

21世纪高等学校教材

新 编

Q 计算机基础

主 编 王宇川 高劲松 章 俊

副主编 孟令奎 余文芳 李 娟

国防工业出版社

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

21 世纪高等学校教材

新编计算机基础

主 编 王宇川 高劲松 章俊
副主编 孟令奎 余文芳 李娟

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

新编计算机基础/王宇川主编. —北京:国防工业出版社, 2002(2004.2 重印)

21 世纪高等学校教材

ISBN 7-118-03081-3

I. 新... II. 王... III. 电子计算机—高等学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 026424 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×910 1/16 印张 29 3/4 691 千字

2003 年 4 月第 1 版 2004 年 2 月北京第 2 次印刷

印数: 4001—7000 册 定价: 36.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

本书编委会

主 编 王宇川 高劲松 章 俊

副主编 孟令奎 余文芳 李 娟

编委会 (以姓氏笔画为序)

王宇川 余文芳 花永庆 吴沉寒 李 娟

范 励 孟令奎 陈 鹏 高劲松 胡新和

章 俊 廖非凡 熊焕宇

前 言

进入 21 世纪后,以计算机和计算机网络为代表的高新技术把人类社会带入了数字化、网络化、信息化、自动化的崭新时代。为适应新世纪社会发展和科技进步的需要,特别是适应面向 21 世纪计算机教学改革发展的需要,我们按照《计算机文化基础》课程教学大纲和全国计算机等级考试(一级)大纲的要求,本着既适应部分院校、单位试验环境条件限制的客观需要,又满足计算机与计算机网络技术及其基础课教学内容飞速发展需要的指导思想,在以往相关书籍内容的基础上,删旧补新,编写了这本《新编计算机基础》。

本书立足于为使用者打下扎实的理论基础和应用基础,既注重阐述计算机及网络技术基础知识和基本概念,又充分反映当前本学科发展的先进技术,同时面向实际应用。本书由长期从事计算机教学和计算机及网络技术应用与开发的人员根据长期的工作实践经验编写而成的。本书结构新颖、内容系统、由浅入深、循序渐进。既适用于大专院校各专业计算机基础课教学,也可作为计算机初学者较全面的自学参考书,还可作为计算机一般用户的使用参考手册。

全书共分九章。第一章的基本内容包括计算机的发展简史、计算机的特点及应用、计算机系统组成、计算机中数的表示方法、微型计算机概况以及多媒体技术等基础知识;第二章介绍了 Windows2000 / XP 的一般使用方法;第三章主要介绍了字处理软件 Word2000 / XP 及其应用;第四章介绍了电子幻灯制作工具 PowerPoint2000 / XP 及其应用;第五章介绍了数据库基础知识以及 Access2000 / XP 的一般使用方法;第六章介绍了电子制表软件 Excel2000 / XP 及其操作;第七章介绍了计算机网络基础知识;第八章介绍了目前计算机网络的一般应用;第九章介绍了计算机与计算机网络安全技术知识。

此外,为满足广大计算机爱好者的需要,本书附录中专门介绍了 Windows 系统优化大师、超级兔子魔法 Magic Set、Partition Magic 7.0、Norton Utilities 2002、Authorware 6.0、KV3000、天网防火墙等实用工具软件的使用方法。

本书在广泛征求专家意见的基础上,专门成立了编写组,由王宇川、高劲松、章俊担任主编,孟令奎、余文芳、李娟担任副主编,参加编写的人员还有花永庆、吴沉寒、范励、陈鹏、胡新和、廖非凡、熊焕宇。王宇川、花永庆、范励、章俊等对全书进行了认真的审稿和校对。此外,许鹏、周晓华、贾佳、胡亚斌为本书资料的收集与整理做了大量的工作。

尽管本书在提高起点、删旧补新、规范内容、追求实用等方面做了许多努力,但由于时间仓促,且作者水平有限,书中难免存在不妥和错误之处,恳请广大读者提出宝贵意见,以便我们进一步修改完善。

