

计算机应用与实验教程

(上册)

主编 陈向东 郝玉宝



天津科技翻译出版公司

计算机应用与实验教程

(上册)

主 编 陈向东 郝玉宝
编 委 盖庆书 海丙坤 海 燕
王玲花 李秀丽

天津科技翻译出版公司

津新登字(90)010号

责任编辑 姜凤星

内 容 提 要

本书为非计算机专业学生学习计算机基础知识及程序设计的教科书及实验指导书,全书分上下两册。上册较详细地介绍了计算机的基础知识、操作系统的概念、DOS的使用、汉字输入技术、字处理 WPS 软件的使用及常用工具软件使用等,并以 Quick BASIC 为对象,介绍了程序设计中算法、结构化模块、图形处理、文件及程序的调试概念。本书是根据非计算机专业学生计算机知识和应用能力等级考试大纲及高等学校工科本、专科计算机基本课程教学基本要求组织编写,面向应用,面向未来。

本书内容充实,突出实用,着重培养学生编程能力和实际操作能力,可作为高等院校本、专科各专业学生的教学用书,也可作计算机培训班的教材或自学课本。

计算机应用与实验教程

(上册)

陈向东 郝玉宝 主编

* * *

天津科技翻译出版公司出版

(邮政编码 300192)

全国新华书店经销

河南省公安厅印刷厂印刷

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:42 字数:1020

1995年9月第1版 1995年9月第1次印刷

印数:1~3000册

ISBN 7-5433-0831-2
TP·27 定价:22.元
(上下册定价44.00元)

前 言

随着国民经济和科学技术的飞速发展,电子计算机的应用已深入到国民经济、科学文化等的各个部门,甚至家庭生活领域。普及计算机知识,全面推广计算机应用已是当前信息社会发展的必然趋势。

本书是根据计算机等级考试大纲及高等学校工科本、专科计算机基本教学要求并考虑到工科院校各专业学习计算机程序设计不同特点编写的。第一至四章详细介绍计算机基本知识、操作系统概念、汉字输入技术及文字处理等软件,第五至十二章以 Quick BASIC 为对象,介绍了 Quick BASIC 程序设计的特点、运行环境及程序设计方法,Quick BASIC 是一种功能强、易学习的程序设计语言,它吸取了 FORTRAN、PASCAL、C 及 ADA 等语言的优点,克服了原来 BASIC 结构化程度差和运算速度慢的缺点,使用起来和普通 BASIC 一样方便,而功能则大为扩充,由于与 WINDOWS 下的 VISUAL BASIC 有许多相似之处,因此学习了它,可以作为设计 WINDOWS 应用程序的基础,十分适合用来开发各种应用软件,最后第十三章以提高操作应用为目的,介绍了微机常用工具软件 PCTOOLS 和 NORTON 的使用及计算机病毒的防治与计算机安全使用常识。

本书在编写中注重实用性和读者动手能力的培养,力求深入浅出,概念清楚,例题、资料完整。本书可作为工科院校各专业学生的教学用书,也可作为计算机培训班的教材及自学教材。

采用本书的教学时数建议为:授课时数 60~70 学时,上机时数 30 学时。本书由陈向东、郝玉宝负责编写。参编人员编写分工如下:

陈向东 第五、八章;
郝玉宝 第十、十一章;
盖庆书 第二章三、四、五节及第十二章;
海丙坤 第四、七章和第六章部分;
王玲花 第九章和第六章部分;
海 燕 第三、十三章;
李秀丽 第一章和第二章一、二节。

由于编者水平有限,错误和不妥之处在所难免,请读者及专家批评指正。

编 者

1995年2月

目 录

第一章	计算机基础知识	1
第一节	计算机的基本常识	1
第二节	计算机系统的组成	4
第三节	计算机的数制及编码	12
第二章	微型计算机系统	18
第一节	微型计算机系统的概况	18
第二节	磁盘驱动器的使用	19
第三节	微型计算机的键盘及基本操作	23
第四节	DOS 概论	27
第五节	文件与目录	30
第六节	DOS 常用命令	34
第三章	文字编辑软件的使用	51
第一节	文字处理的基本概念	51
第二节	常用汉字输入方法	55
第三节	文字编辑软件 WPS 的基本操作	66
第四章	算法与结构化程序设计	72
第一节	算法	72
第二节	结构化程序设计	79
第五章	Quick BASIC 集成编程环境	86
第一节	Quick BASIC 的安装与启动	86
第二节	Quick BASIC 集成编程环境基本概念	86
第三节	Quick BASIC 集成编程环境	90
第六章	Quick BASIC 语言初步及输入输出设计	104
第一节	Quick BASIC 的基本概念	104
第二节	Quick BASIC 中数值的表示	106
第三节	Quick BASIC 的基本元素	108
第四节	数据输入语句	113
第五节	数据输出语句	119
第六节	终止、暂停和注释语句	128
第七章	Quick BASIC 的基本选择结构	131
第一节	无条件转移语句	131
第二节	关系表达式和逻辑表达式	132
第三节	条件转移语句	136

