

◎主编 喻 铁



最新全国中职教育
适用·实用规划教材

网络技术的应用

适用专业 计算机应用 软件技术



中国地图出版社



最新全国中职教育
适用·实用规划教材

培 养 态 度 · 训 练 技 能

网络技术及应用

适用专业 计算机应用 软件技术

主 编 喻 铁

中国地图出版社

北 京

内 容 简 介

全书突出适用和实用,从基础理论入手,通过操作巩固专业知识。理论部分适用、操作部分实用。紧扣技能训练大纲,参考了德国的“行为教学模式”,以培养学生会用为目的,尽可能减少与实际应用不相关的冗余部分。

本书主要讲解了计算机网络技术及应用的相关知识,内容涉及网络技术的基础理论知识,更多的侧重于网络在生产生活中的应用。

本书更多的从操作层面来解决网络技术应用的学习,适合中等职业学校学生使用,也可作为学习网络技术应用的自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

网络技术及应用/喻铁主编. —北京:中国地图出版社, 2007.8
(最新全国中职教育适用·实用规划教材)
ISBN 978-7-5031-4486-8

I.网… II.喻… III.计算机网络 IV.TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第136223号

责任编辑 万 波
特约编辑 龚 斌

封面设计 王凯丽
责任校对 叶国珩

出版发行 中国地图出版社
社 址 北京市宣武区白纸坊西街3号
电 话 010-83543927
印 刷 北京盛通印刷股份有限公司

邮政编码 10054
网 址 www.sinomaps.com
经 销 新华书店

成品规格 787×1092 1/16
字 数 190 400

印 张 8.5

版 次 2007年10月第1版
印 数 1-3000

印 次 2007年10月第1次印刷
定 价 11.50元

书 号 ISBN 978-7-5031-4486-8/G · 1583

如有印装质量问题,请与我社发行部联系

前 言

计算机技术的发展为计算机网络技术的发展奠定了基础，而计算机网络的发展则使得计算机在更多的领域得到了更充分的应用。就现实生活而言，日常通信、文件传递、办公、财务、股票、教学等都已经不可能离开计算机网络而独立存在了。

正因为如此网络技术也就成为了当今计算机行业中的一个热门专业，了解计算机网络、熟悉网络设备、组建计算机网络以及能够针对网络故障进行检修也就随之成为计算机网络工程人员的必备技能。

本书从计算机网络的基础知识入手介绍了一些常用的网络设备，重点对局域网的基本知识、组建局域网、接入因特网、网络服务器的架设以及网络故障的诊测作了非常实用的讲解。全书共分为8章，每章后都有问题，第8章汇总了前面7章的实验题目，侧重于实用，希望读者能够从本书中学到这门技能。

由于时间仓促和作者水平有限在编写过程中难免出现瑕疵，望广大读者予以纠正！

编 者

2007年5月

目 录

第1章 计算机网络基础	1
1.1 计算机网络概述	1
1.2 计算机网络的分类	9
1.3 网络拓扑结构	15
1.4 ISO/OSI与TCP/IP参考模型	19
1.5 TCP/IP协议、IP地址、子网掩码	25
习题	30
第2章 网络硬件设备	32
2.1 网络传输介质	32
2.2 网络适配器	39
2.3 调制解调器	42
2.4 路由器	43
2.5 交换机	44
2.6 集线器	46
习题	47
第3章 局域网	48
3.1 局域网的概念	48
3.2 局域网的组成	50
3.3 双绞线的制作	51
3.4 对等网的组建	56
3.5 子网划分	58
习题	60
第4章 局域网组网方案	62
4.1 小型办公网络组网方案	62
4.2 网吧组网方案	64
4.3 校园网组网方案	66
习题	71

第5章 接入Internet	72
5.1 接入Internet的方式	72
5.2 ADSL接入	73
5.3 通过局域网接入	79
5.4 Modem拨号接入	82
习题	90
第6章 网络服务器的建立	91
6.1 网络操作系统	91
6.2 Windows 2000 Server的安装	92
6.3 建立Web服务器	97
6.4 建立FTP服务器	102
习题	108
第7章 计算机网络的日常维护	109
7.1 网络测试命令	109
7.2 网络故障的处理	116
7.3 网络防火墙	118
习题	120
第8章 实验作业汇总	121
实验一 观察网络拓扑结构	121
实验二 双绞线的制作	122
实验三 双机互连	123
实验四 子网的划分	124
实验五 ADSL接入互联网	125
实验六 安装Windows 2000	126
实验七 架设WEB服务器	127
实验八 架设FTP服务器	128
实验九 常用网络测试命令的使用	129
附录A 常用网络测试命令	130
附录B 常用网络故障排除	131
附录C 常用网络配置	132
附录D 常用网络故障排除	133
附录E 常用网络配置	134
附录F 常用网络故障排除	135
附录G 常用网络配置	136
附录H 常用网络故障排除	137

