

计算机程序设计基础

王申康

等编著

浙江大学

311.1

S1/K/L

Computer



FUNDATIONAL
PROGRAMMING

计算机程序设计基础

王申康 等编著

浙江大学出版社

TP311.1
WSK/1

计算机程序设计基础

王申康 等编著



浙江大学出版社

0028331

(浙)新登字 10 号

JS388/37.11

计算机程序设计基础

王中康 等编著

责任编辑 俞妙送 张 明

浙江大学出版社出版
浙江省煤田地质勘探局制图印刷厂印刷
浙江省新华书店发行

787×1092 16 开 印张:17.75 字数:454 千字
1993 年 5 月第 1 版 1993 年 8 月第 2 次印刷
印数:1501—11500

ISBN 7-308-01217-4/TP·088

定价:8.50 元

前 言

计算机现在是无处不在、无处不用,可以说不用计算机的学科是不存在的。全国开设计算机系的院校从 50 年代的几个已发展到几十个,而且同一个大学内几乎各个系都开设计算机程序设计课程。但是把计算机课程仅仅理解为教授 1~2 门语言是偏面的。学习计算机语言的目的是使学生能够利用计算机这一工具求解本领域的实际问题,即如何把问题转化为计算机可执行的程序。所以,“程序设计”是基础,是根本。掌握了程序设计的思想、方法和技能,就可以用不同的计算机语言来表达同一问题。本书编写的目的是为刚踏入大学的本科生在今后的专业学习中使用计算机提供一把钥匙。

当然,计算机程序设计的教学离不开具体的语言,本书选用 PASCAL 语言。为什么要用 PASCAL 呢?因为 PASCAL 语言最能体现我们的教学思想,PASCAL 语言本身就是为程序设计的教学设计的,有着丰富的数据结构和控制构造,几乎包含了其它计算机语言所拥有的特性。当然其它语言版本也在不断更新,不断加入新的功能,(如 FORTRAN IV 已发展到 FORTRAN 90,可实现递归、指针等功能),但这就使语言变得越来越复杂,远不如 PASCAL 那么简明、清晰。所以说 PASCAL 语言是教授计算机程序设计基础较理想的教材。既然选用 PASCAL 语言为教学基础,目前 PASCAL 语言的读物很多,为什么还要编写本书呢?

1. 本书是结合了“计算机概论”、“程序设计”和“程序设计方法”等的有关内容,以 PASCAL 为媒介,全面阐述了程序设计基础、方法和技能。

2. 本书不单纯介绍语言的语句意义和应用,而是渗透了算法设计、数据结构的初步概念、程序设计风格及方法。

3. 本书的教学以培养学生的上机能力为主(包括指法训练),使学生在实践中培养自己的良好程序设计风格和习惯。

4. 本书习题较多地以实际问题为背景,启发学生的分析、思考和实践能力。

5. 本书的编写方式考虑到计算机辅助教学(CAI)的要求,最后能实现用计算机来教学生学计算机,增加学生的学习自觉性和兴趣,把枯燥的语言教学搞得生动活泼。

本书共分三篇,第一篇是概论,介绍计算机软硬件的基础知识,对计算机求解问题有一个定性的认识。第二篇是程序设计语言 PASCAL,介绍计算机语言的求解方式。第三篇程序设计方法,介绍程序设计风格和技能。最后附录有指法训练指导。

本书是根据浙江大学理工科计算机基础教学大纲编写的系列教材第一册。在此教学基础上,将根据专业需要可继续选用“微机原理及应用”或“实用软件基础”教材。本书第二篇共十章由王申康编写,第一篇共二章由金震淮编写,第三篇共二章由陈奇编写,全书由王申康通编。在编写过程中,浙江大学计算机辅助教学实验室的王硕革、杨云、翁涛等付出了辛勤劳动,在此表示感谢。

