合于部门内部协同工作的小型网络。

7. 按其他方法分类

还有按信息传输模式的特点来进行分类的 ATM（异步传输模式）网，网内数据采用异步传输模式，数据以 53 个字节单元进行传输，提供高达 1.2Gb/s 的传输率，有预测网络延时的能力。它还可以传输语音、视频等实时信息，是最有发展前途的网络类型之一。

一些非正规的分类方法：如企业网、校园网，根据名称便可理解。

从不同的角度对网络有不同的分类方法，每种网络名称都有特殊的含义。几种名称的组合或名称加参数便可以看出网络的特征。如千兆以太网就是指传输率高达千兆位的总线型网络。了解网络的分类方法和类型特征，是熟悉网络技术的重要基础之一。

1.1.3 计算机网络的功能

计算机网络实现了同类型计算机系统之间以及不同类型计算机系统之间的数据通信和资源共享，不但扩充了计算机系统自身的功能，而且提高了计算机系统的整体性能，使计算机技术的应用进入了一个新的时代。

计算机网络最主要的功能是提供资源共享和相互通信，具体而言可提供以下服务。

(1) 资源共享

网络的核心目的是实现资源共享，包括共享硬件、软件和数据资源。例如，大的计算机中心，昂贵的外部设备如高速打印机、超大容量硬盘存储器、绘图设备、公用数据库、各种应用软件、软件工具等。由于经济或其他因素的制约，用户不能独立拥有这些资源，只能通过网络共享这些宝贵的资源。

(2) 数据传送

利用这一功能，分布在不同地区的计算机系统可以同时通过网络及时、高速地传送各种信息。现代局域网不仅能传送文件、数据信息，还可以同时传送声音和图像，这一功能

对实现办公自动化有着特别重要的意义。

(3) 数据信息的集中和综合处理

通过网络系统可以将分散在各地计算机中的数据资料适当地进行集中或分级管理，并综合处理后形成各种图表，提供管理者或决策者分析和参考。

(4) 易于进行分布式处理

利用网络技术能将多台计算机连成高性能的计算机系统，将较大型的综合问题通过一定算法交给不同的计算机完成，以解决大量复杂问题，即所谓分布式系统。它使整个系统的效能大为加强。

(5) 提高了计算机系统的可靠性和可用性

网络上的计算机通过网络可以彼此互为后备机，一旦某台计算机出故障，故障机的任务就可由其他计算机代为处理，避免了单机系统的无后备机时可能出现的因故障导致系统瘫痪的现象，大大提高了系统的可靠性，这在重要的工业过程控制、实时数据处理等应用中是非常重要的。

提高计算机的可用性是指当网络中某台计算机负担过重时，网络可将新的任务转交给较空闲的计算机，均衡网络内各台计算机的负担，提高了可用性。

1.2 计算机网络的基本组成

1.2.1 基本部件

计算机网络由主计算机、终端、通信处理机和通信设备经通信线路连接而成。

(1) 主计算机

主计算机（HOST或HOST computer）是计算机网络中承担数据处理的计算机系统，它可以是单机系统、也可以是多机系统。主计算机具有能完成批处理（实时或交互分时）操作的硬件和软件系统，并具有相应的接口。

(2) 终端

终端（terminal）通常由一个键盘和某种类型的显示器组成。两种常用的终端是分时终端（交互式键盘终端）和远程批处理终端。

(3) 通信处理机

通信处理机（communication processor）是一类专用计算机，具有完整的指令系统、较大的内存容量以及丰富的中断功能等，专门用来执行完整的或近乎完整的通信任务，例如，报文交换、数据集中等。典型的通信处理机有前端接口处理机、远程数据集中器、报文交换机、终端控制器等。通信处理机设置于主计算机与通信线路之间，也称为节点计算机（node computer），负责通信控制和通信处理，它可以连接多个主计算机，也可将多个终端接入网内。通信处理机的采用是为了减轻主计算机负担、提高计算机效率。

(4) 通信设备

通信设备是数据传输设备，包括集中器、多路复用器和信号变换器等。

① 集中器(concentrator): 它被设置在终端较集中的地方, 它把若干个终端用低速线路先集中起来再与高速线路连接, 以提高通信效率, 降低通信费用。

② 多路复用器(multiplexer或multiplexor): 它是一个能实时地处理多路I/O信号的装置。

③ 信号变换器: 它提供不同信号之间的变换。不同传输介质采用不同类型的信号变换器。通常用电话线作传输线, 电话线只能传输模拟信号, 但主计算机和终端输出的是数字信号, 因此在通信线路与计算机、通信处理机与终端之间都需接入将模拟信号与数字信号相互转换的变换器。调制解调器(Modem)就是一种信号变换器。