第1章 计算机网络基础

本章学习目标

- 知道计算机网络的概念和功能
- 掌握计算机网络的组成
- 了解计算机网络的发展及应用
- 掌握计算机网络的分类
- 掌握网络拓扑结构
- 了解ISO/OSI及TCP/IP协议模型
- 掌握IP地址的概念、分类
- 理解子网掩码
- 会配置主机的IP地址

1.1 计算机网络概述

伴随着计算机技术的高速发展，微型计算机也进入了日常办公与家庭娱乐领域。我们使用的台式计算机和笔记本电脑一般都称为个人计算机（即PC），它能够独立完成某种具体的工作与任务，特别是在自动控制与工业设计等方面发挥了非常重要的作用。需要注意的是这些计算机都是独立的，不受其他设备的控制。

假如一个公司具有若干台计算机，而又经常需要在这些计算机之间交换数据，我们该怎么办？很早以前，我们肯定会使用软盘或者其他移动存储设备把A机的数据拷贝到B机，然后在B机处理后再拷贝回A机。这个过程是相当耗费成本和时间的。有没有更简单的办法呢？答案是肯定的。只要我们把这些独立的计算机用“线路”连接起来，就像电话一样可以交换信息就行了。人们使用通信线路将具有独立功能的计算机连接起来进行通信，于是就产生了计算机网络。

1.1.1 计算机网络的概念及功能

那么什么是计算机网络？人们给了计算机网络很多不同的定义，在这些定义中最为准确的是：使用连网设备和连网线路，利用完善的网络软件（通信协议、网络操作系统等）将处于不同地理位置的多台自主计算机连接起来以资源共享为目的的计算机系统就称为计算机网络。这里定义了计算机网络的3个基本要素：

- (1) 以资源共享为目的。
- (2) 完善的网络软件。
- (3) 多台自主计算机。

计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物，如图1-1所示。

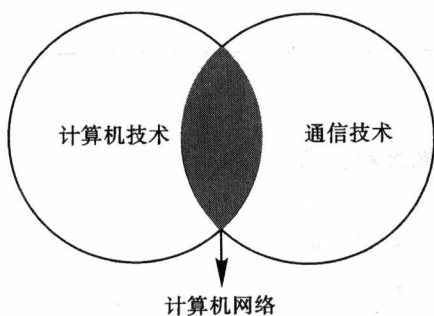


图1-1 计算机网络技术

两台计算机如果能互相交换信息即称为互联，连接不一定要通过铜线才行，光纤、微波、通信卫星等都可以作为连接线路。自主计算机指的是能够独立完成某种工作且不受其他设备的控制，离开网络后仍可正常工作的计算机。如果一台计算机可以强制地启动、停止或控制另一台计算机，那么这些计算机就不能称为自主计算机。一台主控机和多台从属机的系统不能称为网络，同样一台带有远程打印和终端的大型机也不是网络。

从计算机网络的概念中我们可以得出，计算机网络的基本功能有两个，即数据通信和资源共享。

数据通信：数据通信是计算机网络最基本的功能。主要实现网络之间、计算机之间互相进行信息的传递。通过网络，我们可以在网上收发电子邮件、和朋友聊天、进行网上购物、在线观看电影等活动。

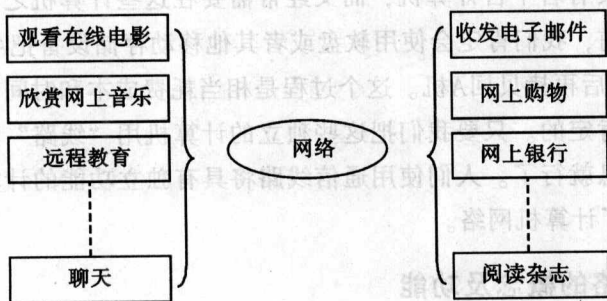


图1-2 网络的数据通信功能

资源共享：资源共享包括硬件、软件和数据资源的共享。通过网络，我们可以和其他连到网络上的用户一起共享网络资源，如磁盘上的文件、打印机、调制解调器等，也可以和他人互相交换数据信息。

