

1

2002版

最新大纲



全国计算机等级考试系列教程

三级 网络技术

刘瑞新 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



全国计算机等级考试系列教程

三级网络技术

刘瑞新 主编

张宏坡 郑光远 魏 里 等编著

机械工业出版社

本书是专为准备参加全国计算机等级考试三级网络技术部分考试的考生准备的。本书紧扣大纲，全面系统地介绍了计算机基础知识、操作系统、网络基本概念、局域网应用技术、Internet 基础、网络安全、网络技术发展和上机考试指导。

本书每章后都提供了大量的典型考题，并附有答案，供考生复习和参考。

本书不仅适合准备参加全国计算机三级网络技术考试的考生，也适合没有任何计算机网络基础的读者作为学习计算机网络的入门教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

三级网络技术/刘瑞新主编. —北京: 机械工业出版社, 2003.7

(全国计算机等级考试系列教程)

ISBN 7-111-12325-5

I. 三... II. 刘... III. 计算机网络—水平考试—自学参考资料
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 044096 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 汪汉友

责任印制: 付方敏

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 6 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 18.25 印张 · 449 千字

0 001—5 000 册

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

为了促进我国计算机知识的普及，提高全社会的计算机应用水平，适应国民经济信息化的需要，教育部考试中心举办了“全国计算机等级考试”，为社会提供了一个统一、公正和客观的考核标准，深受社会各界的欢迎。自 1994 年全国计算机等级考试举办以来，应试人数逐年增加，为计算机的普及和应用起到了十分重要的作用。

为了适应计算机技术的发展和实际应用的需要，教育部考试中心适时地调整了新的考试大纲并扩大了考试范围，从 2002 年开始执行。2002 年 9 月按照新大纲进行了第一次考试。本套“全国计算机等级考试系列教程（2002 年新大纲）”是在新大纲公布并进行了两次试行考试后，按照新的大纲要求及具体考试内容并组织全国计算机等级考试命题研究人员编写的，因而更加适合广大考生复习考试。

本套按照 2002 年新大纲出版的“全国计算机等级考试系列教程”包括：

- 一级基础知识；
- 二级 Visual Basic 语言程序设计；
- 二级 Visual FoxPro 程序设计；
- 二级 C 语言程序设计；
- 三级信息管理技术；
- 三级 PC 技术；
- 三级网络技术；
- 三级数据库技术；
- 三级 C 语言上机指导。

该套教程思路严谨，立意深刻，讲解层次分明、面向应试，是在作者长期积累教学经验的基础上编写而成的。全套教程各章之后均附有大量考题和模拟试题且附有参考答案，其实用性、参考性较强，对应试者在全国计算机等级考试的学习中能起到辅助指导的作用。读者通过自己动手动脑解答习题，达到举一反三的效果，从而为顺利通过考试打下坚实的基础。

前 言

多年来，职业认证已经成为计算机行业中一个重要的组成部分，并将变得更加重要。如果你已经是一位 IT 业者，那么你将不得不时刻面对新的挑战以及日趋激烈的竞争。为了证明你超凡的能力，出于可信度的考虑，你将不可避免地遭遇一系列的考试和认证，惟有如此，才能铺平你的成功之路。

全国计算机等级考试（以下简称等级考试），是经原国家教委批准、由原国家教委考试中心于 1994 年面向社会推出的、用于测试应试者计算机应用知识与能力的非学历教育证书考试。其目的在于推进计算机知识的普及，促进计算机技术的推广应用，为人员择业、人才流动提供权威性证明。

考试主要针对非计算机专业人员，其中又以在校大、中学生居多，兼有机关企事业单位人员等，在很大程度上满足了计算机初学者自我测试的心理要求，同时也满足了用人单位对大批实用人才掌握计算机知识与能力的实际需要。等级考试是全国计算机的三个重要考试（另两个是计算机软件专业技术资格和水平考试和全国计算机信息高新技术考试）之一。

本书的目的是向读者介绍等级考试三级部分网络技术方面的内容。尽管本书也可以作为一个初学者学习计算机网络的教材，但是本书最重要的目的是帮助读者通过全国计算机等级考试三级部分网络技术内容的考试。