1.2.2 资源子网和通信子网

计算机网络是计算机应用的最高形式, 它充分体现了信息传输与分配手段和信息处理手段的有机联系。从功能角度出发, 计算机网络可以看成是由通信子网和资源子网两个部分构成的, 如图1-1所示。

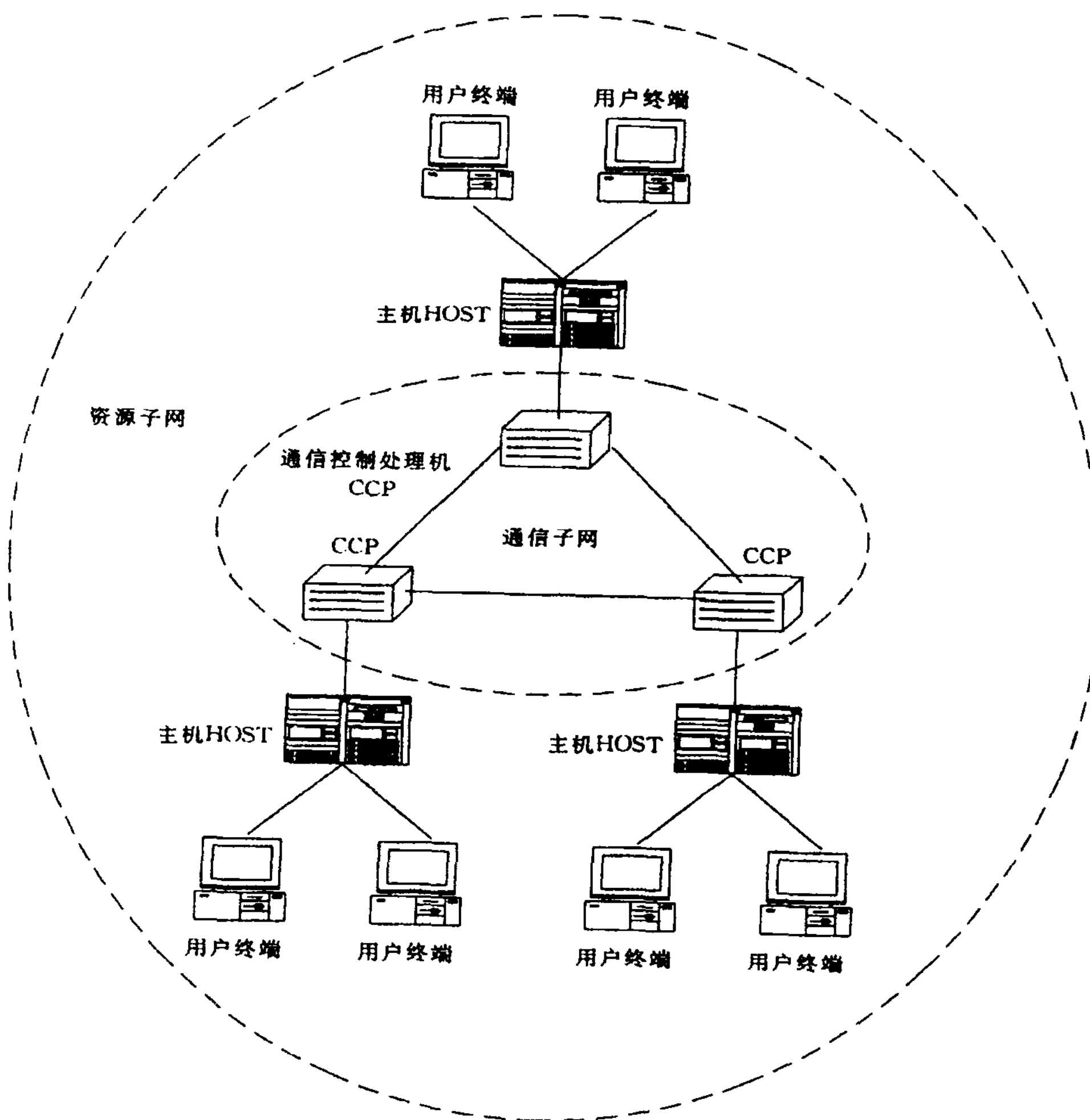


图 1-1 通信子网和资源子网

通信子网和资源子网的划分不但反映了当前网络系统的物理结构,同时还有效地描述了网络系统实现资源共享的方法。

(1) 资源子网

资源子网是计算机网络中面向用户的部分,其主体包括:主计算机、I/O设备、通信子网接口设备及各种软件资源和数据库等。主计算机通过一条高速多路复用线或一条通信链路连接到通信子网的节点上。