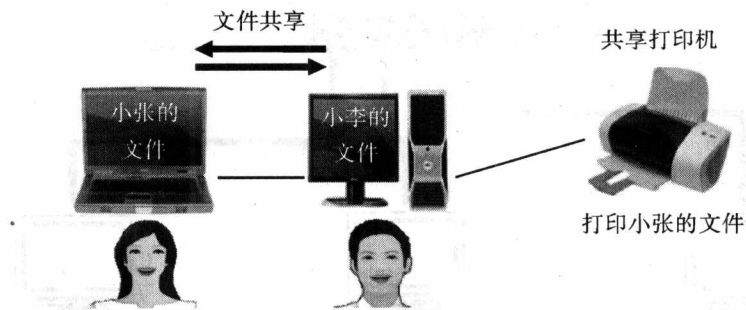


图1-3 网络的资源共享

1.1.2 计算机网络与分布式系统的区别

分布式系统不是本书需要学习的内容，但是我们必须把计算机网络与分布式系统区分开来。

在各种资料及文献中，计算机网络和分布式系统是很容易让人混淆的两个概念。二者的关键区别在于：在分布式系统中，多台自主计算机的存在对于用户是透明的（或者说是不可见的）。用户只需要输入某个命令，分布式系统便自行运行，而用户则不需要理由几台计算机完成。

说得更简单一点，分布式系统的用户察觉不到多个主机的存在，用户所面对的仅仅是其使用的一台主机。分配任务及数据的传输和处理都是分布式系统自动完成的，不需要人为的干预。

而在计算机网络中，用户必须明确使用哪一台计算机，明确的传送数据，明确数据的传送源头和目的地，并且需要管理整个网络。

我们从最后的效果上来讲，分布式系统是建立在计算机网络上的软件系统。

当然，它们之间也有共同的地方，都需要进行数据的传输。区别在于是由谁发起的，分布式系统的数据传输是由系统自动发起并完成，而计算机网络的数据传输必须由用户发起。

1.1.3 计算机网络的组成

从计算机网络的概念中我们可以得到，计算机网络从物理上由连网设备及连网线路、自主计算机（简称主机）三大部分组成，如图1-4所示。

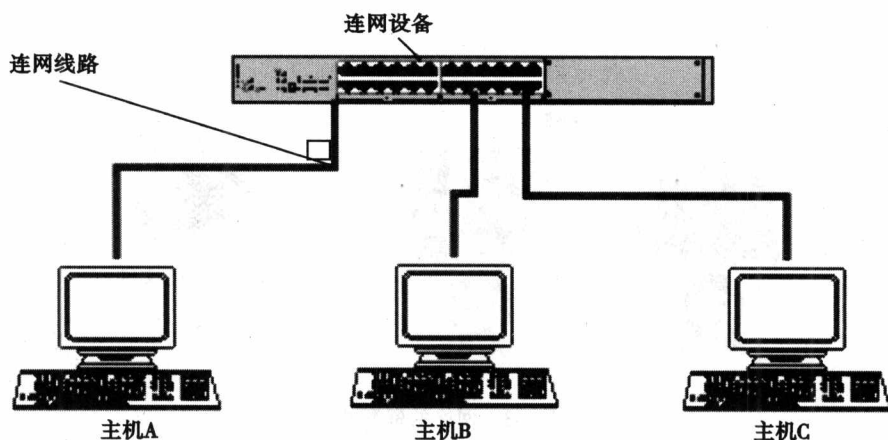


图1-4 计算机网络的组成

联网设备：计算机网络的联网设备包含很多，如交换机、集线器、路由器、中继器、网络适配器等。

连网线路：计算机连网线路的构成也不单一的是铜线，还包括双绞线、同轴电缆、光纤、微波、通信卫星等。

主机：包括了服务器和客户机。服务器专为网络中的其他主机提供某种特定的服务；客户机不提供服务给网络中的其他主机。

从软件上来讲，计算机网络是由通信协议及网络操作系统组成的。为了使网络能够实现正常的数据通信，通信双方之间必须有一套双方都能识别和共同遵守的规则和约定，这些规则和约定就称为网络通信协议。