编 者

目 录

第一章 计算机概述.....	1
1.1 计算机发展简史.....	1
1.2 计算机的特点和应用领域.....	3
1.3 计算机的分类.....	5
1.4 计算机系统.....	6
1.5 计算机中的数和信息编码.....	11
1.6 微型计算机基础知识.....	22
1.7 多媒体技术基础知识.....	29
习题一.....	37
第二章 Windows 2000/XP	39
2.1 Windows 2000 Professional 简介.....	39
2.2 桌面与窗口.....	47
2.3 文件、文件夹与资源管理器.....	64
2.4 打印机与扫描仪.....	78
2.5 中文输入法.....	84
2.6 个性化桌面.....	89
2.7 系统工具.....	101
2.8 多用户管理.....	105
2.9 添加 / 删除硬件.....	109
2.10 处理文字和图像.....	115
2.11 Windows XP 简介.....	126
习题二.....	129
第三章 Word	132
3.1 安装和删除 office 组件.....	132
3.2 Word 的基本操作.....	135
3.3 文档的编辑.....	137
3.4 格式化文档.....	144
3.5 表格制作.....	154
3.6 图文混排.....	161
3.7 打印文档.....	169
3.8 Word XP 简介.....	171
习题三.....	185

第四章 PowerPoint	188
4.1 PowerPoint 基础	188
4.2 新建演示文稿	192
4.3 演示文稿的外观设定	197
4.4 单张幻灯片的编辑	200
4.5 放映幻灯片	208
4.6 PowerPoint XP 中的主要新功能	209
习题四	211
第五章 Access	214
5.1 数据库基础	214
5.2 Access 的工作环境	216
5.3 建立数据库	220
5.4 数据表操作	226
5.5 记录操作	234
5.6 数据查询	241
5.7 窗体	244
5.8 报表设计	247
5.9 Access XP 中主要的新增功能	254
习题五	256
第六章 Excel 简介	258
6.1 Excel 的基本操作	258
6.2 编辑工作簿和工作表	263
6.3 使用公式和函数	277
6.4 管理数据清单	281
6.5 制作图表	283
6.6 Excel XP 函数新增功能	287
习题六	288
第七章 计算机网络基础	290
7.1 计算机网络概述	290
7.2 网络参考模型 OSI	293
7.3 网络互联设备	297
7.4 局域网技术	299
7.5 广域网技术	301
7.6 TCP/IP 协议基础	303
7.7 Internet 概述	307
7.8 Internet 的地址分配和域名系统	310
7.9 Internet 的接入技术	317
7.10 Internet 的主要功能	318
7.11 WWW 技术	321

VIII

习题七.....	324
第八章 典型的计算机网络应用.....	327
8.1 上网前的准备.....	327
8.2 浏览因特网.....	335
8.3 收发电子邮件.....	351
习题八.....	368
第九章 计算机网络信息系统安全.....	372
9.1 计算机网络信息安全概述.....	372
9.2 防火墙技术.....	375
9.3 加密技术.....	380
9.4 虚拟专网技术.....	388
9.5 检测技术.....	391
9.6 数据备份与恢复.....	396
9.7 身份认证与数字签名.....	399
9.8 物理隔离.....	401
9.9 病毒防护技术.....	404
9.10 计算机网络信息系统安全管理.....	407
习题九.....	410
附录 I Windows 优化大师.....	412
附录 II 超级兔子魔法 Magic Set 软件介绍.....	420
附录 III 分区大师 Partition Magic 7.0.....	429
附录 IV Norton Utilities 2002.....	434
附录 V Authorware 6.0.....	439
附录 VI KV3000.....	450
附录 VII 天网防火墙.....	455
参考文献.....	465