1992 年 9 月

注:本书第二次印刷已对第一次印刷中发现的错误予以纠正。

1993 年 6 月

目 录

第一篇 概论

第一章 计算机基本概念.....	(1)
1.1 计算机硬件概况	(1)
1.2 计算机软件概况	(1)
习题一	(8)
第二章 程序设计初步.....	(9)
2.1 用计算机求解问题方法	(9)
2.2 算法与算法的表达.....	(11)
2.3 数据与数据结构.....	(12)
2.4 程序实现.....	(15)
习题二.....	(17)

第二篇 程序设计语言 PASCAL

第三章 数和变量	(19)
3.1 数.....	(19)
3.2 常量.....	(25)
3.3 变量.....	(26)
3.4 BOOLEAN 布尔值	(27)
3.5 字符 CHAR	(31)
3.6 赋值语句.....	(33)
3.7 输入语句.....	(34)
3.8 输出语句.....	(37)
3.9 PASCAL 程序结构	(39)
习题三.....	(40)
第四章 PASCAL 控制和循环	(43)
4.1 IF 语句	(43)
4.2 CASE 语句(状况语句)	(49)
4.3 WHILE 语句	(53)

4.4	REPEAT—UNTIL 语句	(54)
4.5	FOR 语句	(55)
4.6	标号和无条件控制语句	(59)
	习题四	(61)
第五章	类型	(64)
5.1	值类型分类	(64)
5.2	枚举类型	(65)
5.3	子界类型	(69)
	习题五	(71)
第六章	函数	(73)
6.1	标准函数	(73)
6.2	自定义函数	(74)
6.3	嵌套函数	(79)
6.4	递归函数	(85)
	习题六	(88)
第七章	过程	(90)
7.1	过程	(90)
7.2	全局变量和局部变量	(94)
7.3	递归过程	(97)
	习题七	(99)
第八章	数组	(101)
8.1	数组和基本用法	(102)
8.2	紧缩数组	(112)
8.3	字符串	(114)
	习题八	(119)
第九章	记录	(124)
9.1	记录	(124)
9.2	开域语句(WITH)	(127)
9.3	变体记录	(132)
	习题九	(137)
第十章	集合	(141)
10.1	集合	(141)
10.2	集合运算定律	(145)
10.3	集合的扩充操作	(148)
10.4	集合的应用	(150)
	习题十	(155)
第十一章	文件	(158)
11.1	文件的概念	(158)
11.2	内部文件和外部文件	(166)
11.3	文本文件	(167)

11.4 文件修改和归并.....	(170)
习题十一	(177)
第十二章 指针和动态结构	(181)
12.1 指针概念和基本操作.....	(181)
12.2 链表.....	(186)
12.3 堆栈(STACK).....	(193)
12.4 队列(Queue)	(196)
12.5 树.....	(199)
12.6 图.....	(204)
习题十二	(205)

第三篇 程序设计方法

第十三章 PASCAL 程序设计风格	(207)
13.1 引言.....	(207)
13.2 结构化程序设计.....	(208)
13.3 可读易懂.....	(215)
13.4 适应性.....	(219)
13.5 良好的交互特性.....	(221)
习题十三	(222)
第十四章 程序设计方法	(224)
14.1 引言.....	(224)
14.2 模块化设计.....	(224)
14.3 自顶向下的程序设计.....	(226)
14.4 程序测试.....	(230)
14.5 程序排错.....	(233)
习题十四	(236)

附 录

附录 A 打字训练.....	(240)
附录 B ASCII 字符集	(250)
附录 C 微机 MS PASCAL 操作简介	(251)
附录 D 微机 MS PASCAL 出错信息一览表	(253)

第一篇 概论

第一章

计算机基本概念

本章要求:

1. 计算机由哪几部分组成?
2. 操作系统有什么作用?
3. 程序在计算机中是如何执行的?