1.1.4 计算机网络的发展

计算机网络的发展经历了4个阶段，其基本情况如下。

1. 具有前置处理机和集中器的网络

20世纪50年代，计算机-终端系统由单用户独占一个系统发展到分时多用户系统，即多个终端用户分时占用主机上的资源，这种结构被称为第一代网络。

计算机-终端系统的每一个分散的终端都要单独占用一条通信线路，线路利用率低。主机既要承担通信工作，又要承担数据处理，因此主机的负荷较重，且效率低。

为了提高通信线路的利用率并减轻主机的负担，人们使用了多点通信线路、通信控制处理机以及集中器，如图1-5所示。

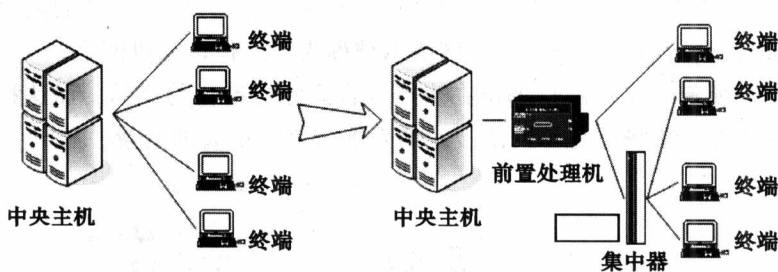


图1-5 第一代计算机网络

2. 以多处理机为中心的网络

上世纪60年代末出现了将多个单处理机及联机终端网络互相连接起来，形成以多处理机为中心的网络。利用通信线路将多台主机连接起来，为用户提供服务，这就是第二代计算机网络，如图1-6所示。

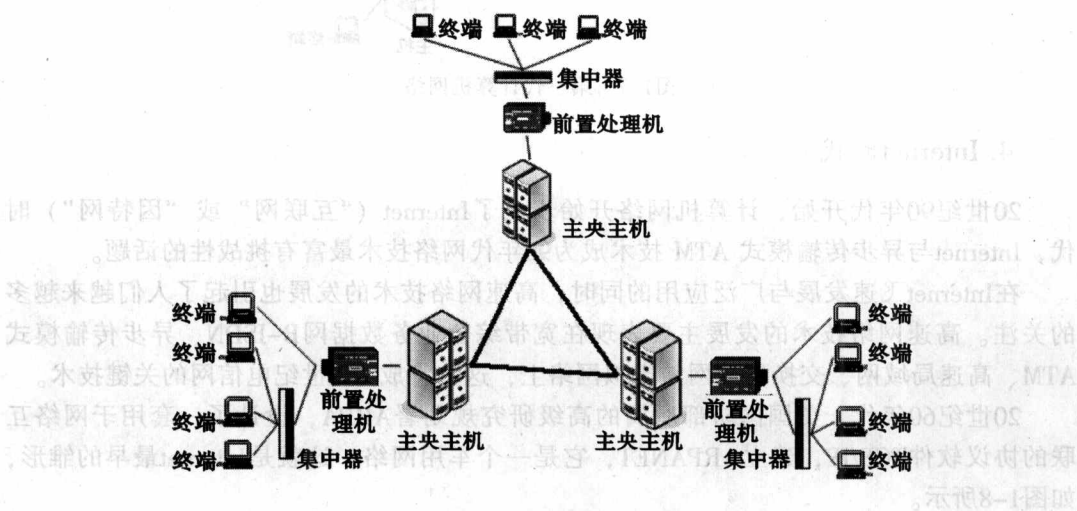


图1-6 第二代计算机网络

3. 具有统一体系结构、国际化标准协议的计算机网络

随着网络技术的不断发展，为了争夺市场份额，各大公司分别制定自己的网络标准，由于标准的不统一导致使用不同公司网络产品的不同类型网络不能够相互通信，妨碍了网络的发展。为了解决这一难题，国际标准化组织（ISO）制定了国际通用的网络互联标准，这也标志着第三代计算机网络的诞生，如图1-7所示。

国际标准化组织（ISO）为适应网络向标准化发展的需要，在研究、吸收各计算机制造厂家的网络体系结构标准化经验的基础上，开始着手制定开放系统互联的一系列标准，旨在方便异种计算机互联，该委员会于1984年制定了“开放系统互联参考模型”（OSI/RM），简称为OSI。

