

高等学校教材

网络应用基础

沈美莉 陈孟建 田文雅 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等学校教材

网络应用基础

沈美莉 陈孟建 田文雅 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是一本通用的计算机网络实用教材,由理论知识、应用实例和课后练习等部分组成。采取循序渐进的方式和通俗易懂的讲述方法安排内容,书中采用的例子紧密结合实际,内容新颖,简洁实用,比较适合现阶段师生的教与学,特别适合对大专院校计算机网络课程学生进行动手能力的培养。

本书包括:计算机网络概论、数据通信技术、网络体系结构与网络协议、局域网络技术、网络互联技术、Windows NT 网络应用技术、Windows NT 服务器的管理、Internet 与 Intranet 技术、网络安全与网络管理等内容。

本书可作为各大专院校本科生的教科书,也可作为职业技术学院在校生的教科书,同时也适合具有同等文化程度的读者自学。

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

网络应用基础/沈美莉等编著. —北京:电子工业出版社,2002. 1
高等学校教材
ISBN 7-5053-7466-4

I. 网… II. 沈… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 002138 号

策划编辑:郭 晓

责任编辑:胡丽华 特约编辑:罗志华

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

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:22.25 字数:569 千字

版 次:2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷

印 数:6 000 册 定价:28.00 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

前 言

随着计算机网络技术的日趋成熟与发展,网络给人们的工作与生活带来了极大的方便,在各个领域发挥着举足轻重的作用。这时,如何能够根据需求组建起高效、安全、可靠的网络系统也成为人们关心的重要问题。

如何建设计算机网络,如何明确和评估计算机网络需求,如何进行计算机网络规划,如何选择计算机网络设备和模式,如何提供全面准确的系统解决方案以及如何选择合理的系统集成方案等都是广大计算机网络用户和现代企事业单位所十分关注的问题。

本书从教材的科学性、理论性和先进性诸方面考虑,安排了计算机网络概论、数据通信技术、网络体系结构与网络协议、局域网络技术、网络互联技术、Windows NT 网络应用技术、Windows NT 服务器的管理、Internet 与 Intranet 技术、网络安全与网络管理等内容。在编写手法上按照循序渐进、由浅入深、举一反三、理论与实践相结合的规律,以 4~6 课时为一讲,每讲有理论知识、例题、练习等内容,既便于教师教学,又便于学生的学习。

全书可分为 54~72 课时讲完,理论课与上机操作比例为 3:1(有条件的学校可适当增加上机的时间),教师也可根据自己的教学经验和学生的实际情况,适当改变章节的顺序或筛选某些内容进行讲解。

本书可作为各大学、专科院校本专科生的教科书,也可作为职业技术学院在校生的教科书,同时也适合具有同等文化程度的读者自学之用。

本书在编写过程中,得到了周铁根、陈庆章、刘逸平、张寅利、周拯宇、刘家晔等专家、教授们的帮助,在此,表示衷心的感谢!

本书主编沈美莉教授是杭州商学院教师,副主编陈孟建副教授是浙江经贸职业技术学院教师。由于写作时间的仓促和作者水平有限,书中不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2001 年 8 月于杭州

目 录

第一章 计算机网络概论	1
第一节 计算机网络的基本概念	1
一、计算机网络的定义	1
二、计算机网络的类型	2
三、计算机网络基本结构	3
四、计算机网络的发展	6
第二节 计算机网络拓扑结构	9
一、计算机网络拓扑的定义	9
二、总线型网络拓扑	10
三、星型网络拓扑	11
四、环型网络拓扑	11
五、树型网络拓扑	12
第三节 典型计算机网络	13
一、ARPAnet	13
二、NSFnet	14
三、Internet	14
四、ISDN	17
五、B-ISDN 和 ATM	21
第四节 计算机网络的应用	23
一、计算机网络的影响	23
二、计算机网络实现资源共享	24
三、电子邮件	25
四、电子商务	26
练习与实验	30
 第二章 数据通信技术	 34
第一节 数据通信的基本概念	34
一、数据通信技术的发展	34