第四节	多分支选择结构	144
第五节	循环结构	150
第八章	Quick BASIC 中数组及其使用	169
第一节	数组的引入	169
第二节	数组的定义	169
第三节	静态数组与动态数组	171
第四节	数组的使用	174
第五节	程序举例	177
第九章	Quick BASIC 的函数与子程序	193
第一节	标准函数及其使用	193
第二节	自定义函数	196
第三节	GOSUB 子程序	198
第四节	Quick BASIC 中的过程	200
第五节	变量共享、STATIC 语句与 STATIC 变量	215
第六节	利用模块进行程序设计与程序举例	222
第十章	Quick BASIC 字符串应用	232
第一节	基本概念	232
第二节	字符串的输入输出	235
第三节	字符串的应用	239
第四节	字符串函数	242
第十一章	文 件	252
第一节	文件概述	252
第二节	与文件处理有关的语句和函数	254
第三节	顺序文件	259
第四节	随机文件	265
第五节	应用程序举例	268
第十二章	Quick BASIC 图形设计	279
第一节	IBM PC 显示屏幕	279
第二节	屏幕显示语句	281
第三节	基本绘图语句	286
第十三章	计算机常用软件的使用	295
第一节	PCTOOLS 软件5.0—6.0版的使用	295
第二节	NORTON5.0软件包的使用	314
第三节	微型计算机病毒的基本常识	320
附录 A	Quick BASIC 程序语句	327
附录 B	Quick BASIC 标准函数	330
附录 C	Quick BASIC 运行时的错误代码	332

第一章 计算机基础知识

电子计算机分为数字计算机和模拟计算机两大类,本书中所讨论的是数字计算机,简称为计算机。

什么是电子计算机呢?电子计算机是一种能够自动、高速、精确地进行信息处理的现代化的电子设备,是一种具有计算能力和逻辑判断能力的机器。由于电子计算机可以进行自动控制并具有记忆能力,并可以像人脑一样具有逻辑判断能力,所以,计算机又称为电脑。

第一节 计算机的基本常识

一、计算机的发展

世界上第一台电子计算机是1946年2月问世的,名字是ENIAC,它是美国宾西法尼亚州立大学莫尔学院的莫奇莱教授(John. W. Mauchly)和他的学生埃克特博士(J. Presper Eckert Jr.)等人研制成功的。在近半个世纪的时间中,计算机得到了迅猛的发展,从庞然大物发展到现在可以放在办公桌上,甚至可以随身携带,运算速度从每秒钟几千次提高到每秒几亿次,甚至十几亿次,可靠性也大大提高。通常,人们将计算机的发展分为四代,这四代的划分主要是从计算机的硬件系统上考虑的,即:

第一代(1946—1958):计算机的主要元件是使用电子管。这一代计算机运行速度很慢,一般为每秒几千次到每秒几万次之间,体积庞大,成本昂贵,现在已完全淘汰,但是毕竟掀起了一场革命,这一时期的主要软件是符号语言和汇编程序。符号语言是用字母和数字组成的符号写成计算机指令,这比机器语言便于人们使用和理解。但在计算机执行之前,还须将符号语言指令翻译成机器代码。

第二代(1958—1964)。计算机主要元件是使用晶体管。这一代计算机具有辅助存储,即外存。由于采用了磁带进行输入、输出操作,提高了计算机的运行速度。计算机的可靠性得以加强,功能得以提高,加之价格的降低,计算机的应用范围得以扩大,已从单纯的数值计算扩大已到了数据处理和事务管理等方面,掀起了一阵计算机热。出现了新的程序设计语言、多道程序设计等,这些语言更接近英语,使计算和设计程序更易于理解。

第三代(1965—1970)。计算机的主要元件是使用集成电路。集成电路就是将成百上千的电子元件集中到一个不到1/8平方英寸的硅片上。由于集成电路的出现,计算机的体积逐步减小,造价也随之降低,可靠性和运行速度进一步提高,运算速度已达每秒几十万次到几百万次。实现了结构标准化,生产和使用系列化,广泛应用于各领域。软件也得到了相应的发展,出现了操作系统和会话式语言,更易于理解、掌握和使用。

第四代(1970—至今)。计算机的主要元件用大规模(LSI)和超大规模集成电路(VLSI),这就意味着在一块硅片上安装几万至几百万个晶体管。第四代计算机体积更为缩小,可靠性更为提高,运算速度可达每秒几千万次到上亿次。软件方面也有了更广的发展,产生了可扩展