OSI规定了可以互联的计算机系统之间的通信协议，遵从OSI协议的网络通信产品都是所谓的开放系统，而符合OSI标准的网络也被称为第三代计算机网络。

目前，几乎所有网络产品厂商都在生产符合国际标准化的产品，而这种统一的、标准化的产品互相竞争市场，也给网络技术的发展带来了更大的繁荣。

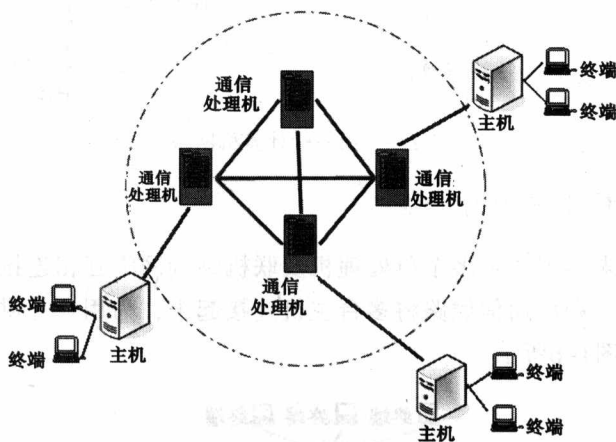


图1-7 第三代计算机网络

4. Internet时代

20世纪90年代开始，计算机网络开始步入了Internet（“互联网”或“因特网”）时代，Internet与异步传输模式 ATM 技术成为90年代网络技术最富有挑战性的话题。

在Internet飞速发展及广泛应用的同时，高速网络技术的发展也引起了人们越来越多的关注。高速网络技术的发展主要表现在宽带综合业务数据网B-ISDN、异步传输模式ATM、高速局域网、交换局域网与虚拟网络上，这些将成为21世纪电信网的关键技术。

20世纪60年代，美国国防部所属的高级研究规划署ARPA，设计了一套用于网络互联的协议软件TCP/IP，建立ARPANET，它是一个军用网络，这就是Internet最早的雏形，如图1-8所示。

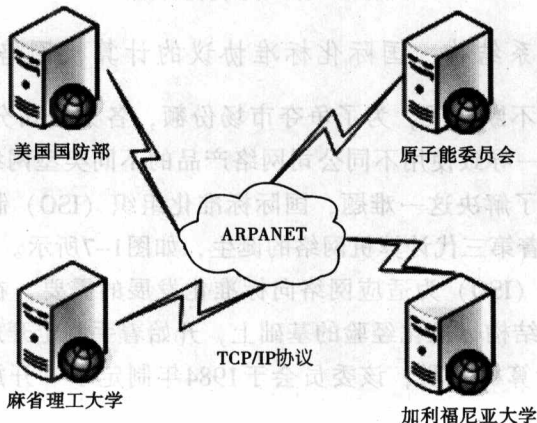


图1-8 ARPANET

此后,在1986年,美国国家科学基金会NSF(National Science Foundation),在政府的资助下,用TCP/IP协议建立了NSFNET网络,并于1989年改名为Internet向公众开放,从此,Internet便在全球各地迅速普及开来。

1994年美国的Internet由商业机构全面接管,这使Internet从单纯的科研网络演变成一个世界性的商业网络,从而加速了Internet的普及和发展,世界各国纷纷连入Internet,各种商业应用也一步步地加入Internet,Internet几乎成为现代信息社会的代名词。

目前经国家批准,我国国内可直接连接互联网的网络有4个:

- ◆ 中国教育和科研计算机网(CERNET)
- ◆ 中国科学技术网络(CSTNET)
- ◆ 中国公用计算机互联网(CHINANET)
- ◆ 中国金桥信息网(CHINAGBN)

(1) 中国教育和科研计算机网(CERNET):1994年启动,由当时的国家计委投资、国家教委主持建设。

(2) 中国科学技术网络(CSTNET):中国科学院系统的CSTNET,目前有两个网络国际出口,一个主要为高能物理所内科研服务,不对外经营。另一个是1994年5月与Internet连接的中国国家计算机与网络设施NCFC(The National Computing and Networking Facility of China)。

(3) 中国公用计算机互联网(CHINANET):于1994年开始建设,首先在北京和上海建立国际结点,完成与国际互联网和国内公用数据网的互联。

(4) 中国金桥信息网(CHINAGBN):从1994年开始建设,1996年9月正式开通。目前CHINAGBN已在全国24个省市发展了数千台本地和远程仿真终端,并与科学院、国家信息中心等各部委实行了互联,开始了全面的信息服务。