二、数据、信息和信号	35
三、数据通信模型与调制解调器	37
四、数据通信方式	40
五、传输概念	43
第二节 传输介质及主要特性	45
一、传输介质概述	45
二、双绞线	46
三、屏蔽双绞线和非屏蔽双绞线	47
四、同轴电缆	49
五、光缆	51
第三节 数据调制与编码	54
一、调制与编码原理	54
二、模拟数据的模拟信号调制	55
三、数字数据的模拟信号调制	56
四、数字数据的数字信号编码	59
五、模拟数据的数字信号编码	60
第四节 多路复用技术	62
一、多路复用技术概念	62
二、频分多路复用技术	62
三、波分多路复用技术	64
四、时分多路复用技术	65
第五节 数据交换技术	67
一、线路交换技术	67
二、报文交换技术	69
三、帧中继交换技术	70
四、ATM 交换技术	71
练习与实验	75
 第三章 网络体系结构与网络协议	 78
第一节 网络体系结构的基本概念	78
一、网络体系结构	78
二、网络的标准化组织	79
三、开放系统互联参考模型 OSI	80

四、局域网协议	82
五、广域网协议	83
第二节 OSI 物理层	84
一、物理层的基本概念	84
二、物理层的特性	85
三、物理层接口标准	86
四、物理层常用的通信技术	87
第三节 OSI 数据链路层	88
一、数据链路层的基本概念	88
二、帧结构	89
三、数据链路层的服务	91
四、介质访问控制	92
五、寻址方式	94
六、连接服务	95
第四节 OSI 网络层	96
一、网络层的基本概念	96
二、寻址	97
三、交换技术	98
四、路由寻找	101
五、连接和网关服务	102
第五节 OSI 传输层	103
一、传输层的基本概念	103
二、寻址方法	104
三、连接服务	104
第六节 OSI 会话层	105
一、会话层的基本概念	105
二、会话控制模式	106
三、会话管理	107
第七节 OSI 表示层	109
一、表示层的基本概念	109
二、表示层的服务	110
三、翻译系统	111
四、加密系统	112
第八节 OSI 应用层	114

一、应用层的基本概念	114
二、服务器通告	114
三、服务使用方法	115
四、应用层协议类型	116
练习与实验	116
第四章 局域网技术	120
第一节 局域网概述	120
一、局域网的定义	120
二、局域网与广域网比较	120
三、局域网传输介质	121
四、局域网建模和性能评价	122
第二节 以太网	126
一、什么是以太网	126
二、以太网怎样运行	126
三、以太网介质及帧格式	127
四、以太网寻址	128
第三节 局域网的组网方法	129
一、IEEE 802.3 局域网	129
二、Ethernet 网络接口适配器	130
三、三种典型的 Ethernet 组网方式	131
四、其他几种 Ethernet 组网方式	133
第四节 高速局域网	134
一、FDDI 局域网	134
二、千兆位以太网	136
三、基于交换技术的局域网	138
四、ATM 局域网	141
五、无线局域网	142
练习与实验	145
第五章 网络互联技术	149
第一节 网络互联的要求和结构方案	149
一、网络互联产生的原因	149

二、网络互联的要求	150
三、网络互联的类型	151
四、网络互联的结构方案	151
第二节 网桥	152
一、网桥概述	152
二、网桥的应用环境	153
三、网桥的工作原理	153
四、存在的问题	155
第三节 路由器	156
一、路由器概述	156
二、路由器的工作原理	157
三、路由探测	158
四、路由交换	159
第四节 网关及其他	161
一、网关概述	161
二、中继器	163
三、集线器	163
四、网卡	165
第五节 局域网布线技术	166
一、布线系统概述	166
二、布线系统的应用环境	167
三、结构化布线系统的组成	169
第六节 应用实例	175
一、问题提出	175
二、网络结构	175
三、网络设备	176
四、布线系统	177
五、网络应用	177
练习与实验	178
 第六章 Windows NT 网络应用技术	 182
第一节 Windows NT 组网基础	182
一、Windows NT 网络组成与结构	182