充语言、数据库、大型程序系统、网络软件,加之微处理机和计算机网络应用,计算机更普及深入到社会生活各方面。

目前,第五代计算机即“智能”机正在研制阶段。所谓智能机,即能打破逻辑思维而进入形象思想,能将经验与逻辑结合起来,预计这一代计算机能像人一样能看、能听、能说和具有思维能力。

二、计算机的特点

计算机问世仅半个多世纪,面在这短短的时间中,它已逐步扩展并深入到了各个领域和部门,以至成为我们日常工作和生活中不可缺少的工具,它之所以能得到如此广泛的应用,主要是它具有以下几个特点:

1. 具有数值计算和逻辑运算的功能。所谓数值计算就是对数据进行加、减、乘、除、乘方、开方等运算,逻辑运算则是指对数据进行比较、判断、选择等。利用计算机的逻辑运算功能,我们可以对数据进行逻辑检查、对比、分类、分组,并按照要求进行挑选等。

2. 计算精度高,运算速度快。精度方面,一般计算机可以有十几位有效数字,这对于绝大多数的应用来说,已经是够用了。运算速度方面,一般计算机每秒可以进行几百万次到几亿次的运算。

3. 具有“记忆”的功能。计算机不仅可以进行大量的数据运算,而且还能将原始数据、中间结果、计算指令等信息存贮起来,以便在任何需要的时候再提取出来使用,加之有逻辑判断能力,成为人类大脑的延伸和重要的助手。

4. 能按程序自动连续地进行运算。程序即人们编制的一组命令(又称为指令),通过它来完成某项数据处理的任务,这组命令安排计算机一步步地完成整个工作。全过程不需要人的干预。

三、计算机的种类

根据计算机的各项综合指标,可将计算机作如下分类:

1. 巨型机

运算速度每秒在亿次以上的计算机称为巨型机。我国已研制出运算速度 10 亿次的银河 I 型巨型机,而美国已能制造出运算次数为 1000 亿次的巨型机。

2. 大型机、中型机

这类机器的运算速度在几千万次左右,目前国内的装机主要是美国 IBM 公司的 IBM 系统机。

3. 小型机

运算速度在几百万次左右,目前国内的小型机装机是以美国 DEC 公司的 VAX 系列为主。

以上几类计算机有一个共同的特点:中央处理器 CPU 具有分时处理能力,所以一个主机可以带多个终端或外设。例如:VAX750 小型机最多可以带 32 台终端或外设。

4. 微型机

也叫个人计算机(PC机),这类计算机不以运算速度为指标,而是因为其 CPU 结构属于微型机。微型机已经在各行各业得到了广泛的应用,本书也以此类型机作为重点内容讲

解。

四、计算机的应用

计算机不仅在基础科学和尖端科学技术领域中得到了广泛的应用,而且已经走进了人类生产和生活的各个领域,主要应用在科学计算、数据处理和信息加工、自动控制系统、计算机辅助系统等几个方面。

1. 科学计算

由于计算机具有速度快、精确度高的特点,所以科学计算是计算机最基本的应用。例如,如果要准确地预报某个地区第二天的天气情况,精确地计算用人工方法约需要两个星期左右的时间。显然这对于预报工作来说,已毫无意义了。但如果采用计算机,仅需几分钟就能轻松地完成工作。又如,用人工来解描述导弹在空间运动情况的微分方程组。一个计算员用一台小的计算器来计算,即使不停地工作,也得用大约两年的时间才能完成。这样的话,不仅无法控制运行中的导弹,也不可能反导弹。而用计算机来处理这复杂的问题才需几分钟时间,所以研制导弹的控制系统和反导弹才有了现实意义。由此看来,没有计算机的参与工作,原子能利用、人造卫星、火箭技术、宇宙飞船等尖端技术是不可想象的。

2. 数据处理和信息加工

所谓数据处理是指利用计算机对大批数据进行加工、分析、处理。它和数值计算不同,数值计算一般所涉及到的数据的数据量都不是很大,但计算起来相当复杂。数据处理领域中的问题则相反,计算通常比较简单,它的主要任务是对大量的信息进行迅速而有效的分类、排序、登录、转抄、检索、制表等,其数据量相当大,有的还需经常进行。例如资料统计和分析、工农业产品的合理分配、企业成本核算、库房物资的存储管理、工资的计算和发放等等。这些工作占用许多人的大量时间,计算机用于数据处理领域以后,将人们从繁琐的重复性的劳动中解脱出来,让他们从事有意义的有创造性的工作,计算机在这方面的作用是显著的。

3. 自动控制系统

对于工农业生产过程中的某些环节,比如那些劳动强度比较大、劳动环境严酷的工作,为了使人们摆脱繁重的劳动和避开危险的环境,现在出现了各式各样的机器人,走进车间代替人们干许多工作,不仅干了人们不愿干和不能干的工作,而且还提高了产品的质量和生产效率。计算机广泛用于工业,为生产和管理实现高速度化、大型化、综合化、自动化创造了条件。