电子(数字)计算机(即一般所说的“电脑”),是一种能自动、高速进行数据处理的电子设备。一台完整的电子计算机由“硬件”和“软件”两部分组成。所谓硬件就是由电磁元、器件和机械装置组成的所有计算机设备的总称;软件则是指为方便用户和发挥计算机效率而设计的各种系统程序和应用程序的总称。

1.1 计算机硬件概况

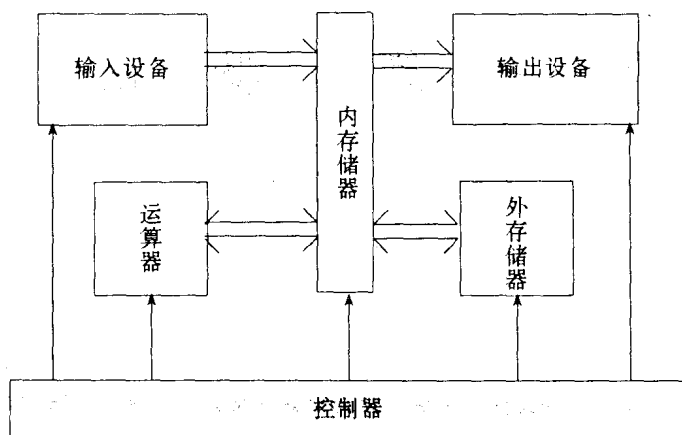
通常,我们见到的电子计算机,按照其规模及软硬件功能的大小可分为微型机、小型机、中型机、大型机和巨型机等。尽管它们在计算能力、运算速度、存储容量等性能上相差很大,所使用的器件也不尽相同,但从功能结构上总可以将其分成由中央处理器、存储器、输入和输出设备等几个基本部分组成的,如图 1.1 所示。

1.1.1 中央处理器(CPU)

计算机的中央处理器是由控制器和运算器两部分组成的,它是计算机处理信息的核心部分,中央处理器性能的好坏,对计算机的运算速度、计算能力等影响很大。

1. 控制器

控制器的主要作用是规定计算机执行指令的顺序,并根据指令的信息控制计算机各部分协调动作。控制器是由指令寄存器、指令译码器、指令计数器以及其它一些电路组成。当计算机执行程



粗线表示数据的传送 细线表示控制信号的传送

图1.1 计算机结构

序时,控制器是按以下程序工作的:

- (1)从指令计数器中取出当前需执行指令的地址;
- (2)根据指令的地址,把指令从主存储器取出并送到指令寄存器;
- (3)指令译码器对指令寄存器中的指令代码进行翻译,明确当前计算机要进行的操作;
- (4)发出各种相应的操作命令,指挥计算机的有关部分进行工作;
- (5)计算下一个指令的地址,并存入指令计数器中。

控制器一个接一个读取指令,解释指令,直到一个程序处理完毕为止。

2. 运算器

运算器是对数据进行运算的部件。它能够快速地对数据进行加、减、乘、除等基本算术运算以及“与”、“或”、“非”等逻辑运算,运算器主要由算术逻辑单元、寄存器以及一些控制数据传送电路组成的。

在运算过程中,运算器不断地得到由存储器提供的数据,进行计算处理后的结果送回存储器保存起来。整个运算过程是在控制器的统一指挥下,按程序中编排的操作次序有规律地进行的。

参加操作的数在计算机内均用二进制数码表示。二进制只有“0”和“1”两个数码,这样在计算机内部实现起来比较简单,只要控制电压的“高”和“低”两种状态即可。如果采用十进制,实现起来要复杂得多。

二进制数的运算法则和运算过程也比其它任何数制都要简单。二进制数的基本运算法则为:

- (1)加法: $0+0=0$, $1+0=0+1=1$, $1+1=10$;
- (2)减法: $0-0=0$, $1-0=1$, $1-1=0$, $10-1=1$;
- (3)乘法: $0*0=0$, $1*0=0*1=0$, $1*1=1$;
- (4)除法: $0/1=0$, $1/1=1$ 。

二进制数的运算过程与十进制数是很相似的。例如,当两个数分别为 30 和 5 时,若用二进制表示就是 11110 和 101^①,其具体算式如下:

相加:

相减:

① 十进制数 a 转化为二进制数 b 的公式为: $a = C_n \cdot 2^n + C_{n-1} \cdot 2^{n-1} + \dots + C_1 \cdot 2^1 + C_0 \cdot 2^0$; $b = C_n C_{n-1} \dots C_1 C_0$