二、Windows NT 操作系统的主要特点	184
三、Windows NT 基本服务	186
四、Windows NT 局域网功能	187
五、Windows NT 的一些主要概念	188
第二节 Windows NT 的安全结构	190
一、Windows NT 的组	190
二、Windows NT 的域	193
三、用户账号和组账号	195
四、委托关系	196
五、域的成员	198
第三节 Windows NT Server 4.0 的安装	199
一、安装前的准备	199
二、设计网络安全性	201
三、设计网络模型	201
四、安装方法	203
五、安装步骤	205
第四节 NT 服务器与 PC 机联通	212
一、安装网络硬件	212
二、IP 地址和网关	213
三、动态主机配置协议	214
四、在 Windows NT 中安装 TCP/IP	215
五、配置 TCP/IP	217
六、在 Windows 98 客户机上安装 TCP/IP	221
七、Windows 98 客户机与 NT 服务器连接	224
练习与实验	225
 第七章 Windows NT 服务器的管理	 229
第一节 Windows NT Server 的域管理	229
一、域用户管理器	229
二、用户账号管理	233
三、组的管理	235
四、安全防范与用户权力管理	237
第二节 网络资源共享与保护	240

一、共享文件夹的概念	240
二、共享文件夹的管理	241
三、用户工作环境的管理	244
四、网络目录复制	249
五、映射网络驱动器和性能监视器	252
第三节 管理打印机	255
一、安装本地打印机	255
二、管理打印机	258
三、网络打印	263
练习与实验	263
 第八章 Internet 与 Intranet 技术	266
第一节 Internet 基础	266
一、Internet 简述	266
二、Internet 协议	266
三、TCP/IP 协议套件	267
四、Internet 服务	274
第二节 Internet 域名系统及连接	276
一、IP 地址含义及功能	276
二、IP 地址格式与分类	276
三、Internet 的域名	278
四、Internet 的连接	280
第三节 Web 系统服务	282
一、Web 概述	282
二、Web 安全性的框架	284
三、HTML 基本概念	286
四、主页基本概念	288
五、全球资源定位器 (URL)	289
六、JavaScript 语言简介	290
第四节 企业内部网 Intranet	292
一、企业网技术的发展	292
二、企业内部网及其特点	293
三、企业内部网解决方案的基本结构	294

四、企业内部网的层次结构	295
五、企业内部网的结构与开发	296
练习与实验	300
第九章 网络安全与网络管理	305
第一节 网络安全基础知识	305
一、网络安全的含义	305
二、网络安全特征与网络安全威胁	306
三、网络安全的结构层次	307
四、网络安全模型结构	310
五、网络安全的安全策略	312
第二节 防火墙技术	314
一、防火墙定义	314
二、防火墙功能	315
三、防火墙的种类	316
四、防火墙模型与安全策略	317
五、防火墙结构	319
第三节 加密与认证技术	322
一、密码学的基本概念	322
二、信息加密技术	325
三、数字证书技术	328
四、认证中心及作用	330
五、常见计算机密码的设置与解除	331
第四节 网络管理技术	335
一、网络管理的基本概念	335
二、Internet 网络管理模型	336
三、网络管理功能	336
四、简单网络管理协议 (SNMP)	338
练习与实验	339
参考文献	343

第一章 计算机网络概论

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物，网络技术对信息产业的发展有着深远的影响，尤其是 Internet 的迅速普及，加快了计算机网络技术的发展。计算机网络基础知识是当代大学生必须了解和掌握的计算机基础知识。本章主要介绍计算机网络的基础知识。

第一节 计算机网络的基本概念

一、计算机网络的定义

随着计算机技术的发展和应用的深入，越来越多的用户希望能共享信息资源，也希望各计算机之间能互相传递信息。微型计算机的硬件和软件配置一般都比较低，其功能也有限。因此，希望大型与巨型计算机的硬件和软件资源以及它们所管理的信息资源能为众多的微型计算机所共享，以便充分利用这些资源。基于这些原因，计算机开始向网络化发展，将分散的计算机联成网，组成计算机网络，实现信息资源共享。

1. 计算机网络的定义

资源共享观点是将计算机网络定义为“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”。也就是说，将在地理上分散的、具有独立功能的多台计算机通过通信媒体连接在一起，按照网络协议进行数据通信，实现相互之间的通信和信息交换，并配以相应的网络软件，实现资源共享（包括硬件和软件）的系统，称为计算机网络。