4. 计算机辅助系统

利用计算机辅助人们完成一个系统的任务,目前有三种计算机辅助系统:

(1)计算机辅助设计(Computer Aided Design)简称CAD。用来代替部分脑力劳动,使设计工作实现半自动化或自动化。CAD技术提高了产品的设计质量,加快了产品的设计和试制周期。例如在机械行业,CAD可以应用于机械零件、模具的外观设计。

(2)计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)简称CAM。利用计算机直接控制零件的加工,实现了无图纸加工。

(3)计算机辅助教学(Computer Aided Instruction)简称CAI。可以把某课程内容编成一个计算机软件,对不同的学生因材施教,达到最好的教学效果。

5. 文字处理

随着计算机外部设备的不断丰富、完善,特别是打印机的性能提高,计算机又一个方面的应用——文字处理出现了。利用计算机进行文字方面的处理,具有比常规中文打字机字型变化多,字体大小变化容易,编辑排版功能强等优点,目前国内已广泛应用。

第二节 计算机系统的组成

计算机系统由计算机软件系统和计算机硬件系统组成。其中计算机硬件系统还包括计算机的各种外部设备,是构成计算机的物理装置或物理实体。而计算机软件系统就是日常我们所说的程序,是一组有序的计算机指令。这些指令用来指挥计算机硬件系统进行工作。计算机系统的组成如下图 1-1 所示:

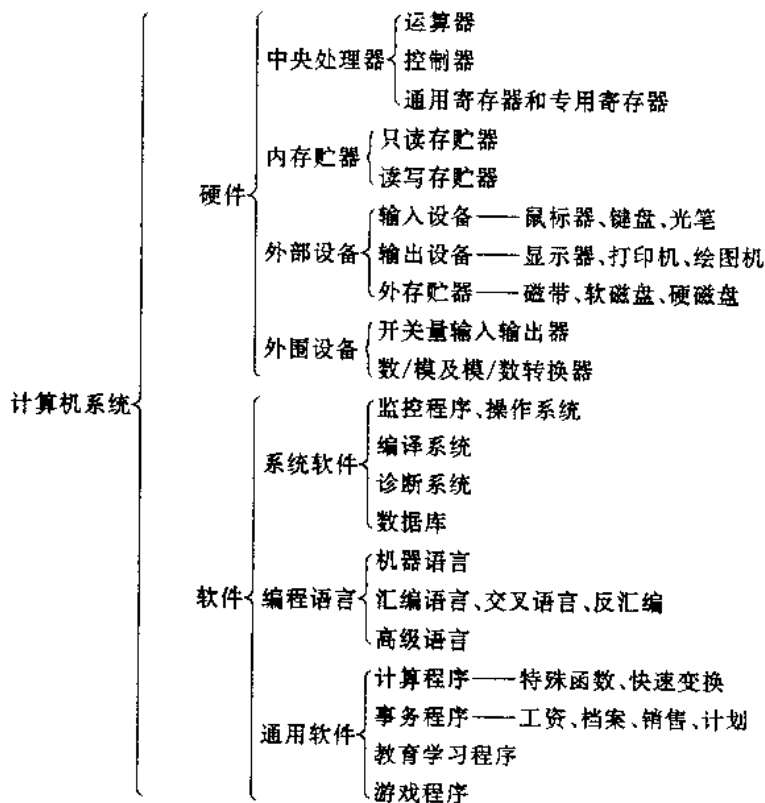


图 1-1 计算机系统组成原理图

一、计算机硬件系统

目前的电子计算机都在应用冯·诺依曼早年提出的存储程序的原理,其本身没有发生根本性的变化。本节拟介绍这一原理以及由它所确定的计算机硬件组成、计算机软件系统,并举例说明指令及程序的简单执行过程。

1. 存储程序原理

存储程序原理涉及指令和程序等概念。指令(Instruction)是规定计算机操作类型及操

作数地址的一组字符,是计算机对数据进行自动加工时用的命令。它指示计算机进行何种工作、何时进行工作和如何进行工作。在对数据进行加工时,计算机需要一系列指令。计算机按这些指令的要求工作,最后得出正确的结果。这一系列指令就称为程序(Program)。指令和数据以二进制字的形式存放在含有成千上万个“记忆小匣子”的存储器里。用来存放二进制字的每个小匣子称为存储器的一个单元(Cell)。为了便于存入或取出二进制字,我们给每个匣子按顺序编上号码,这些编号就称为单元的地址,简称地址(Address)。计算机在存取二进制字时,就是按照地址寻找所需单元的。地址信号和数据的通道就是部件间的公共连线,称为总线(Bus)。