作者集多年从事计算机网络的工作经验和体会，精心编写本教材。全书内容合理编排，紧扣新考试大纲，循序渐进、突出重点。每章后边还配有一定数量的典型考题。

读者通过本书的学习，能够达到考试大纲对考生的要求。

全书主要由以下三部分组成：

一、计算机基础部分。由第 1、2 章构成。主要介绍计算机基础知识和操作系统的一些基本知识。

二、网络技术部分。由第 3、4、5、6、7、8 章构成。主要内容有网络的基本概念、局域网应用技术、Internet 基础、网络安全技术、电子商务和网络技术发展等。这部分是整个教材的核心部分。

三、上机考试指导部分。由第 9 章构成。全国计算机等级考试三级网络技术考试包括笔试和上机两部分。为了更好地让考生在应考前了解和掌握上机考试系统环境及模式，熟练操作上机考试系统，提高应试能力，书中详细介绍如何使用上机考试系统以及三级网络技术上机考试的内容。

本书由刘瑞新主编，主要由张宏坡、郑光远、魏里编著，另外还有邓大志、李笑雪、李乃宏、李玉清、魏路、杨立身、田进军、王卫星、邢新建、岳学超、陈芳、卢晓飞、刘伟、陈宇等参加编写。由于时间仓促，书中不足和错误之处，恳请广大读者批评指正。

作 者

目 录

出版说明

前言

第 1 章 计算机基础知识	1
1.1 计算机的概念及特点	1
1.2 计算机的发展阶段	1
1.3 计算机的种类	3
1.4 计算机的指标	4
1.5 计算机系统组成	6
1.5.1 微机硬件系统	6
1.5.2 计算机的配置	11
1.5.3 微机软件系统	12
1.6 微机系统的工作原理	17
1.7 多媒体技术	18
1.7.1 什么是多媒体技术	18
1.7.2 多媒体的关键技术	18
1.8 模拟试题详解	22
1.9 习题	24
第 2 章 操作系统	28
2.1 什么是操作系统	28
2.1.1 操作系统的基本概念	28
2.1.2 操作系统的功能	29
2.1.3 操作系统的类型	30
2.1.4 操作系统的设计观点	33
2.2 进程管理	35
2.2.1 进程	35
2.2.2 死锁	38
2.2.3 线程	39
2.3 存储管理技术	41
2.3.1 存储管理的任务和功能	41
2.3.2 分区存储管理	42
2.3.3 页式存储管理	42
2.3.4 段式存储管理	43
2.4 文件管理技术	44
2.4.1 文件与文件系统	44
2.4.2 文件结构和存取方式	45

2.5 设备管理技术	46
2.5.1 通道技术	46
2.5.2 缓冲技术	46
2.5.3 虚拟设备技术 (SPOOLing)	46
2.6 模拟试题详解	47
2.7 习题	51
第3章 网络的基本概念	54
3.1 计算机网络的演变与发展	54
3.1.1 计算机网络的演变	54
3.1.2 计算机网络的发展	55
3.2 计算机网络的定义和功能	55
3.2.1 计算机网络的定义	56
3.2.2 需要了解的两个区别	56
3.2.3 计算机网络的功能和应用	57
3.3 计算机网络的分类	57
3.3.1 网络分类的方法	57
3.3.2 局域网 (LAN)	60
3.3.3 城域网 (MAN)	60
3.3.4 广域网 (WAN)	63
3.4 数据通信技术基础	66
3.4.1 通信系统模型	67
3.4.2 数据通信基本概念	68
3.4.3 物理传输媒体	70
3.5 网络体系结构与网络协议的基本概念	73
3.5.1 网络体系结构的基本概念	73
3.5.2 OSI 参考模型	74
3.5.3 TCP/IP 分组交换网协议	80
3.6 网络互连技术	82
3.6.1 网络互连的基本概念	82
3.6.2 网络互连的类型	83
3.6.3 网络互连的层次	84
3.6.4 网络互连的要求	85
3.6.5 网络互连设备	86
3.7 模拟试题详解	89
3.8 习题	91
第4章 局域网应用技术	94
4.1 局域网的分类与基本工作原理	94
4.1.1 局域网体系结构	94
4.1.2 局域网拓扑结构	96