通过对计算机网络定义的分析，可以看出作为一个计算机网络必须具备以下基本要素：

- ① 至少有两台具有独立操作系统的计算机；
- ② 计算机之间要有通信手段将其互联；
- ③ 计算机之间要有相互通信的规则，也就是协议；
- ④ 配有网络软件；
- ⑤ 实现计算机资源共享。

从资源、用户和管理角度来看，计算机网络应具有：

- ① 从资源观点来看，网络应具有共享外部设备的能力（例如，打印机、专用设备、外部大容量磁盘等）和共享公共信息的能力（例如，公共数据库系统、数据库等）。
- ② 从用户观点来看，网络应把个人与众多的计算机用户连接在一起。
- ③ 从管理角度来看，网络应具有共享集中数据管理的能力（例如，备份服务、系统软件安装服务等）。

2. 计算机网络功能

（1）资源共享功能

资源共享是计算机网络的主要功能，也是计算机网络最具有吸引力的地方。资源共享指

的是网络上的用户能够部分或全部地享受网络中的各种资源,如文件系统、外部设备系统、数据信息系统以及各种服务系统等,使网络中各地区的资源互通有无,分工协作,从而大大提高系统资源的利用率。

(2) 信息传递与集中处理功能

信息传递与集中处理是计算机网络的最基本功能之一。这一功能主要用以实现计算机与终端或别的计算机之间各种数据信息的传递。地理位置分散的生产单位或业务部门甚至个人等都可通过计算机网络连接起来进行集中的控制和管理。

(3) 综合信息服务功能

通过计算机网络可以向全社会提供各种经济信息、商业信息、物流信息、科研情报和咨询服务等。特别是最近掀起的电子商务热潮,就是利用 Internet 实现企业与企业之间、企业与消费者之间、消费者与消费者之间、企业与政府之间的各种综合信息的服务。又如,综合业务数据网络就是将电话、传真机、电视机、复印机等办公设备纳入计算机网络中,提供数字、声音、图形、图片等多种信息的传递。

二、计算机网络的类型

1. 根据网络传输技术进行分类

网络所采用的传输技术决定了网络的主要技术特点,因此,根据网络所采用的传输技术对其进行分类是一种很重要的方法。

(1) 广播式网络

广播式网络所采用的传输技术是广播通信信道技术,该传输技术采用多个结点共享一个通信信道,一个结点广播信息,其他结点必须接收信息。因此,在广播式网络中,所有连接网络的计算机都共享一个公共通信信道。当一台计算机利用共享通信信道发送报文分组时,所有其他的计算机都会“接收”到这个分组。由于发送的分组中带有目的地址与源地址,接收到该分组的计算机将检查目的地址是否与本结点地址相同,如果被接收报文分组的地址与本结点地址相同,则接收该分组,否则丢弃该分组。

(2) 点到点式网络

点到点式网络所采用的传输技术是点到点通信信道技术,该传输技术采用一个信道线路与一对结点相连接,其他计算机都不能“接收”信息。因此,在点对点网络中,每条物理线路连接一对计算机。如果两台计算机之间没有直接连接的线路,那么,它们之间的分组传输就要通过中间结点来接收、存储、转发直至目的结点。由于连接多台计算机之间的线路结构一般比较复杂,因此,从源结点到目的结点可能存在多条路由,决定分组从通信子网的源结点到达目的结点的路由需要有路由选择算法来计算。

从上可以看出,是采用分组存储转发还是采用路由选择是区分广播式网络还是点到点式网络的重要依据之一。

2. 根据网络的覆盖范围进行分类

根据网络的覆盖范围来划分网络类型,通常可划分为局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)等类型。

(1) 局域网络

局域网 (Local Area Network), 简称 LAN, 它是属于某一个单位在某一个小范围内 (即某一幢大楼、某一个建筑物、某一个学校内、某一所医院等) 组建的计算机网络, 该网络一般在十公里范围内。该网络具有组网方便、使用灵活、操作简单等特点。组成该网络的计算机并不一定是微型计算机, 该网络是目前计算机网络中发展最为活跃的一种网络, 它起源于 20 世纪 80 年代初期, 是随着微型计算机的大量使用而迅速发展起来的一种新型的网络技术。如果这一网络中的计算机都是微型计算机, 则称这种网络为微型机局域网。