资源子网负责整个网络数据处理业务,并向网络用户提供各种网络资源和网络服务。

(2) 通信子网

通信子网是计算机网络中负责数据通信的部分,传输介质可以是双绞线、同轴电缆、光导纤维等有线通信线路,也可以是微波、通信卫星等无线通信线路。一般终端与主计算机、终端与节点计算机及集中器之间采用低速通信线路;各计算机之间,包括主计算机与通信处理机及集中器之间采用高速通信线路。

信息交换的网络节点处理机和高速通信线路组成独立数据通信系统,它承担整个网络的数据传输、交换、加工和变换等通信处理工作,即将一个主计算机的输出信息传送给另一台主计算机。

网络用户通过终端对网络的访问分为本地访问和网络访问两种类型。本地访问是对本地主机资源的访问,它不经过通信子网,只在资源子网内部进行。网络用户访问远地主机则必须通过通信子网,这种访问称为网络访问。

1.3 计算机网络的拓扑结构

计算机网络是由多台独立的计算机系统通过通信线路连接起来的。将通信线路的连接方式用一种抽象的结构(即拓扑结构)来进行描述是十分必要的。

抛开网络中的具体设备,把网络中工作站、服务器、通信设备等网络单元抽象为“点”,把网络中的电缆等通信介质抽象为“线”,这样采用拓扑学的观点看计算机和网络系统,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:这种采用拓扑学方法抽象出的网络结构被称为计算机网络的拓扑结构。网络拓扑结构对整个网络的设计、功能、可靠性、费用等方面有重要的影响。

局域网中有3种主要的拓扑结构——星型、环型、总线型。

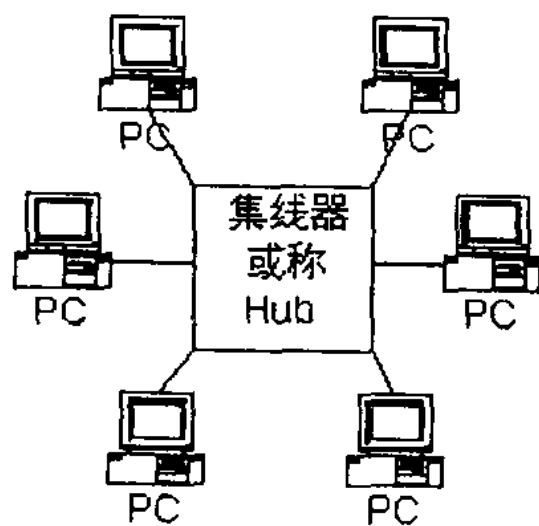


图 1-2 星型拓扑结构

1.3.1 星型拓扑结构

在星型拓扑结构中,网络中的各节点均连接到一个中心设备(集线器,英文名为 Hub)上,如图 1-2 所示,由该中心设备向目的节点传送数据包。

这种结构便于集中控制,因为端用户之间的通信必须经过中心站。由于这一特点,也带来了易于维护和安全等优点。端用户设备因为故障而停机时也不会影响其他端用户间的通信。

使用星型拓扑结构和中心集线器的最大缺点是：中心系统必须具有极高的可靠性，因为中心系统一旦损坏，整个系统便趋于瘫痪。对此中心系统通常采用双机热备份，以提高系统的可靠性。

1.3.2 环型拓扑结构

在环型拓扑结构中，连接网络中各节点的电缆组成了一个封闭的环，如图 1-3 所示。这是 IBM 提出的局域网结构，即令牌环网（Token Ring）。

环上传输的任何报文都必须穿过所有节点，因此，如果环的某一点断开，则环上所有端间的通信便会终止。为克服这种网络拓扑结构的脆弱，每个节点除与一个环相连外，还连接到备用环上，当主环出现故障时，自动转到备用环上。