4.2	IEEE 802.3 与 Ethernet	99
4.2.1	802.3 局域网的 MAC 子层	104
4.2.2	交换式以太网	105
4.3	IEEE 802.4 标准	106
4.3.1	令牌总线网原理	106
4.3.2	令牌总线 MAC 帧格式	107
4.3.3	令牌总线介质访问控制	109
4.4	IEEE 802.5 标准	111
4.4.1	令牌环网原理	111
4.4.2	令牌环网帧格式	112
4.4.3	令牌环介质访问控制	113
4.4.4	令牌环网的硬件组成	114
4.5	高速局域网	115
4.5.1	100BASE-T 技术	116
4.5.2	100VG-AnyLAN 技术	117
4.5.3	光纤分布式数据接口 (FDDI)	118
4.5.4	其他种类的高速局域网	120
4.5.5	高性能并行接口 HIPPI	120
4.5.6	光纤通道	121
4.5.7	千兆以太网	122
4.6	局域网组网方法	123
4.6.1	同轴电缆组网方法	123
4.6.2	双绞线组网方法	124
4.6.3	快速以太网组网方法	125
4.6.4	千兆以太网组网方法	125
4.7	局域网结构化布线技术	126
4.7.1	结构化布线的基本概念	126
4.7.2	结构化布线系统的应用环境	129
4.8	无线局域网	130
4.8.1	无线局域网的组成	130
4.8.2	无线局域网的协议 802.11	131
4.9	局域网网络操作系统	134
4.9.1	Netware 网络操作系统	135
4.9.2	Windows NT 操作系统	135
4.9.3	Linux 操作系统	136
4.10	模拟试题详解	137
4.11	习题	138
第 5 章	Internet 基础	141
5.1	Internet 的基体情况	141

5.1.1	Internet 简介	141
5.1.2	Internet 在中国	142
5.1.3	因特网的主要组成部分	143
5.2	Internet 上的网络层	144
5.2.1	IP 协议	144
5.2.2	IP 地址	146
5.2.3	子网	147
5.2.4	路由器和路由选择	148
5.2.5	下一代 IP 协议-IPV6	149
5.3	用户数据报协议 UDP	150
5.4	传输控制协议 TCP	150
5.5	域名系统 DNS	151
5.5.1	Internet 的域名结构	152
5.5.2	用域名服务器进行域名转换	154
5.6	Internet 的主要功能	155
5.6.1	电子邮件	155
5.6.2	文件传输协议 (FTP)	156
5.6.3	远程登录 (Telnet)	157
5.7	WWW 服务	157
5.7.1	超文本与超媒体	158
5.7.2	WWW 服务系统	159
5.7.3	WWW 浏览器	162
5.7.4	搜索引擎的作用	163
5.8	因特网的其他服务	164
5.9	接入 Internet 的方式	164
5.9.1	拨号访问方式	164
5.9.2	专线访问方式	165
5.10	模拟试题详解	165
5.11	习题	168
第 6 章	网络管理基础和网络安全性	170
6.1	网络管理基础	170
6.1.1	ISO 网络管理模式	170
6.1.2	公共管理信息协议 CMIP	172
6.1.3	简单网络管理协议 SNMP	173
6.2	数据加密技术	175
6.3	密码学简介	176
6.4	信息安全技术简述	179
6.4.1	信息安全的基本要素	179
6.4.2	计算机系统的安全等级	179

6.5	网络安全	182
6.5.1	网络安全性	182
6.5.2	网络安全被攻击的方法和安全性对策	182
6.5.3	身份鉴别	184
6.5.4	数字签名	187
6.5.5	数字证书	188
6.6	防火墙技术	190
6.6.1	什么是防火墙	190
6.6.2	防火墙的体系结构	191
6.6.3	防火墙的类型及其介绍	191
6.7	模拟试题详解	196
6.8	习题	199
第7章	网络应用：电子商务	201
7.1	电子商务的基本概念	201
7.1.1	什么是电子商务	201
7.1.2	电子商务应用的分类	202
7.1.3	电子商务的特性	202
7.1.4	电子商务的产生与发展	202
7.1.5	电子商务有哪些应用功能	205
7.1.6	电子商务对社会经济的影响	206
7.1.7	电子商务的系统结构	207
7.1.8	电子商务应用系统的构成	208
7.2	电子商务应用中的关键技术	209
7.2.1	关键技术及相应标准	209
7.2.2	电子商务采用的主要安全技术	212
7.3	浏览器、电子邮件及 Web 服务器的安全特性	216
7.3.1	浏览器的安全特性	216
7.3.2	电子邮件的安全特性	217
7.3.3	Web 服务器的安全性	217
7.4	Web 站点内容的策划和推广	219
7.4.1	站点内容和页面的策划	219
7.4.2	网站的推广	220
7.5	电子商务网上购物	222
7.5.1	电子钱包	222
7.5.2	网上购物通用交易过程	223
7.5.3	网上购物交易的基本程序	223
7.5.4	电子商务购物流程	224
7.6	模拟试题详解	225
7.7	习题	227