计算机是由电子线路构成的机器。当我们要求它完成某项任务时,就必须设法把这项任务的解决方法分解成许多计算机可以实现的基本操作,即编制一个计算机程序。计算机执行这一程序中的指令,完成某项任务。由于计算机的工作是执行程序,而程序是按一定规则顺序排列的机器指令,所以计算机实现自动连续操作就必须在开始工作之前,把人们预先编好的程序和数据按一定顺序通过一定方式一条条地送到在记忆功能的电子部件中并保存起来。程序中的指令系统由编码化数字组成,以便使程序和数据一样保存在计算机中。这些程序必须是面向机器的机器语言程序。除此之外,还需要能解决两个问题,一是计算机应能知道在什么时间到什么地方去取指令,二是计算机在执行完一条指令后又能自动去取要执行的下一条指令,为解决这两个问题,计算机中设置了一个具有指挥功能的电子部件程序计数器。它使计算机只要知道程序中第一条指令放在什么地方,就能按顺序依次取出每条指令并加以识别,并执行相应的操作。

由此可见,计算机之所以能自动连续工作,是因为人们把程序和有关的数据预先存入计算机的存储装置中,这就是所谓的存储程序原理,存储程序原理实现了计算机自动计算,同时确定了冯·诺依曼型计算机的基本结构。

2. 计算机硬件组成

冯·诺依曼型计算机机型很多,形态各异,配制差别很大,确切的结构难以描绘,但无论怎样变化,都是由以下5个基本部分组成:存储器、运算器、控制器、输入设备和输出设备。其中存储器分为内存贮器和外存贮器两种。这5个部件的关系图如图1—2所示,图中虚线“……”表示控制线(或信号线),实线“——”表示数据线。人们将地址总线、数据总线和控制总线称为系统总线。由图可知,计算机工作时,由控制器控制,先将数据由输入设备传送到存储器存储,再由控制器将要参加运算的数据送往运算器处理,最后将计算机处理的信息由输出设备输出。

一般的解题过程大体分如下几步:首先由输入设备把原始数据或信息输入给计算机存储器存起来;而后由控制器把需要处理或计算的数据调入运算器;最后由输出设备把最后运算结果输出,即完成了计算的过程。下面将运算过程中的5个主要部件予以介绍:

(1) 运算器

运算器是能够完成各种算术运算和逻辑运算的装置。算术运算就是加、减、乘、除等运算;逻辑运算是按照逻辑代数规则进行的运算,如逻辑加、逻辑乘等。此外,运算器还能做一些操作,如数码的传送、移位以及跳出转移特征等。在运算器中还含有能暂时存放数据或运算结果的寄存器。

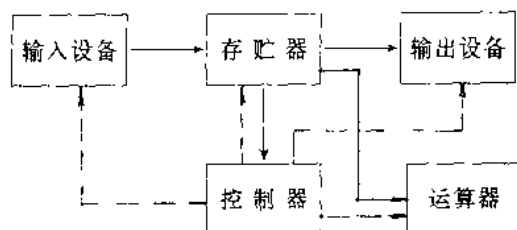


图 1-2 电子计算机的基本结构

(2) 存贮器

存贮器是电子计算机的“记忆”装置，它的职责是记录运算过程中需要的一切原始数据、运算指令、程序及运算结果，并能根据运算结果快速地提供数据和资料。存贮器分为内存贮器和外存贮器两大类。

内存贮器又叫主存贮器，相当于人的大脑。它由许许多多记忆元素组成，这些记忆元素按一定规则分成一个个小组，每一小组名为一个存贮单元。存贮单元的内容就叫字。将这些存贮单元按顺序编成号，这些号码叫做地址。它好比旅馆的一幢大楼，大楼里有许多房间，每个房间号不变，但里边的旅客是经常换的。存贮器的地址一经排好，就不再变更。而存贮器的内容是可以随时更换的。我们知道，旅客住旅馆是按房间住宿的，我们去旅馆找人要知道其房间号码，计算机也是一样，与存贮器交换信息首先要知道地址，然后才能进行数的读（取）或写（存）。

外存贮器是为解决内存贮器容量小这一矛盾而出现的。目前常用的外存贮器有磁盘和磁带。磁盘又分为软盘和硬盘。

(3) 控制器

控制器是整个计算机的指挥系统，它发出各种控制信号来指挥整台机器自动地、协调地进行工作。控制器是根据人们事先编好的程序来进行工作的。计算机先做什么，接着怎样干，如何处理可能遇到的问题和情况，都是由人事先安排好，由程序告诉控制器，让控制器按照人的意图（通过程序）来指挥机器工作。

(4) 输入设备

输入设备是向计算机输入数据、程序以及各种信息的设备。理想的输入设备，最好像人一样，能看会听，即能够把人们用文字符号书写出来的问题或者用语言声音表达的意思直接接受并进行处理。这种理想设备目前正在研制阶段。