第一章 计算机概述

本章主要介绍计算机的发展简史、计算机的特点及应用、计算机系统组成、计算机中数的表示方法、微型计算机概况以及多媒体技术等基础知识。

1.1 计算机发展简史

在1940年以前,还没有现代计算机的概念。那时,“计算机”被定义为“执行计算任务的人”,虽然也有执行计算任务的机器,但一般被称为“计算器”,而不是“计算机”。

1.1.1 第一台电子计算机的诞生

在20世纪40年代,由于当时正在进行的第二次世界大战急需高速准确的计算工具,来解决弹道武器研究中的高速数字运算问题,在美国陆军部的主持下,美国宾夕法尼亚大学莫尔学院的莫克利教授和他的学生艾克特等人于1945年底—1946年初花了近20万个工时,研制出了世界上第一台电子计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Computer),并为美国军方使用。这时,人们才开始使用术语“计算机”的现代定义。和今天的计算机比较起来,ENIAC俨然是一个庞然大物:占地 167m^2 ,使用了18000多个电子管,70000多个电阻,1000多个电容,6000多个开关,重约30多吨,耗电量150kW。当时,ENIAC的加、减运算速度达到了5000次/s。

由于ENIAC存在着先天的不足,存储容量太小,程序不能存储,极大地限制了机器的运行速度,急需更合理的结构设计。随后,著名的数学家约翰·冯·诺依曼博士(见图1-1)



图 1-1 约翰·冯·诺依曼博士

参加到新型计算机的研制中来。通过对ENIAC不足之处的认真分析和讨论,冯·诺依曼发表了一篇后来被称为“在计算机科学史上最具影响力的论文”——《电子计算机装置逻辑结构初探》,该论文是最早专门定义计算机部件并描述其功能的文档。在这篇论文中,冯·诺依曼提出了计算机中存储程序的理论,以此理论为依据,诞生了一个全新的存储程序式通用电子计算机设计方案EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer),并在1950年完成EDVAC的建造工作。

与ENIAC相比,EDVAC主要有两点改进:一是使用二进制,以充分发挥电子元器件的高速性能;二是将指令和数据分别存储,以保证计算机按事先存入的程序自动地执行,并按编程者的要求完成计算任务,从此也奠定了现代计算机设计的理论基础。

虽然现代计算机经历了若干重大变化,性能也有了惊人地提高,但其体系结构仍然遵循冯·诺依曼提出的理论设计,因此,计算机又被称为冯·诺依曼计算机。

1.1.2 计算机的发展阶段

自从1946年第一台电子计算机问世以来,计算机的发展速度异乎寻常,尤其是微型计算机的出现和计算机网络的发展,使计算机的应用渗透到社会的各个领域,有力地推动了信息社会的发展。多年来,人们以计算机所采用的逻辑元器件的发展作为标志,把计算机的发展分为四个阶段。

1. 第一代计算机(1946年—1958年)

第一代计算机采用电子管作为逻辑元器件,也称电子管时代。主存储器先采用延迟线,后采用磁鼓、磁芯,外存储器使用磁带、纸带或卡片等,主要使用机器语言和汇编语言编程。这个时期计算机的特点是:体积庞大、运算速度低(一般几千次到几万次每秒)、成本高、可靠性差、内存容量小(只有几千字节)。这个时期的计算机主要用于科学计算,其代表机型有:ENIAC、IBM 650(小型机)、IBM 709(大型机)等。

2. 第二代计算机(1959年—1964年)

第二代计算机采用晶体管作为逻辑元器件,也称晶体管时代。主存储器普遍采用磁芯,外存储器使用磁带和磁盘。这个时期的计算机开始使用管理程序,后期使用操作系统并出现了C、FORTRAN、COBOL、ALGOL等一系列高级程序设计语言。计算机的运行速度已提高到几十万次每秒,体积已大大减小,可靠性和内存容量(达到了几十万字节)也有较大的提高。其应用领域扩展到数据处理、事务处理和自动控制等方面。其代表机型有:IBM 7090、IBM 7094、CDC 7600等。

3. 第三代计算机(1965年—1970年)