局域网具有以下几个特点:

- ① 覆盖有限的地理范围, 它适用于学校、机关、公司、工厂等有限距离内的计算机、终端与各类信息处理设备的联网。
- ② 一般属于一个单位所有, 易于建立、维护和扩展。
- ③ 是具有高数据传输速率 ($10\sim 100\text{Mb/s}$, 甚至高达 1Gb/s)、低误码率的高质量数据传输环境。
- ④ 决定局域网特性的主要技术要素有: 网络拓扑、传输介质、介质访问控制方法等。
- ⑤ 从介质访问控制方法的角度可以分为共享介质局域网与交换局域网两类。

(2) 广域网络

广域网络 (Wide Area Network), 简称 WAN, 它是一种涉及范围较大的远距离计算机网络, 即一个地区、一个省、一个自治区、一个国家以及它们之间甚至全世界建立的计算机网络, 因此, 我们又将广域网称为远程网, 例如, 环球网络 WWW, 国际互联网络 Internet 等。Internet 把全世界 180 多个国家的 3000 多万台计算机主机和近 3 亿个用户紧密地连在一起, 使用户之间互通信息, 共享计算机和各种信息资源。

由于广域网传输的距离远, 传输的装置和介质由电信部门提供, 例如, 长途电话线、微波和卫星通道、光缆通道等, 也有使用专线电缆的。广域网是由多个部门或多个国家联合建立, 规模大, 能够实现较大范围内的资源共享。

广域网络具有以下几个特点。

- ① 覆盖地理范围广, 信息传递距离可以从几十公里达几万公里甚至几十万公里。
- ② 信息传递速率比较低, 一般都小于 0.1Mb/s 。
- ③ 传输误码率在 $10^{-4}\sim 10^{-6}$ 之间。
- ④ 一般可以由多个局域网互联而成, 广域网中包含了多种网络结构, 可以根据用户的需要进行随意组网。

(3) 城域网络

城域网络 (Metropolitan Area Network), 简称 MAN, 它的范围可以覆盖一组单位 (如一个地区教育局及所属的所有学校) 甚至一个城市。它基本上是一种大型的局域网, 通常使用与局域网相同的技术, 因此也可以将它归为局域网一类。其关键之处是使用了广播式介质, 与其他类型的网络相比, 可极大地简化设计。

三、计算机网络基本结构

我们知道计算机网络主要完成数据通信和数据处理两大基本功能, 因此, 计算机网络的结构包括两个部分: 一部分是数据通信系统 (通信子网); 另一部分是数据处理系统 (资源子网)。

通信子网由通信控制处理机、通信线路与其他通信设备组成,负责全网数据传输、通信处理工作;而资源子网由主计算机系统、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成,代表着网络的数据处理资源和数据存储资源,负责全网数据处理和向网络用户提供网络资源和网络服务工作。图 1-1 所示的是计算机网络结构的典型模型。

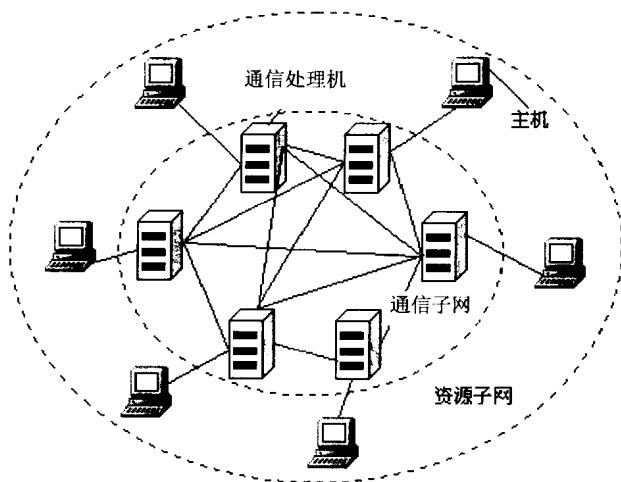


图 1-1 计算机网络结构

1. 主计算机

连接于网络上、供网络用户使用的计算机的集合,这些计算机被称为主机(host),用来运行用户的应用程序,为用户提供资源和服务。网络上的主机也称为结点,一般由具有较高性能的计算机担任。