例如: $a=5=1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$; $b=101$

$$\begin{array}{r} 11110 \\ + \quad 101 \\ \hline 100011 \end{array}$$

相乘:

$$\begin{array}{r} 11110 \\ \times \quad 101 \\ \hline 11110 \\ 00000 \\ 11110 \\ \hline 10010110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11110 \\ - \quad 101 \\ \hline 11001 \end{array}$$

相除:

$$\begin{array}{r} 110 \\ 101 \overline{)11110} \\ \underline{101} \\ 101 \\ \underline{101} \\ 0 \end{array}$$

从上面的二进制数的四则运算可见,它们最终可归结为加法和减法的运算。乘法是由移位和加法两种操作实现的;除法是由移位和减法两种操作实现的。并且,在电子计算机中的减法运算一般也是用加法实现的,这就是我们知道的减法运算是利用加数的“补码”来实现的。

1.1.2 存储器

计算机的存储器是用于存放计算机用的程序、原始数据、计算的中间结果和最终结果的部件。计算机中的存储器根据其组成及作用的不同,分为内存储器(主存储器)和外存储器(亦称辅助存储器)。在计算机内,任何信息都是以二进制形式来表示的,因此,无论是数据还是程序都要转换成一串由“0”、“1”组成的二进制代码存在存储器中。一旦计算机开始运行后,存储器可以快速地把这些信息提供给主机。

1. 内存储器

内存储器是与控制器、运算器直接联系的。现在,计算机的内存储器一般采用大规模集成电路工艺制成的半导体存储器,这种存储器具有密度大、体积小、重量轻、存取速度快等优点。

一个内存储器有点像一幢大的“楼房”,每一层都整齐地排列着很多“房间”,每个“房间”就是所谓的一个存储单元。楼中的每个房间都有自己的号码(编号),这就是某一个存储单元的“地址”。每个存储单元中可以放若干位二进制信息,它可以是一个二进制数据或一条由二进制代码所表示的指令。在一个存储单元中所存放的内容称为一个“字”,一个字所包含的二进制数的个数就称为“字长”,计算机的字长越长,计算的精度就越高。不同类型计算机的字长也不同。一般地,小型机的字长为16位或32位;微型机的字长大多为8位或16位,这就表示其一个存储单元中的信息由8位或16位二进制代码组成。通常,习惯上称8位二进制代码为一个字节(BYTE)。因此,字长8位的计算机每个存储单元可存放1个字节的二进制代码,而字长为16位的计算机,每个存储单元可以存放2个字节的二进制代码。

一个内存储器中可以包含有成千上万个存储单元,存储单元的多少表示了计算机存储容量的大小。通常把1024个存储单元记为1K。这样,计算机的存储容量一般有16K,32K,64K,128K,等等。由于各种计算机的字长不一致,现代计算机一般采用字节计算存储容量的大小。例如,64K是指64K字节。一般PC机的基本存储容量为640K字节。

2. 外存储器

外存储器是计算机硬件结构中不可缺少的重要设备,用来作为工作程序和数据的辅助存储手段,因此,也称辅助存储器。

计算机中的内存储器虽然速度很快,但存储容量有限。随着处理任务越来越复杂,程序系统日趋完善,需要存储的数据量亦越来越大,尤其是在事务数据处理中需要存储的数据量更大,只靠内存储器往往容纳不下,为了加强计算机的处理能力,又设置了外存储器来弥补内存容量的不足。常用的外存储器有磁带、磁盘、磁鼓等设备,它们的原理都是利用表面磁性材料的剩磁效应,使用时靠磁头把需要的信息存入或读出。

外存储器通常是成批地与内存储器交换代码信息,把计算机暂时不用的数据与程序可以从内存调到外存,但当计算机一旦需要用到在外存中的数据和程序时,则马上可以从外存调到内存来使用。