第三代计算机采用中、小规模集成电路作为逻辑元器件,也称中、小规模集成电路时代。这个时期的计算机用中、小规模集成电路代替了分立元件,在几平方毫米的芯片上可集成上百个电子元件,用半导体存储器代替了磁芯存储器,外存储器使用磁盘。软件方面,操作系统进一步完善,高级语言数量增多,出现了并行处理、多处理机、虚拟存储系统以及面向用户的应用软件。计算机的运算速度也提高到几十万次到几百万次每秒,功耗和成本降低,可靠性和存储容量进一步提高,外部设备种类繁多,计算机和通信密切结合起来,开始实现计算机网络化,广泛地应用到科学计算、数据处理、事务管理、工业控制等领域。其代表机型有:IBM 360系列、富士通F230系列等。

4. 第四代计算机(1971 年以后)

第四代计算机的逻辑元件全面采用大规模和超大规模集成电路,在几平方毫米的芯片可集成几十万个以上的电子元件,集成度提高了1~2个数量级,并以每隔2年~3年翻两倍的速度递增,一般称大规模集成电路时代。主存储器采用半导体存储器,外存储器采用大容量的软、硬磁盘,并开始引入光盘。软件方面,操作系统不断发展和完善,同时发展了数据库管理系统、计算机通信软件、分布式处理系统等。计算机的发展进入了以计算机网络为特征的时代。计算机的运算速度可达到上千万次到万亿次每秒,计算机的存储容量和可靠性又有了很大提高,功能更加完备。这个时期计算机的类型除小型、中型、大型机外,开始向巨型机和微型机(个人计算机)两个方面发展。使计算机开始进入了办公室、学校和家庭。

目前一些发达国家正在研制第五代计算机,它试图打破现有计算机的体系结构,由处理数据信息为主,转向处理知识信息为主,如获取、表达、存储及应用知识等,并有推理、联想和学习(如理解能力、适应能力、思维能力等)等人工智能方面的能力,能帮助人类开拓未知的领域和获取新的知识。

计算机的发展日新月异。1983年我国国防科技大学研制成功“银河-I”巨型计算机,运行速度达一亿次每秒。1992年,国防科技大学计算机研究所研制的巨型计算机“银河-II”通过鉴定,该机运行速度为10亿次每秒。目前我国又研制成功了“银河-III”巨型计算机,运行速度已达到130亿次每秒,其系统的综合技术已达到当前国际先进水平,填补了我国通用巨型计算机的空白,标志我国计算机的研制技术已进入世界先进行列。

1.2 计算机的特点和应用领域

1.2.1 计算机的特点

1. 运算速度快

计算机采用存储程序的设计思想,使得电子元器件的快速性能得到了充分发挥,目前计算机系统的运算速度最快可达到万亿次每秒,微机也可达亿次每秒以上,使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如:卫星轨道的计算、大型水坝的计算、24h天气预报的计算等,过去人工计算需要几年、几十年,而现在用计算机只需几天甚至几分钟就可完成。

2. 计算精确度高

计算精度取决于运算中的数字位数,位数越多精度越高。目前一般计算机可以有十几位甚至几十位(二进制)有效数字,计算精度可由千分之几到百万分之几。

3. 具有记忆和逻辑判断能力

随着计算机存储容量的不断增大,可存储记忆的信息越来越多。计算机不仅能进行计算,而且能把参加运算的数据、程序以及中间结果和最后结果保存起来,以供用户随时调用;还可以对各种信息(如语言、文字、图形、图像、音乐等)通过编码技术进行算术运算和逻辑运算,甚至进行推理和证明。

4. 有自动控制能力

计算机内部操作是根据人们事先编好的程序自动控制进行的，整个过程不需人工干预，并能连续地、长时间地工作。

1.2.2 计算机的应用

随着计算机性能价格比的不断提高，计算机的应用已渗透到社会的各个领域，正在改变着人们的工作、学习和生活的方式，推动着社会的发展。归纳起来可分为以下几个方面：

1. 科学计算

科学计算也称数值计算，是计算机最早的应用领域。随着现代科学技术的进一步发展，数值计算在现代科学研究中的地位不断提高，在尖端科学领域中，显得尤为重要。以前无法用人工解决的大量、复杂的数值计算等问题，现在用计算机就可快速而准确地解决，例如航空航天、气象、军事等。在工业、农业以及人类社会的各领域中，计算机的应用都取得了许多重大突破。