第 8 章 网络技术发展	229
8.1 网络应用技术的发展	229
8.1.1 网络技术的发展方向	229
8.1.2 电话网、闭路电视网和数据网	230
8.1.3 综合业务数字网	230
8.1.4 宽带 ISDN	232
8.2 宽带网络技术	233
8.2.1 高速总线网	233
8.2.2 异步传输模式 ATM	234
8.2.3 同步光纤网 SONET/SDH	237
8.3 网络新技术	240
8.3.1 网络新技术特性	240
8.3.2 网络产品	240
8.3.3 宽、窄带综合业务管理系统	241
8.3.4 无线网络技术	241
8.3.5 网络服务质量	242
8.3.6 网络的可扩展性	242
8.4 模拟试题详解	242
8.5 习题	243
第 9 章 上机考试指导	246
9.1 上机考试系统使用说明	246
9.1.1 上机考试环境	246
9.1.2 如何查阅试题内容	249
9.1.3 考生目录和文件的恢复	249
9.1.4 文件名说明	250
9.1.5 上机考试内容及评分规则	250
9.2 模拟试题详解	250
9.3 习题	258
附录	265
附录 A 各章习题参考答案	265
附录 B 全国计算机等级考试三级笔试模拟试卷	271
附录 C 全国计算机等级考试大纲（三级）网络技术	279

第 1 章 计算机基础知识

电子计算机是 20 世纪最伟大的科学技术发明之一,随着微型计算机的出现以及计算机网络的发展,计算机的应用已渗透到社会的各个领域,对人类社会的生产和生活产生了极其深刻的影响。如果说蒸汽机的发明标志着机器代替人类体力劳动的开始,那么计算机的应用则开创了解放人类脑力劳动的新时代。在我国完成世纪宏伟目标、完成国家信息化的进程中,它首当其冲地成为重要的技术基础,成为人才素质和知识结构中不可或缺的组成部分。

本章首先介绍计算机的概念特点、发展阶段。然后,讨论当前计算机的基本类型及各种类型机器的配置,衡量计算机性能的主要技术指标和微机系统工作原理。最后,向读者介绍计算机发展的新技术——多媒体技术。

1.1 计算机的概念及特点

计算机是一种能迅速而高效地自动完成信息处理的电子设备,它能按照程序对信息进行加工、处理和存储。

现代的计算机以电子器件为基本部件,内部数据采用二进制编码表示,工作原理采用“存储程序”原理,有自动性、快速性、通用性、可靠性等特点。

1. 自动性

计算机是由程序控制其操作的,程序的运行是自动的、连续的,除了输入输出操作外,无需人工干预,所以只要根据应用需要,将事先编制好的程序输入计算机,计算机就能自动执行它,完成预定的处理任务。

2. 快速性

计算机采用电子器件为基本部件,这些电子器件通常工作在极高的速度下,并且随着电子技术的发展,其工作速度还会越来越快。现在的超级巨型计算机,其矢量运算速度已超过每秒百亿次,微型计算机每秒执行的指令数也超过了一亿条。

3. 通用性

最初设计的计算机仅能执行几百条非常初级、非常简单的指令,但可用这些指令来编写解决各种问题的程序,使计算机在各个领域都能发挥作用。现在的计算机由于性能的提高,再加上系统软件、工具软件和应用软件越来越丰富,使其更具有通用性。

4. 可靠性

电子器件有相当高的可靠性,并且随着电子技术的发展,电子器件的可靠性会越来越高。在计算机的设计过程中,还可以通过采用新的结构使其具有更高的可靠性。

1.2 计算机的发展阶段

50 多年来,计算机的发展经历了五个重要阶段:

1. 大型计算机阶段(Mainframe)

第一台数字计算机是 1946 年在美国宾夕法尼亚大学问世,被称作 ENIAC(埃尼阿克),ENIAC 是公认的大型计算机鼻祖。由于大型机价格昂贵,只有国家行政及军事部门、大公司或少数名牌大学才能买得起用得上。大型机的发展经历了四代:

① 第一代电子管计算机(1946~1957)。第一代计算机的逻辑元件采用电子管,存储介质使用磁鼓、磁芯。程序设计语言只有机器语言和汇编语言。运算速度为每秒数千次到万次。其体积大,功耗高,可靠性差,价格昂贵。主要应用于军事领域和尖端科研的数值计算。其代表机型为 IBM 公司自 1952 年起研制开发的 IBM700 系列计算机。

② 第二代晶体管计算机(1958~1964)。这一代计算机的逻辑元件采用晶体管(Transistor),内存储器使用磁芯,外存采用磁盘、磁带。出现了诸如 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等程序设计高级语言。运算速度可达每秒几十万次,可靠性大为提高。应用领域扩展到数据处理、事务管理以及工业过程控制。IBM 公司自 1958 年起相继开发的 IBM7000 系列计算机是这一代计算机的主流产品。

③ 第三代中、小规模集成电路计算机(1965~1970)。这一代计算机以小规模集成电路(SSI, Small Scale Integration)和中规模集成电路(MSI, Middle Scale Integration)作为主要逻辑元件,内存储器开始采用性能更好的半导体元件,大大提高了内存容量。可靠性也得到进一步提高,运算速度每秒可达几百万次至千万次。硬件设计上实现了系列化、通用化、标准化。程序设计语言进一步完善,开始形成了三个独立的软件系统,即操作系统、编译系统、应用程序,初步构成了较为完善的软件体系。硬件价格大幅度降低,应用范围更加广泛。这一代的代表产品为 IBM 公司的 System/360 系列计算机。

④ 第四代大规模和超大规模集成电路计算机(1971 年至今)。第四代计算机的跨度很大,主要逻辑元件采用大规模集成电路(LSI, Large Scale Integration)和超大规模集成电路(VLSI, Very Large Scale Integration)技术。随着计算机芯片集成度的迅速提高,高性能计算机层出不穷。运算速度飞速增加,达到每秒数千万次至数十万亿次。操作系统日趋完善,应用软件日益丰富。

目前,尚无法确定第四代的结束和第五代的开始。人们期待着非冯·诺依曼结构计算机的问世和能够取代大规模集成电路的新材料出现。

2. 小型计算机阶段(Minicomputer)

小型计算机能满足中小型企事业单位的信息处理要求,而且成本较低,其价格能被中小部门接受。1959 年 DEC 公司推出的 PDP-1 是首次对大型主机进行了“缩小化”。1965 年推出 PDP-8 小型机获得成功。1975 年又推出 VAX-11 系列小型机,使其成为名副其实的小型机霸主。

3. 微型计算机阶段(Microcomputer)

微型计算机是对大型主机进行的第二次“缩小化”。1977 年苹果公司推出 Apple II 微型机大获成功,使它成为个人及家庭能买得起的计算机。随后 1981 年 IBM 公司推出个人计算机 IBM-PC,此后它又经历了若干代的演变,逐渐形成了庞大的个人电脑市场。微型机阶段在计算机历史上是风起云涌的阶段,也可以说是计算机领域竞争最激烈的阶段。

4. 客户机/服务器阶段(Client/Server)

早在 1964 年 IBM 就与美国航空公司建立了第一个联机订票系统,把全美 2000 多个订票

终端用电话线连在一起。订票中心的 IBM 大型机用来处理订票事务,在今天看来就是服务器,而分散在各地的订票终端就成为客户机,于是它们在逻辑上就构成一个客户机/服务器系统。随着微型机的发展,20 世纪 70 年代出现了在局部范围内(例如一座大楼、一个单位)把计算机连在一起的趋势。这种把局部范围内的计算机连接起来,形成的客户机/服务器系统称为局域网。