常用设备：键盘、扫描仪、鼠标、光笔等。

(5) 输出设备

输出设备的作用是把机器的输入信息、工作的中间结果或最终结果打印或显示出来。

常用设备：显示器、行式打印机、自动绘图机等。

综上所述，整个电子计算机是由上述运算器、存贮器、控制器、输入输出设备等部分组成。

其中运算器和控制器合在一起，称为中央处理器，简称 CPU，它和存贮器一起组成计算机主机。主机加上输入/输出设备称为电子计算机。

总线是连接计算机内各部件的一簇公共信号线，是计算机中传送信息的公共通道。其中

传送地址的称为地址总线,传送数据的称为数据总线,传送控制信号的称为控制总线。

接口是主机与外设相互连接部分。是外设与 CPU 进行数据交换的协调及转换电路。

综上所述,运算器、控制器、存贮器、输入/输出设备等五大部分是由元件构成的有形物体,因此称为硬设备或计算机硬件。

二、计算机软件系统

广义地讲,软件泛指程序运行所需的数据以及与程序相关的文档资料。

大家知道,如果只有硬件系统,实际上解决不了任何具体问题。因此,一台性质优良的计算机系统硬件能否发挥其应有的作用,取决于系统软件是否良好。由此可知,在开发计算机应用系统时,不仅需要了解计算机硬件的结构,还需了解计算机的软件情况。这样才能发挥计算机作用。计算机软件一般可分为系统软件和应用软件两大类,下面分别叙述。

1. 系统软件

系统软件是管理、监控和维护计算机资源的软件。它主要包括以下几个方面:

- 操作系统;
- 各种程序设计语言及其解释程序和编译程序;
- 机器的监控管理程序,调试程序,故障检查和诊断程序;
- 数据库系统。

操作系统是控制管理计算机自身的基本软件,是系统软件的核心部分。编译程序是把用高级语言编写的程序翻译成目标程序的软件。诊断程序是检查机器故障的程序。

2. 应用软件

应用软件是为解决用户实际具体问题而设计的软件。因而,应用软件是否丰富,质量好坏,将直接关系到计算机的应用范围和实际效益。衡量一个应用软件的质量好坏,除了占用存贮空间多少,运行速度快慢,可靠性如何之外,还要注意到它的通用性和可移植性。据了解,目前微机系统约 80% 的总开发费用是用于软件开发,因此,如果买了硬件而不愿花人力物力去开发软件的做法是不可取的,它势必会影响计算机效率的发挥。

应用软件按其用途大致可分为四类:

- 工程计算软件;
- 过程控制软件;
- 数据处理软件;
- 辅助设计软件。

操作系统是系统软件的核心,应用软件是为用户服务的桥梁,用户程序是计算机要完成某一具体任务的工作指令。用户只能通过向计算机提交程序来让计算机为自己工作,而这一切都要由系统操作员来管理安排。

三、操作系统

1. 什么是操作系统

操作系统中属于电子计算机系统中必不可少的软件,一般把对计算机系统的全部硬件和软件资源进行系统管理,统一协调和统一分配的软件系统,称为计算机的操作系统。

操作系统所管理的软硬件资源包括以下内容:

处理器管理、存贮器管理、信息(文件)管理、外部设备管理、作业管理。

计算机必须配置操作系统,只有这样才能提高机器的效率。扩大机器的功能,方便使用,减少出错和实现操作过程自动化。

2. 操作系统的功能

(1) CPU 的控制和管理

中央处理器 CPU 处理信息速度远比存贮器存取速度和外设的工作速度快。如果 CPU 服从其它部件较慢的速度,那么,CPU 的功能就不能得到充分发挥,这无疑是一种浪费。

在操作系统控制下,CPU 按预先定的优先顺序和管理原则,轮流地为若干外设和用户服务,或在同一段时间内并行地处理几项任务,以达到资源共享,从而大大提高了整个计算机系统的工作效率。

(2) 内存的分配和管理

在计算机解决一个具体问题,内存中要预先读入操作系统、编译系统、用户程序和数据等许多内容,这些内容既要保持联系,又要保证各自的存贮和运行空间不受到干扰和破坏。这就需要由操作系统来对内存进行统一的分配和管理。通常,操作系统把内存划分为系统软件区、用户工作区、I/O 设备缓冲区和数据区,并采取保护措施,使它们相互联系又互相覆盖。

大家知道计算机的内存容量是有限的,合理的分配与使用内存是极为重要的。如果一些无用的内容占据着内存空间,这显然是一种浪费现象。操作系统则能按一定的原则不断收回空闲的存贮空间,重新分配给新的作业,为了更充分有效地利用有限的内存空间,操作系统还可以使有用的内容暂时覆盖掉暂时无用的内容,待需要时再把被覆盖掉的内容重新从外存调入内存,从而增加了内存的虚拟容量。

(3) 外部设备管理

前面讲过,一台计算机往往有许多外部设备,而 CPU 要为它们服务,它们不断向 CPU 发出请求,难免发生冲突。为使 CPU 和外部设备能协调,按部就班地工作,就必须由操作系统控制外部设备和 CPU 之间的通道,按照一定的优先顺序把提出请求的外部设备排好队,等待 CPU 响应。