2. 数据处理

数据处理也被称为信息处理或事务处理。计算机可对图片、文字、声音等大量数据进行收集、分类、排序、存储、计算、传输、制表等加工处理，并按照要求输出结果。目前，数据处理已成为计算机应用的一个主要方面，是现代化管理的基础，如：人事管理、库存管理、财务管理、图书资料管理、商业数据交流、情报检索、经济管理等。据统计，全世界计算机用于数据处理的工作量已占其全部计算机应用的80%以上。

3. 自动控制

自动控制是指通过计算机对某一过程进行自动操作，它无需人工干预，能按照人预定的目标和状态进行过程控制。所谓过程控制是指对操作数据进行实时采集、检测、处理和判断，并按最佳值进行调节的过程。目前被广泛应用于繁重、危险的工作，如：钢铁企业、石油化工业、医药工业、海底勘测等。计算机自动控制还在国防和航空航天领域中起决定性作用，例如，无人驾驶飞机、导弹、人造卫星和宇宙飞船等飞行器的控制，都是靠计算机实现的。

4. 计算机辅助设计和辅助教学

计算机辅助设计(CAD: Computer Aided Design)是指借助计算机的帮助，人们可以自动或半自动地完成各类工程设计工作。目前CAD技术已应用于飞机设计、船舶设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路设计等。有些国家已把CAD和计算机辅助制造(CAM: Computer Aided Manufacturing)、计算机辅助测试(CAT: Computer Aided Test)及计算机辅助工程(CAE: Computer Aided Engineering)组成一个集成系统，使设计、制造、测试和管理有机地组成为一体，形成高度的自动化系统，因此产生了自动化生产线和“无人工厂”。计算机辅助教学(CAI: Computer Aided Instruction)是指用计算机来辅助完成教学计划或模拟某个实验过程。计算机可按不同要求，分别提供所需教材内容，还可以个别教学，及时指出该学生在学习中出现的错误，根据计算机对该生的测试成绩决定该生的学习从一个阶段进入另一个阶段。CAI不仅能减轻教师的负担，还能激发学生的学习兴趣，提高教学质量，为培养现代化高质量人才提供有效方法。

5. 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, 简称AI)是指利用计算机模拟人类某些智力行为的理论、技术和应用。人工智能是计算机应用的一个新的领域,这方面的研究和应用正处于发展阶段,在医疗诊断、定理证明、语言翻译、机器人等方面,已有了显著的成效。

6. 计算机网络

随着电子技术特别是通信技术和计算机技术的发展,计算机的应用进一步深入到社会的各行各业。人们可以通过高速信息网实现数据与信息的查询、高速通信服务(电子邮件、电视电话、电视会议、文档传输)、电子教育、电子娱乐、电子商务、远程医疗和会诊、交通信息管理等。

1.3 计算机的分类

按照计算机的主要性能指标(字长、运算速度、存储容量、外部设备及软件等),可将计算机分为六类:

1. 巨型计算机

巨型机(见图 1-2)是所有计算机中,性能最好、运算速度最快、数值计算和数据处理能力最强,同时也是结构最复杂、价格最昂贵的一类计算机。最初,巨型机主要用于尖端科学和军事等大型计算任务,如天气预报、分子模型和密码破译,当前的巨型机已扩展到商用市场。巨型机的运算速度可以达到万亿次每秒,可以完成复杂的任务。如克雷 T3E Classic 巨型机采用分布式内存 RISC 系统,最多可由 2048 个处理器组成,理论上的峰值性能可达 1228GFlop/s。而美国能源部的 3 台“ASCI 系统”,它们都是 3 万亿次量级的巨型机,也是目前世界上正在使用的速度最快的三套系统。