2. 服务器

服务器是网络的核心部件,根据服务器在网络中所起的作用,又可将它分为文件服务器、打印服务器和通信服务器三种。

(1) 文件服务器

文件服务器包括对数据文件的有效存储、读取以及传输,并执行读、写、访问控制以及数据管理等操作。文件服务器配有大容量的磁盘存储器,以存放网络的文件系统。磁盘存储器可以是服务器计算机的内部磁盘,也可以是外部磁盘。文件服务器上运行的是网络操作系统,其基本任务是协调、处理各工作站提出的网络服务请求,完成文件的传输、文件存储及数据移动、文件的同步更新、文件归档等功能。

服务器的选择是非常重要的,网络越大越需要选择性能越高的服务器。影响文件服务器性能的主要因素包括:处理机类型和速度、内存容量的大小和内存通道的访问速度、缓冲能力、磁盘存储容量等。服务器可以是专用的,也可以是非专用的,对于专用服务器来说,它的全部功能都用于网络的管理和服务,能提高网上用户的访问速度和使用效率。非专用服务器也叫并发服务器,除了作文件服务器外,还可以作为用户工作站来使用,这时,服务器的一部分功能用于工作站上,将降低整个网络的系统性能。

(2) 打印服务器

打印服务器应用于网络能上,控制和管理打印机和传真设备的访问,接受打印作业的请

求, 解释打印作业格式和打印机的设置, 管理打印队列。

打印服务器具有以下几个特点:

- ① 利用有限的接口提供多个访问。
- ② 排除距离上的限制。
- ③ 处理同时来的打印请求, 并对它们进行排队。
- ④ 共享专用设备。

(3) 通信服务器

通信服务器负责网络中各用户对主计算机的通信联系以及网与网之间的通信。通信服务内容包括对正文、二进制数据、图像数据以及数字化声像数据的存储、访问和收发等。通信服务器与文件服务器相似, 但也存在不同之处。例如, 通信服务器能够主动地处理计算机用户之间、用户应用程序之间、网络应用程序之间或文件之间的交互通信, 不仅是简单地将数据文件存起来, 而是将数据一个点一个点地往前传送并且通知等待这些数据的用户。

通信服务器具有以下几个功能:

- ① 在用户间传递计算机生成的通知及文件。
- ② 将电子邮件及声音邮件系统集成到一起。
- ③ 利用面向对象的软件对分布在网络各处的对象进行处理。
- ④ 利用工作流程和目标连接文件应用、发送和共享数据。
- ⑤ 组织及维护用户和设备的信息目录。

3. 结点

结点就是网络单元, 是网络系统中的各种数据处理设备、数据通信控制设备和数据终端设备。常见的网络单元有主计算机、集中器、多路选择器、服务器、终端等。结点又可分为两类, 即转接结点和访问结点。其中转接结点的作用是支持网络的连接性能, 它通过所连接的链路来转接信息, 通常这类结点有集中器、转接中心等。访问结点除了具有连接的链路以外, 还包括计算机或终端设备, 它有发信点和收信点的作用, 访问结点也称为端点。

4. 链路

链路是指两个结点间承载信息流的线路或信道, 所使用的介质可以是电话、用户电报、电报线路或微波通路, 每个链路在单位时间内可以接纳的最大信息量被称为链路容量。

5. 通路

通路指的是从发信点到收信点的一串结点和链路, 即一系列穿越通信网络而建立路由的“端点~端点”链路。

6. 终端

终端是网络中数量最大, 分布最广的设备, 是用户直接进行操作和使用的一种设备。用户通过终端机进行网络操作, 实现资源共享和互相联络的目的。终端种类很多, 如键盘、显示器、智能终端机等。终端的连接方法有两种, 一种是近程终端, 它可直接连到通信控制处理机上, 另一种是远程终端, 它往往要通过集中器再连到通信控制处理机上。终端设备可使用一般性能的、价廉物美的微机充当。