上述4大网络体系在国民经济中所扮演的角色不同,其各自建立和使用Internet的目的和用途也有所差别。

CSTNET和CERNET是为科研、教育服务的非营利性质的计算机网络。

CHINANET和CHINAGBN是为社会提供Internet服务的经营性网络。

1.1.5 计算机网络的应用

在我们对计算机网络进行下一步学习之前,我们来了解一下计算机网络的应用范围。

1. 应用于个人娱乐

越来越多的计算机娱乐方式进入我们的计算机,其中就包含有基于网络的娱乐,如网络游戏、在线音视频点播等。

计算机网络至少一半以上的使用都是在个人娱乐方面。传统的单机游戏是人与机器的对话,而网络游戏则是人与人的对话,大大提高了游戏的可玩性。我国在网络游戏方

面还处于初级阶段，目前主要是引进国外游戏比较多，因此网络游戏具有很大的上升空间。网络音视频点播省去了购买CD或DVD的麻烦，通过网络就可实现在家听音乐、看电影。

2. 应用于企业管理

现在许多机构都有2台及以上的计算机，它们分别用于记录数据、过程控制、业绩考核等。把这些计算机连网后就可以实现各方面资源的整合，既节约了成本又提高了效率。

某公司有4台计算机，这4台计算机都需要打印文件，那么我们就需要配备4台打印机。如果把这4台计算机连网，我们只需要配备1台打印机就行了，如图1-9所示。

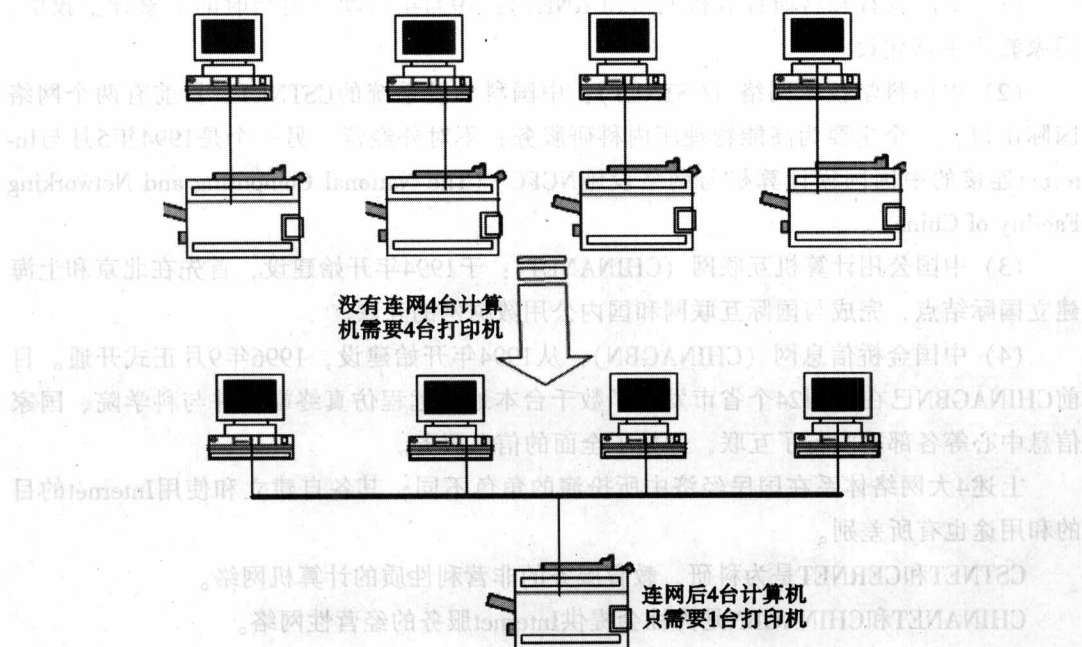


图1-9 利用网络节约成本

往往一个企业网络都有专门的服务器用于汇总各种数据，其他客户机则从服务器上读取需要的数据进行处理后再传回服务器，这种网络叫基于服务器的网络。当然也有些小型企业没有专门的服务器，数据则存放在各个主机上，通过资源共享来实现数据的交换。这种没有专门服务器的网络叫做对等网。在下一节计算机网络的分类我们将详细介绍。