2. 大、中型计算机

大、中型计算机(见图1-3)是计算机中通用性最好、功能强大、价格昂贵的一类计算机。大、中型机一般作为在必须要求高可靠性、高数据安全性和中心控制等情况下的候选。自20世纪70年代以后,其应用空间已大大减少。如IBM S390 G4等。



图 1-2 巨型计算机



图 1-3 大、中型计算机

3. 小型计算机

小型计算机比大、中型计算机的结构简单、价格便宜、操作简便也易于维护，并可同时为多个用户执行任务，一般适合于中、小结构。如 VAX、MV 系列等。

4. 微型计算机

微型计算机也称为个人计算机(PC: Personal Computer)，是家庭和小型企业中最常见的。它具有线路先进、小巧灵活、对环境要求不高、价格便宜、省电等优点，是各类计算机中发展速度最快的一类计算机。

5. 工作站

工作站是介于微型计算机和小型计算机之间的一种高档微型机。它具有速度快、容量大、网络通信功能强、适用于复杂数值计算、价格便宜等特点。通常用于图像处理、CAD 和 OA 等方面。

6. 超级电脑

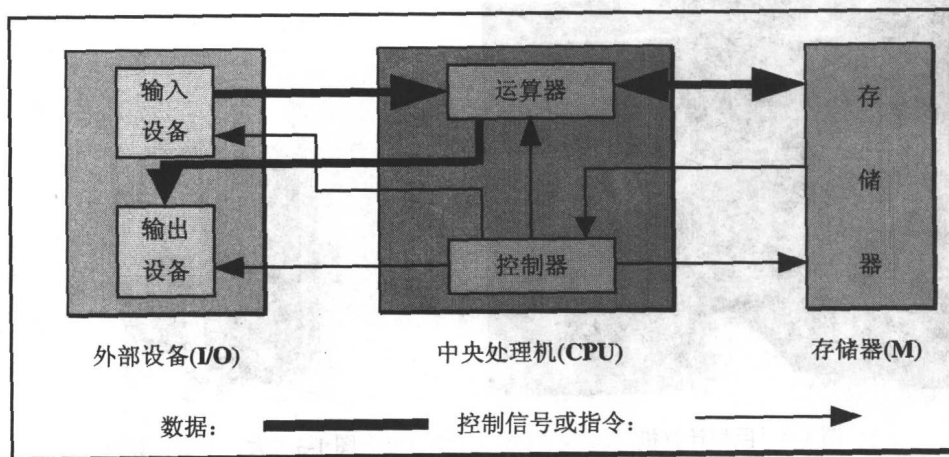
超级电脑是 20 世纪 80 年代中期出现的小巨型机，它具有内存大、价格低、操作简单、通信方式好等特点。

1.4 计算机系统

一个完整的计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。所谓硬件，是指组成一台计算机的各种物理设备，即由机械、电子器件构成的具有输入、存储、计算、控制和输出功能的实体部件，是计算机进行正常工作的物质基础。软件也称“软设备”，广义地讲，软件是指基于硬件系统的各种程序以及开发、使用和维护程序所需的所有文档的集合。

1.4.1 计算机硬件系统

计算机硬件系统由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等五个基本部分组成，也称计算机的五大部件（见图1-4）。



1. 运算器

运算器又称算术逻辑单元ALU(Arithmetic Logic Unit), 是计算机对数据进行加工处理的部件, 它的主要功能是对二进制数码进行加、减、乘、除(有些ALU无乘、除功能)等算术运算和与、或、非、比较、移位等逻辑运算。运算器在控制器的控制下实现其功能, 运算结果由控制器指挥送到内存储器中。

2. 控制器

控制器主要由指令寄存器、译码器、程序计数器和操作控制器等组成。控制器的作用是控制计算机各部件协调工作, 并使整个处理过程有条不紊地进行。它的基本功能就是从内存中取指令和执行指令, 即控制器按程序计数器指出的指令地址从内存中取出相应指令, 并对指令进行译码, 然后根据该指令的功能向有关部件发出控制命令以控制其执行该指令所规定的功能。另外, 控制器在工作过程中, 还要接受各部件反馈回来的信息。这样, 使得计算机能够按照这一系列指令组成的程序的要求自动完成各种任务。