在局域网中,如果每台计算机在逻辑上都是平等的,不存在主从关系,就称为对等网络。而实际上大多数局域网不是对等网络。在非对等网络中,存在着主从关系,即个别计算机是扮演主角的服务器,其余计算机则是充当配角的客户机。如果服务器的处理能力强而客户机的处理能力弱,称之为瘦客户机/胖服务器;反之亦然,那就称为胖客户机/瘦服务器。

客户机/服务器结构模式是对大型主机结构模式的又一次挑战。由于客户机/服务器结构灵活、适应面广、成本较低而得到了广泛的应用。

5. 国际互联网阶段(Internet)

自 1969 年美国国防部的 ARPANET 运行以来,计算机广域网开始逐步发展。1983 年, TCP/IP 传输控制与网际互联协议正式成为 ARPANET 的协议标准,这使网际互连有了突飞猛进的发展。以它为主干发展起来的因特网(Internet)到 1990 年已经连接了 3000 多个网络和 20 万台计算机。到目前为止,全球的因特网用户已经超过了一亿。

我国第一条与国际互联网连接的专线建成是在 1991 年 6 月,它是从中国科学院高能物理研究所接到美国斯坦福大学的直线加速器中心。到 1994 年,我国实现了采用 TCP/IP 协议的国际互联网的全功能连接,可以通过四大主干网接入因特网。

应当指出,各个阶段的具体起止并没有明确的界限,因为它们不是串接式的取代关系,而是并行式的共存关系。就是说,并不是在某一阶段大型机都变成了小型机,小型机并没有把大型机全部消灭,微型机也没有把小型机完全取代,直到今天它们仍然在各自适合的领域发挥着自己的优势。

1.3 计算机的种类

计算机的分类有多种,可以根据计算机的工作原理、用途、规模划分为不同的类型。通常人们习惯于按规模划分的方法,即将计算机分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机。但是,这种分法早已过时。十几年前,国外也有一种类似的分法。

1. 传统分类方法

1989 年 11 月美国电子电气工程师学会(IEEE)的一个专门委员会根据计算机种类的演变过程和发展趋势,把当时的计算机分为六大类:

① 巨型计算机(Supercomputer),又称超级计算机、超级电脑。它是计算机家族中价格最贵、运行速度最快、存储容量最大、功能最强、体积也最大的一类,主要应用于解决国民经济建设和国防建设的战略性问题。巨型计算机是衡量一个国家经济和科技实力的重要标志。我国于 1997 年研制的银河Ⅲ号巨型计算机速度达每秒 130 亿次,到 2000 年向社会开放使用的神威 I 超级计算机峰值运算速度可达每秒 3840 次,主要技术指标和性能都达到了国际先进水平。我国已成为继美国、日本之后,世界上第三个具备研制高性能计算机的国家。

② 小巨型机(Mini Super),又称小超级计算机。它是 20 世纪 80 年代以后出现的新机种。

它把巨型机制作技术引入微、小型机,采用高性能微处理器组成多处理系统,使其达到或接近巨型机水平,具有价格便宜、扩充灵活、兼容性好、面向个人的特点。

③ 大型主机(Mainframe),包括过去所说的大型机和中型机,具有大型、通用、内外存储容量大、多类型 I/O 通道、支持批处理和分时处理等多种工作方式,近年来新型机采用了多处理、并行处理等技术,具有很强的管理和处理数据的能力。如 IBM AS/400、RS/6000 等。广泛应用于金融业、天气预报、石油、地震勘探等领域。

④ 小型计算机(Minicomputer),又称迷你电脑。结构简单,价格较低,管理维护容易,使用方便。倍受中小企业,高等学校和科研所的欢迎。如 DEC 公司 VAX-11 系列。

⑤ 工作站(Workstation),包括工程工作站、图形工作站等。它是一种主要面向特殊专业领域的高档微机系统。如图像处理、计算机辅助设计(CAD)和网络服务器等方面的应用。

⑥ 个人计算机(Personal Computer),又称个人电脑,简称 PC 机,即通常我们所说的微型计算机(Microcomputer)。主要指个人和家庭的台式微型计算机。

2. 现实分类方法

有人认为,以上这种分法也显得陈旧了,故称之为传统分类法。我国许多大学在 20 世纪 80 年代初购买的大型机,现在多数已经按废品处理掉。以大型机为核心而建立起来的计算中心,也已经重新调整为微机机房、多媒体教室。根据当前的实际情况对计算机重新进行分类,被称为现实分类,这种分类法把计算机分为:服务器、工作站、台式机、便携机和手持机五大类。