3. 应用于公众服务

从90年代开始，计算机网络开始为家庭用户提供服务。它包含3个方面：

(1) 访问远程资源。

(2) 个人间通信。

(3) 交互式娱乐。

访问远程资源具有多种形式。最典型的就是电子阅读，人们可以通过网络阅读最近发生的新闻并对其进行评论；还可以远程管理自己的银行账户并实现在线购物、转账、查询、交纳各种费用等操作。

人与人的沟通从以前的烽火台，到使用书信，再到电话足足用了几个世纪的时间。而从计算机网络的产生到实现个人间通信仅仅用了十几年。常见的个人间通信方式有即时通信软件（如MSN、QQ）、电子邮件（E-mail）等。

交互式娱乐这一项服务我们在前面已经把它单独作为一项应用介绍过了，这里不再复述。

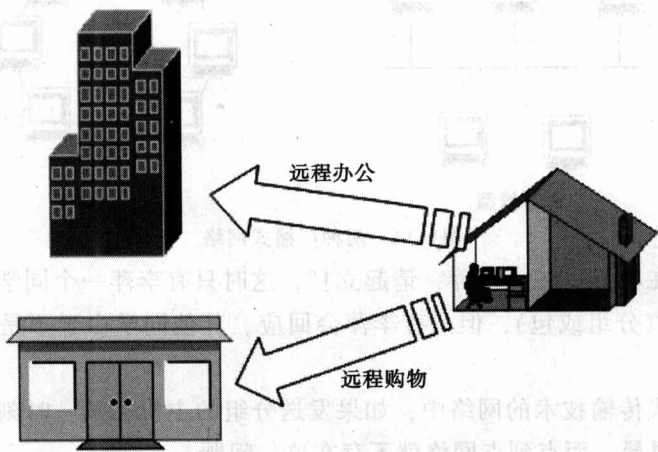


图1-10 计算机网络的应用

4. 应用于军事领域

21世纪的战争被喻为信息化战争。谁掌握了最新的信息，谁就掌握了战争的主动权。而事实上最初的计算机以及计算机网络也都是为了军事需要而产生的。

军事战场瞬息万变，如果只靠电话来传输语音远远不能真实的还原战场实际情况，但是使用计算机网络不但可以传输语音信号，还可以传输高质量的图片甚至于动态的视频，那么就更有利于指挥者的决策。

1.2 计算机网络的分类

我们在对计算机网络分类之前必须了解一点，实际上并不存在一种适合对所有计算机网络进行分类的分类法，下面讲述的分类法是针对大多数计算机网络的。不过有两个标准是所有计算机网络都通用的，即传输技术和网络规模。

1.2.1 按传输技术分类

从广义上讲，计算机网络有2种类型的传输技术：

- (1) 广播式网络。
- (2) 点到点网络。

广播式网络 (Broadcast Network) 仅有一条通信信道，由网络上的所有主机共享 (图1-11)，数据被分割成分组或包 (Packet)，被任何主机发送并被其他所有主机接收。这些分组或包中含有地址信息，接收到分组或包的主机根据地址信息判断该分组或包是否是发送给自己的，如果是就接收反之则丢弃。

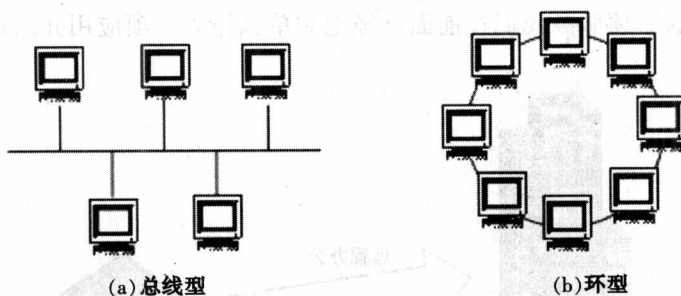


图1-11 两种广播式网络

例如，老师在教室里喊“李萍，请起立！”，这时只有李萍一个同学起立。其实大家都收到这个信息（分组或包），但只有李萍会回应，其他同学由于不是喊的自己所以没有理会罢了。