外存储器的存储容量可以做得比较大,并为了提高计算机的处理能力,往往一台计算机可以配备多种型式的外存储器。当这些外存储器与内存储器配合起来使用时,可以使存储容量变得非常大,能够有效地提高计算机存储信息的能力。

1.1.3 输入输出设备

输入输出设备是计算机和外界进行联系的通道。人要与计算机进行信息交换主要就是靠输入输出设备实现的。

输入设备能把数据、程序转换成电信号,并通过计算机的接口电路将这些电信号顺序地送入计算机的存储器中。目前常见的输入设备有纸带输入机、卡片输入机以及键盘等^①。纸带输入机和卡片输入机分别以穿孔纸带与穿孔卡片作为输入的媒体。在纸带或卡片上用一排排透光的小孔表示二进制代码(通常是有孔为“1”,无孔为“0”),数据和程序可以用穿孔机依次地在纸带或卡片上穿出一排排孔来表示。再把穿好的纸带或卡片放到输入机的光电转换装置上,就可以把数据和程序变成电信号送入内存。键盘输入则是将数据和程序在键盘上打字输入,使人和计算机直接进行联系。

输出设备能把计算机所产生的结果送往机外,能把从存储器取出的电信号转换成其它形式输出,例如把数字、字符等打印在纸上或显示在荧光屏上等,它和输入设备的区别在于代码进出的方向不同,常见的输出设备有行式打印机、屏幕显示设备,X-Y绘图仪等。通过这些设备将表示计算结果或程序的二进制代码转换成便于人们阅读的文字、图形等形式。亦能转换成输入设备能接受的穿孔纸带、磁带等形式,以备将来使用。

为了便于使用,提高计算机对信息的处理能力,往往一台计算机要配备多种输入输出设备。这些设备的工作速度各不相同,所需要的控制信号也不一样。因此,需要有专门控制输入输出过程、协调外部设备与主机间工作的输入输出控制部件,这个部件称为通道控制部件(简称为通道),通道在计算机控制器的控制下,管理输入输出设备的启动和停止,并且能在计算机不间断的条件下,使输入输出设备同内存间成批地交换数据。

1.2 计算机软件概况

前一节,我们扼要地介绍了计算机的硬件系统,有时候将计算机的硬件系统称为裸机。但是,如果仅仅只有硬件,计算机什么也干不了。要使计算机正确地运行以解决问题,还须给它编制各种程

^① 纸带机、卡片机目前已基本上淘汰,而声、图、文的直接输入已在开发研究之中。

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计算机的软件。

1.2.1 软件的简单介绍

计算机软件分为系统软件和应用软件两大类。系统软件是用来扩大计算机功能和方便用户使用计算机的系统程序。系统软件一般总是与计算机硬件设备配套的,系统软件的质量好坏直接影响计算机的应用及功能的发挥。应用软件是指面向问题,用于各种特殊部门及任务的各类程序。

从用户角度来看,软件是介于用户与裸机间的一个界面。它们间有一定的层次关系,如图 1.2 所示。

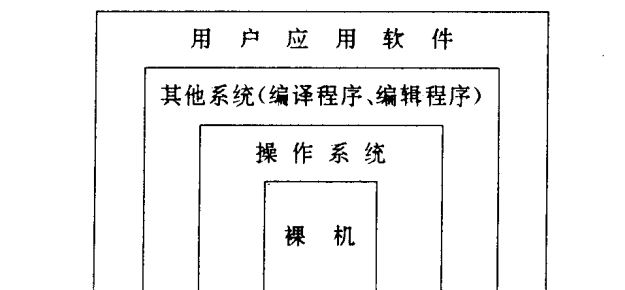


图1.2 计算机软件层次图

电子计算机系统软件的内容是非常丰富的,主要有语言处理程序、操作系统以及各种服务程序等,并且是不容易用很短的篇幅叙述清楚的。但是作为初步的程序设计人员,对于常常用到的操作系统、编辑程序、编译系统、装配连接程序等软件的基本情况应该有所了解。