3. 存储器

存储器具有记忆功能, 用来保存计算机内部的各种信息, 如数据、指令和运算的中间结果等。

存储器可分为两种: 内存储器与外存储器。

(1) 内存储器

内存储器也称内存或主存储器(简称主存), 它直接与CPU相连接, 存储容量较小, 但速度快, 用来存放当前运行程序的指令和数据, 并直接与CPU交换信息。内存储器由许多存储单元组成, 每个单元能存放一个二进制数, 或一条由二进制编码表示的指令。内存一般由半导体器件构成。

(2) 外存储器

外存储器又称外存或辅助存储器(简称辅存), 它是内存的扩充。外存存储容量大, 价格低, 但存储速度较慢, 一般用来存放大量暂时不用的程序、数据和中间结果, 需要时, 可成批地和内存储器进行信息交换。外存只能与内存交换信息, 不能被计算机系统的其他部件直接访问。常用的外存有磁盘、磁带、光盘、优盘等。

(3) 和存储器相关的术语

① 地址: 整个内存被分成若干个存储单元, 每个存储单元一般可存放8位二进制数的数据或程序代码。为了能有效地存取某个存储单元中的内容, 就必须按照某种规则对该单元确定一个唯一的编号, 该编号就称为地址, 然后再按这个编号(地址)存入或取出信息。

② 位: 位是计算机所能表示的最基本最小的数据单元, 它就是一个二进制位, 只能有两种状态: “0”或“1”。由若干个二进制位的组合就可以表示各种数据、字符等。

③ 字节: 为了度量信息存储容量, 同时也为了表示方便, 将相邻的8位二进制数位称为一个字节(Byte, 简写为B)。字节是计算机中数据处理和存储容量的基本单位。此外, 容量还可以用kB、MB、GB、TB等来表示, 它们之间的关系是:

$$1\text{kB} = 1024\text{ B}, 1\text{ MB} = 1024\text{ kB}, 1\text{ GB} = 1024\text{ MB}, 1\text{ TB} = 1024\text{ GB}$$

现在微型计算机主存容量大多数在几十MB或几百兆字节以上, 而外存容量则为几十吉字节左右。

④ 字(Word)和字长:字是计算机内部进行数据处理的基本单位,通常它与计算机内部的寄存器、运算器、总线宽度相一致。计算机的每一个字所包含的二进制位数称为字长。不同类型的微型计算机有不同的字长,常用的字长有8位、16位、32位、64位等。如某一类计算机的字由4个字节组成,则字的长度为32位,相应的计算机称为32位机。

4. 输入/输出设备

输入/输出设备简称I/O(Input/Output)设备。用户通过输入设备将程序和数据输入计算机,然后由输入设备将这些程序和数据转换为计算机能识别的二进制形式;输出设备则将计算机处理后的结果转换为人们所能接受的形式(如数字、字母、符号和图形)显示或打印出来。常用的输入设备有:键盘、鼠标器、光电笔、扫描仪、数字化仪等。常用的输出设备有:显示器、打印机、绘图仪等。

一般地,人们通常把内存储器、运算器和控制器合称为计算机主机;把运算器、控制器合在一起称为中央处理机或中央处理单元,即CPU(Central Processing Unit);而主机以外的装置称为外部设备,外部设备包括输入/输出设备、外存储器等。

1.4.2 计算机软件系统

如上所述,计算机的基本结构构成了计算机的硬件系统。但是只有硬件,计算机还是无法正常有效地工作,要使计算机正确地运行以解决各种问题,必须给它编制各种程序。为了运行、管理和维护计算机所编制的各种程序的总和就称为软件。

计算机系统的软件发展到今天,应用极为广泛,要对软件进行恰当的分类是相当困难的。一种常用的分类方法是将软件分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是计算机系统必不可少的组成部分,一般是指由计算机设计者提供的、便于使用和管理计算机的软件。系统软件一般包括操作系统、语言处理程序、数据库管理系统等。