由于外部设备的工作速度比 CPU 慢得多,操作系统必须对它们之间的工作节奏进行协调。首先要在内存为外部设备开辟缓冲区,CPU 一次处理一定数量的信息并暂时存入在缓冲区,再由外部设备慢慢地输出,或者把外部设备输入的信息读到缓冲区,达到一定数量之后再由 CPU 成批地一下处理完毕,这个一定数量应由缓冲区的大小决定。这些工作必须由操作系统来安排,才能有条不紊地进行。

(4) 文件管理

文件是指存贮在外存贮器中的有组织的信息,如:程序、数据和文字资料等。文件必须由操作系统作统一调度和管理。操作系统首先要对存入外存贮器的文件命名登记和建立目录并进行分类,以便提取和调用。操作系统既能确定信息存贮的物理格式,又有对文件进行存取、复制、加锁、列出目录等一系列操作。

3. 操作系统的分类

以上介绍的只是一般微机操作系统的基本功能。现代计算机系统是各式各样的,操作系统也有很大区别。操作系统的好坏,对于整个计算机系统的处理能力有很大的影响。一个水

平低的操作系统常常不能使先进的硬件得到充分的发挥。因此,计算机专家目前已经花相当的精力致力于设计操作系统的工作。

操作系统的分类有着不同的方法。最常用的一种分类方法是按照提供的功能进行分类。据此,操作系统大致分成以下六类:

- 单用户操作系统;
- 批处理操作系统;
- 实时操作系统;
- 分时操作系统;
- 网络操作系统;
- 分布式操作系统。

下面分别介绍各类操作系统的基本特征。

(1)单用户操作系统

单用户操作系统的主要特征是一个计算机系统内一次只能支持运行一个用户程序。大多数微机操作系统都属于这样的操作系统。例如,MS-DOS、CCDOS 等。

(2)批处理操作系统

这种系统的基本思想是把一批作业提交给计算机,系统把它们存入后备存贮器等待运行,根据用户要求和一定规则,系统从作业队列中调出一个或几个作业参与运行,当某个作业执行完毕,或暂定本作业运行以后不能执行下去时,系统转去执行另一个作业。如此重复,直至一批作业全部完成为止。

这种批处理系统的特点是在系统运行过程中,不允许用户和机器之间发生交互作用,即用户一旦把作业交给计算机之后,就不再去干预这个作业了,直到作业完成或出错停止为止。批处理的缺点是用户不能随时调试修改程序。但它节约了用户在终端上等待时间。由于作业的接收、处理和输出采用了一条长队的控制方式,充分发挥各种资源的利用效率。

(3)实时操作系统

实时操作系统一般是为专用机而设计的。它的特点是需要对外部实时信号作及时响应,响应时间间隔要由控制发出实时信号的那个环境面定,要求快速准确,可靠性高,整体性强,连机设备和各种资源能彼此协调和准确工作。如微机控制发射高炮,无疑在时间性和准确性上提出了非常高的要求。一般微机不配实时系统,只是在某些专用机上备配此种系统。

(4)分时操作系统

分时操作系统是这样的一种操作系统,它使计算机为一组终端用户服务,使得每个用户好象自己有一台支持自己请求的计算机。

分时操作系统的主要目的是对联机用户的服务和响应。它的主要特点是:

- 同时性 若干个终端用户可以同时使用计算机。
- 独立性 用户彼此独立,互不干扰。
- 及时性 用户的请求能在较短时间内得到响应。
- 交互性 用户能进行人一机对话,联机调试程序,以交互方式工作。

分时系统的优点首先是在充分发挥计算机效率的基础上,能使用以交互方式进行人机对话,编写、调试、修改和运行程序,非常方便。其次用户可以通过计算同机文件系统,彼此交流信息,共享计算机资源。

大中型计算机一般都有批处理和分时系统,对于微机来说,有单用户,也有多用户。如一台主机通常可带4台、8台甚至更多的终端。对每一台终端来说,它的工作方式都是属于分时系统工作方式。

(5)网络操作系统

计算机网络是通过通信机构把地理上分散且独立的计算机联接起来的一种网络。有了计算机网络之后,用户可以突破地理条件的限制,方便地使用远地的计算机资源,实现资源共享。

提供网络通信和网络资源共享功能的操作系统称为网络操作系统。目前使用较多的网络系统有Novell的Netware for Microsoft的Window NT。

(6)分布式操作系统

用于管理分布式系统资源的操作系统称为分布式操作系统,它与集中式操作系统的主要区别在于资源管理、进程通信和系统结构。

分布式计算机系统(简称分布式系统)是由多台计算机组成并且满足以下条件的系统:

- 系统中任意两台计算机可以通过通信来交换信息;
- 系统中各台计算机无主次之分,既没有控制整个系统的主机,也没有受控于它机的从机;
- 系统的资源为所有用户共享;
- 系统中若干台计算机可以互相协作来完成一个共同任务,或者说,一个程序可以分布于几台计算机上并行地运行。

分布式操作系统是极有发展前途的操作系统。

四、计算机语言

计算机不能接受人类日常用的自然语言(如汉语、英语、日语等),只能识别并执行人们编好的程序,即计算机语言。下面我们把常用的计算机语言作简单介绍。

1. 机器语言

机器语言就是直接用二进制形式指令表达命令的一种语言。也称手编语言。机器语言能够被计算机硬件系统所识别,所以它是一种不需翻译就能直接使用的程序语言。通常随计算机型号不同而不同,机器语言中的每一条语句实际上是一条二进制形式的指令代码,故操作语言效率高,执行速度快。

机器语言的缺点是:繁琐而易于出错,不能移植,不直观。

2. 汇编语言

汇编语言是将机器语言每条指令用便于记忆的符号形式表示出来的一种语言。这种语言编写的程序叫汇编语言程序或符号语言程序,符号语言程序输入到计算机时,首先被一种称之为汇编程序的系统程序(由计算机制造商或软件生产商提供)翻译成机器语言程序,然后才能由计算机执行。这种语言的每条命令比机器语言好记,但由于这种语言并没有改变指令少、繁琐、易错、不易移植、功能弱的缺点,一般的计算机用户很少使用这种语言编写程序,只是在接近自然语言的道路上,它迈出了第一步。

3. 高级语言

由于机器语言和汇编语言的局限性,吸引了不少计算机科学工作者研究、探讨和设计便

于应用而又能充分发挥计算机硬件的程序设计语言。因此高级语言是一种比较接近于自然语言(即人所说的语言)的计算机语言。在高级语言中,一条命令的功能可以代替几条、几十条甚至几百条汇编语言命令的功能。目前流行的高级语言有:BASIC、COBOL、PASCAL、PL/1、C、Ada、FORTRAN 等。各种高级语言都有自己的特点,如初学者语言 BASIC,数据处理语言 COBOL,科学工程语言 FORTRAN,结构程序设计语言 PASCAL,通用编程语言 C 等。高级语言由于接近自然语言,因此有易学、易记、易用,通用性强,兼容性好,便于移植等优点。高级语言已成为目前普遍使用的语言。

BASIC 语言:是一种结构简单,易学易用的交互式高级语言,可作为初学电脑编程,理解高级语言编程原理的入门语言,其使用范围也很广。

COBOL 语言:是一种专门为数据处理设计的语言,适合于计算简单,数据量大的场合,例如:银行记帐,仓库管理,工资管理,商业管理等管理系统,有时也直接称 COBOL 为商用语言,其特点是大量取用基本的英文词汇和句型。

FORTRAN 语言:适用于科学和工程计算,是计算机必用的语言之一,它备受科技人员的欢迎,因为在 FORTRAN 中几乎可以直接用公式书写语句。

PASCAL 语言:是一种结构程序设计语言,用这种语言可以编出程序结构和数据结构比较完美的程序,其应用范围也很广泛。

C 语言:是一种更接近汇编语言的高级语言,它特别适合于编制系统软件。开始 C 语言仅被 UNIX 系统开发使用,现在 C 语言已广泛地应用于 PC 系列。C 语言是软件专家最常用,最喜爱的一种语言。

4. 数据库管理系统

信息管理是计算机应用的一大方向,办公室自动化系统、银行管理系统、股票管理系统、商业管理系统、财会系统等等都是信息处理系统。而数据信息处理过程就是采集大量有关的数据,分类,合并、建立各种各样的表格,然后将这些数据和表格按一定的形式和规律组织起来,集中建立数据库。对数据库中的数据进行组织和管理的软件称为数据库管理系统。我们通过数据库管理系统发布一些简单的命令和命令程序,就能有效地管理数据库了。因为编制数据库管理程序比高级语言更简单,更方便,也可认为它是种超高级语言程序。

最流行的数据库管理系统有:dBASE III 和 FORBASE2.0,2.1 以及近期推出的 FOX-PRO。这些系统使用的基本命令都大致相同,只是 FOX 系列提供的运行环境更优越,运行速度更快。

5. 编译程序和解释程序

高级语言源程序同样必须被翻译成二进制目标程序后才能被计算机执行,这项工作也由计算机自己来完成,因此在使用高级语言时,首先要给计算机配备高级语言的编译程序和解释程序。

编译程序将用高级语言编写的源程序翻译成二进制目标程序,然后再运行这个目标程序。经过编译产生的目标程序运行速度快,但占用内存空间较大。

解释程序是将源程序的语句翻译一条,执行一条,边翻译,边执行。解释程序占用空间较小,但运行速度比较慢。

五、文件系统