在使用广播式传输技术的网络中，如果发送分组的主机在某一时刻比较多就会造成网络堵塞或广播风暴，而点到点网络就不存在这一问题。

点到点网络 (Point To Point Network) 由一对对主机之间的多条连接构成。信息为了能够到达目的地，往往会通过一台或多台中间主机。

一般来讲，小的网络和地理上处于本地的网络采用广播式，而大的网络则采用点到点方式。

1.2.2 按网络规模分类

距离是划分网络的重要的尺度。按照网络的传输距离（规模）来分类可分为：局域网 (LAN)、城域网 (MAN)、广域网 (WAN)。

局域网 (Local Area Network)，简称LAN，是指处于同一建筑物、同一大学或方圆几公里区域内的网络。局域网常被用于办公室、学校机房、家庭多台计算机互联等，以便共享资源和交换数据，如图1-12所示。

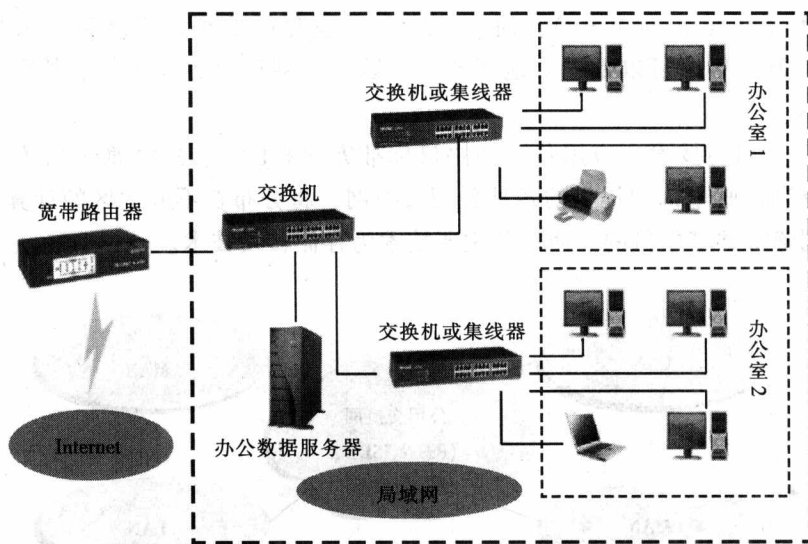


图1-12 局域网

局域网的特点是：网络覆盖范围小、传输速率快、易于管理、成本低。LAN的覆盖范围一般在几米到十几千米，往往是一个单位或一个组织的内部网络。由于传输的距离有限，所以其传输速率是很快的，一般可以达到10~100Mb/s，甚至于1000Mb/s。局域网的组网成本很低而且易于管理，网络中主机的增减都不需要进行大规模的工程。

城域网（Metropolitan Area Network），简称MAN，基本上是一种大型的LAN，通常使用与LAN相似的技术。它的覆盖范围比LAN大，可以是一组邻近的办公室和一个城市，既可以是私有的也可以是公用的。

MAN规模局限在一座城市的范围内，覆盖的地理范围从几十公里至数百公里。MAN是对局域网的延伸，用来连接局域网，在传输介质和布线结构方面牵涉范围较广，如图1-13所示。

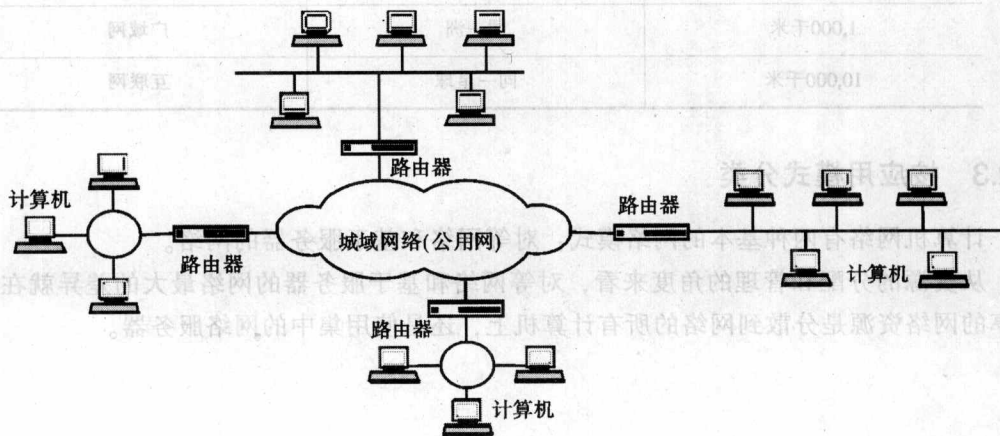


图1-13 MAN示意图