环型拓扑结构不常见于小型办公网络中，这一点和总线型拓扑结构不同，因为总线型结构中所使用的网卡便宜而且应用广泛。许多使用环型结构的公司都是使用 IBM 的大型机，因为采用环型结构易于将局域网应用于大型机网络中。

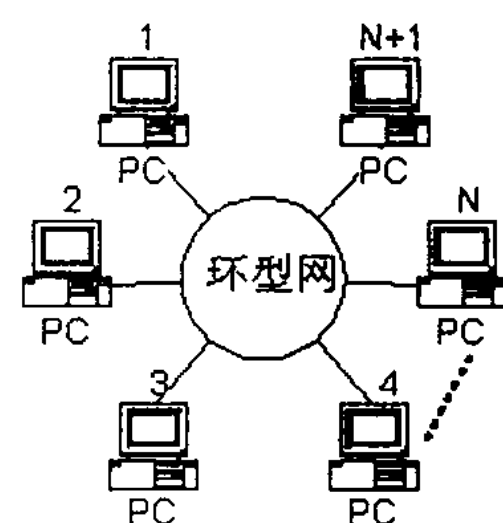


图 1-3 环型拓扑结构

1.3.3 总线型拓扑结构

在总线型拓扑结构中，局域网的节点均连接到一个单一连续的物理链路上，如图 1-4 所示。由于各个节点之间通过总线电缆直接相连，因此总线型拓扑所需要的电缆长度是最小的。但是，由于所有节点在同一线路中通信，因此任何一处故障都会导致节点无法完成数据的发送和接收，从而导致整个网络的瘫痪。当网络瘫痪时，又很难确定是哪个节点发生了故障，因此总线型网络适用于 10~50 个工作站的小型网络。总线型拓扑可以方便地应用于小型网络。对于具有网络需求的小型办公室环境，它是一种成熟的、比较经济的解决方案。

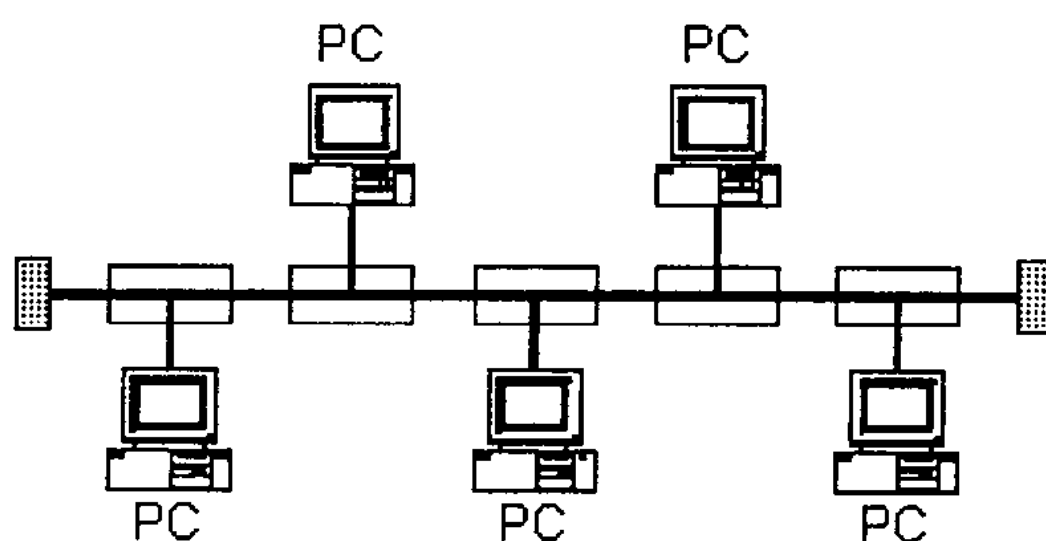


图 1-4 总线型拓扑结构

计算机网络的拓扑结构是网络很重要的属性之一，它对网络的设计、性能、可靠性和通信费用等方面都有重大影响。因此应该合理地选择网络的拓扑结构。

习 题 一

1. 什么是计算机网络？它有哪些主要功能？
2. 通信子网和资源子网的功能是什么？它们各由哪些设备组成？
3. 计算机网络有哪几种类型？分别指出它们的特点。
4. 什么是计算机网络的拓扑结构？网络的拓扑结构主要有哪几种？