① 服务器(Server),它有功能强大的处理能力、容量很大的存储器、以及快速的输入输出通道和连网能力。通常它的处理器采用高端微处理器芯片组成,例如用 64 位的 Alpha 芯片组成的 UNIX 服务器,用一个或两个奔腾芯片、四个或者更多奔腾芯片组成的 NT 服务器。原则上,过去的小型机、大型机甚至巨型机都可以当服务器使用。事实上,今天的巨型机也是由数量很多的奔腾芯片构成的。

② 工作站(Workstation),它与高端微机的差别主要表现在工作站通常有一个屏幕较大的显示器,以便显示设计图、工程图和控制图等。

③ 台式机(Desktop PC),它就是通常所说的微型机,由主机箱、CRT 或 LCD 显示器、键盘、鼠标等组成。由于它会占据一个办公桌的桌面,所以也称为桌面机。此外,厂家通过不同的配置适应不同的用户,又分成商用计算机、家用计算机和多媒体计算机,其实它们并没有本质的区别。随着技术的发展,所有的计算机都是多媒体了,到那时“多媒体计算机”的说法也就自然而然地消失了。

④ 便携机(Mobile PC)或称笔记本(Notebook),它的功能已经与台式机不相上下,但体积小、重量轻,价格却比台式机贵两三倍。它像一个笔记本,打开后,一面是 LCD 液晶显示器,另一面则是键盘以及当鼠标使用的触摸板或轨迹球等。由于它便于携带,所以正在发展无线连网技术以适应移动工作的需要。

⑤ 手持机又称掌上电脑(Handheld PC)或称亚笔记本(Sub-Notebook),亚笔记本比笔记本更小、更轻。其他手持设备则和电视机的遥控器相仿,例如 PDA(个人数字助理)等。

1.4 计算机的指标

计算机的技术指标影响着它的功能和性能,用户通过对计算机配置的讨论来衡量计算机

的优劣。和配置有关的技术指标有位数、速度、容量、带宽、版本、可靠性等等。

1. 位(bit)

计算机内部采用二进制来计数和运算,一个二进制数的最小存储单位被称为一个位,它具有 0 和 1 两种状态,按“逢二进一”的规律计数。位是指计算机处理器,特别是其中的寄存器,能够保存数据的位数。寄存器的位数越高,处理器一次能够处理的信息就越多。位数用英文“bit”来表示。例如,十进制的 2 用二进制表示就是 10,读作“壹零”而不是“十”。字符 a 表示为二进制,计算机里所有的指令都是用二进制表示。计算机有 8 位、16 位、32 位以及 64 位之分。例如现在常见的奔腾系列是 32 位的。

计算机存储信息最小的单位是字节(Byte,1Byte=8bit)。16 位是一个字(Word),32 位是一个双字长,64 位是两个双字长。早期的 286 计算机是 16 位,奔腾系列是 32 位,用于服务器的安腾芯片已经达到了 64 位。

2. 速度

速度是指计算机处理速度的快慢,它可以用每秒钟处理指令的多少来表示,也可以用每秒钟处理事务的多少来表示。单位 MIPS(Million Instructions Per Second,表示每秒执行一百万条指令)。速度是用户最关心的一项技术指标。例如语音文本转换这样简单的应用就需要 1500MIPS 的处理能力。由于运算快慢与微处理器的时钟频率紧密相关,所以更常用主频来表示处理速度,主频的单位是 Hz。

3. 容量

容量通常指存储器容量。存储容量的大小不仅影响着存放程序和数据多少,而且也影响着运行这些程序的速度。这是用户在购买机器时关心的又一个关键问题。

存储容量的单位是字节,习惯用缩写 B 代表 Byte。常用 KB 表示千字节、MB 表示兆字节、GB 表示吉字节。这些单位间的进制是 1024,例如 1KB=1024B。