(1) 操作系统 (OS: Operating System)

操作系统是最基本、最重要的系统软件。它负责管理计算机系统的全部软、硬件资源,合理地组织计算机各部分协调工作,为用户提供操作和编程界面。

操作系统是一个庞大的管理控制程序,虽然不同的操作系统根据不同的应用和设计思想,在结构和内容上存在着很大的差别,但对于一个功能比较完善的操作系统,应具备以下五大功能:进程和处理机调度、作业管理和调度、存储管理、信息交换和文件管理、设备管理等。

随着计算机技术的迅速发展和计算机的广泛应用,用户对操作系统的功能、应用环境、使用方式不断提出了新的要求,因而逐步形成了不同类型的操作系统。根据操作系统的功能和使用环境,大致可分为以下几类:

1) 单用户操作系统

计算机系统在单用户单任务操作系统的控制下,只能串行地执行用户程序,个人独占计算机的全部资源,CPU运行效率低。如DOS。

现在大多数的微机操作系统是单用户多任务操作系统,允许多个程序或多个作业同时存于内存,并发地运行。常用的微机操作系统中,Windows 3.x 是基于图形界面(GUI)

的16位单用户多任务操作系统；Windows 95或Windows 98 是32位单用户多任务操作系统。

2) 批处理操作系统

批处理操作系统是以作业为处理对象，连续处理在计算机系统运行的作业流。这类操作系统的特点是：作业的运行完全由系统自动控制，系统的吞吐量，资源的利用率高。

3) 分时操作系统

分时操作系统可满足多个用户同时各自的终端上联机地使用同一台计算机，CPU按优先级分配各个终端的时间片，轮流地为各个终端服务。分时操作系统侧重于及时性和交互性，使用户的请求尽可能在较短的时间内得到响应。由于计算机高速的运算，每个终端用户都感觉到自己独占这台计算机。常用的分时操作系统有：UNIX、XINIX、LINUX、VAX VMS等。

4) 实时操作系统

实时操作系统是对随机发生的外部事件在限定时间范围内做出响应并对其进行处理的系统。外部事件一般指来自与计算机系统相联系的设备的服务要求和数据采集。实时操作系统广泛用于工业生产过程的控制和事务数据处理中，常用的系统有RDOS等。

5) 网络操作系统

网络操作系统主要是指运行在计算机局域网上的操作系统。它负责网络管理、网络通信、资源共享和系统安全等工作。目前常用的网络操作系统有Novell NetWare和Microsoft Windows NT/2000 Server /Advanced Server。前者基于文件服务和Novell目录服务，其早期产品(3.x)基于文本字符界面，新产品(4.x以后)改为图形界面；而后者则基于图形界面，是32位多任务、对等的网络操作系统。

6) 分布式操作系统

分布式操作系统是用于分布式计算机系统的操作系统。分布式计算机系统是由多个并行工作的处理机组成的系统，提供高度的并行性和有效的同步算法和通信机制，自动实行全系统范围的任务分配并自动调节各处理机的工作负载。如MDS、CDCS等。

(2) 语言处理程序

人和计算机交流信息使用的语言称为计算机语言或程序设计语言。计算机语言通常分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

1) 机器语言

机器语言(Machine Language)是一种能被计算机直接识别和执行的程序设计语言。机器语言中的每一条语句(即机器指令)实际上就是一条二进制形式的指令代码，由操作码和操作数组成。机器语言是一种低级语言，用机器语言编写的程序不便于记忆、阅读和书写，而且，由于不同型号的机器的指令系统(由一系列二进制指令组成的集合)互不兼容，造成机器语言所编写的程序的可移植性非常差，有时不得不重新编写程序，因此，很少使用机器语言直接编写程序。

2) 汇编语言

汇编语言(Assemble Language)是一种用助记符表示的面向机器的程序设计语言。汇编语言用助记符代替了二进制形式的机器指令，相对于机器语言便于记忆和书写。不同类