存储器的种类很多,但用户最关心的是内存和外存中的硬盘。所需内存大小与所用处理器芯片和操作系统都有关系。早期的 PC 采用 DOS 操作系统,内存 640KB 就够了。80386 处理器和 Windows 3.1 问世后,需要 4MB 才能正常运行,如果有 8MB 就会运行得更好。奔腾和 Windows 95 出现后,16MB 或者 32MB 的内存才算合理。对于采用奔腾 II 和 Windows NT 以上的服务器,内存要有 64MB 或者 128MB 才行。至于硬盘等存储器在后面将要详细介绍。

4. 带宽

带宽是指计算机的数据传输率,主要针对网络通信。它反映了计算机的通信能力。与通信相关的设备、线路都有带宽指标。

数据传输率的单位是 bps,代表每秒传输一位或 1bit。除了 bps 以外还有 Kbps 表示每秒 1Kbit,Mbps 表示每秒 1Mbit,Gbps 表示每秒 1Gbit。例如,网络适配器(网卡)的速率为 10Mbps 或 100Mbps(10/100Mbps),调制解调器速率为 56Kbps 等。

5. 版本

计算机的硬件、软件在不同时期有不同的版本,本来型号及版本带有更多商业色彩,不能算作技术指标,但是版本序号往往能简单地反映出性能的优劣。一般来说,版本越高其性能就越优越。例如,Windows 98 比 Windows 95 性能上更优越,WPS 2000 也比 WPS 97 完善很多。

6. 可靠性

可靠性通常用平均无故障时间(MTBF)来表示。这里的故障主要指硬件故障,不是指软

件误操作引起的失败。

1.5 计算机系统组成

计算机从发明至今的 50 多年来,尽管在规模、速度、性能、应用领域等方面取得了巨大的进展,但其基本结构仍然是按照冯·诺依曼提出的“存储程序方式”原理设计的,故称为冯·诺依曼计算机。

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统两大部分构成的。

硬件系统是组成计算机的物理设备的总称,单纯的计算机硬件系统称为“裸机”。它由各种器件和电子线路组成,是能看见摸着的部分,包括主机和外部设备。主机主要由控制器、运算器、内存储器组成;外部设备主要包括输入设备、输出设备及外存储器。硬件系统在计算机程序的控制下完成对数据的输入、存储、处理、输出等任务。

软件系统主要包括系统软件和应用软件,它是运行、管理和维护计算机的各类程序及相关信息的总和。它体现了软件设计师的智慧,指挥硬件去实现用户的要求。

硬件和软件相辅相成,共同完成用户交给计算机系统的任务。硬件是软件运行必要的物质基础,软件则是硬件的灵魂。只有硬件配置合理,软件丰富适用,才能使计算机系统充分发挥作用。

1.5.1 微机硬件系统

微机的种类很多,硬件配置各种各样,而且每种部件又有不同的型号,由不同厂家生产。但它们的基本组成和工作原理都是相同的,只要了解其硬件系统的组成及其各部分的主要功能,就能了解计算机是怎样工作的,从而合理地选择硬件配置,有效地使用微机。

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼研制的第一台真正意义上的计算机 ENIAC 的基本思想是,计算机至少应具备以下五种部件才能完成用户所需的基本功能:

- ① 输入设备:其基本功能是帮助用户把程序和待处理的数据输入到计算机中。
- ② 存储器:其基本功能是存储用户输入的程序、数据以及处理结果。
- ③ 运算器:其基本功能是按照用户的要求对数据进行处理。
- ④ 输出设备:其基本功能是输出处理后的结果,让用户看到或听到。
- ⑤ 控制器:其基本功能是按照用户程序中的命令(指令)指挥以上各部件协调工作,共同完成用户交给硬件系统的任务。

计算机从发明至今五十余年来,虽然计算机系统从规模、速度、性能、应用等方面都与当时的计算机有很大差别,但是基本结构没有变,都属于冯·诺依曼计算机或“存储程序式”计算机。其结构如图 1-1 所示。

下面对微机硬件系统的主要部件进行较为深入的介绍。

1. 主机

微机硬件系统是由主机和外部设备组成。主机又由中央处理器(CPU)和内存储器组成。主机部分一般安装在主机箱内,所以从外表上看主机是个箱体,主机的重要的部件都安装在主机箱内的主板上。主板也叫做母板或系统板,是一块面积较大的印刷电路板,它通过印制在板上的总线把板上的若干插槽和集成电路芯片连接起来,这些芯片中较大的一块就是中央处理