1. 操作系统

操作系统是系统软件的基本部分。它是整个计算机系统的控制管理中心。操作系统统一控制、调度和管理计算机的硬件和软件资源,其中也包括对其它系统软件,如编辑程序、编译程序、连接程序等的管理,使计算机能自动地、高效地工作。

操作系统可以看成用户与计算机间进行通讯的一个接点,在操作系统的统一管理下,用户不再面对裸机,而是面对操作系统工作。用户通过操作系统预先设置的操作命令,方便、灵活地与计算机打交道,可以控制硬件的工作,也可以控制其它系统软件或软件工具的工作。例如,操作系统为了对信息进行管理建立了文件系统,用户不需要记住信息在外存空间的分布与地址,可以直接通过文件的名称来存取信息,又如在计算机同时处理多道程序时,用户不必去关心内存、外部设备的分配问题,操作系统会根据计算机及用户两方面的情况制订出较合理的方案,合理分配 CPU 的时间,合理分配内存及合理使用外部设备,计算机借助操作系统协调管理,使多道程序自动交替地进行运算处理,以提高计算机的工作效率。

总之,操作系统是一个由许多具有管理和控制功能的子程序组成的大型管理程序。它比其它软件有“更高”的地位。操作系统对整个计算机系统有控制、管理作用,是系统软件的核心。

操作系统的基本功能有以下几个方面:

- | | |
|----------|---|
| (1)处理机管理 | 对 CPU 的工作时间合理分配的管理。 |
| (2)存储管理 | 对内存储器的分配,保护和扩充的管理。 |
| (3)设备管理 | 使输入输出设备为用户提供方便灵活的使用条件,同时使它们尽可能地与 CPU 并行工作的管理。 |
| (4)文件管理 | 对计算机系统软件资源的管理。 |

(5)作业控制管理 用户根据系统提供的手段,控制其作业在系统中运行时的管理。

目前微机上常见的一种操作系统是 DOS 系统,DOS 系统从 V2.00 版本,发展至今已到 V6.0 版本。

2. 编译程序

编译程序又称为编译系统,它是一个很重要的系统软件。这个程序读入以某种语言书写的源程序,然后转化成计算机能执行的程序。这种计算机能执行的程序叫作目标程序。

一般地,源程序是用某种高级语言(例如:PASCAL、FORTRAN、COBOL、C 语言等)书写的程序。目标程序是用机器语言书写的程序。整个编译过程要经过下列步骤:

- (1)词法分析;
- (2)语法分析;
- (3)语义分析的中间代码生成;
- (4)代码优化;
- (5)目标程序生成。

在这个过程中非常重要的事情是要向用户报告源程序中存在的错误,以便及时改正源程序。

对每一种高级语言都有各自的编译程序。机器提供的编译程序越多,它的应用范围就越广。目前 DOS 操作系统下基本上可配备所有常用语言的编译系统。

图 1.3 上半部是机器的编译过程。

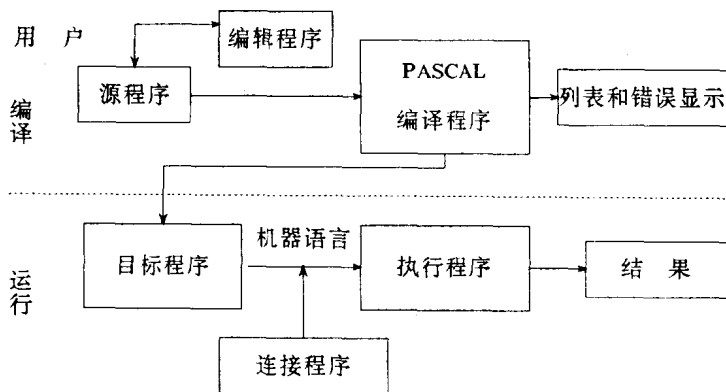


图 1.3 源程序的编译、执行过程

3. 编辑程序

编辑程序是一种非常有用的软件,它已经成为任何计算机环境的一个重要部分。

用户通常在计算机的终端设备上使用交互式编辑过程中,通过一系列的插入、删除、替代、传送以及拷贝等操作建立或修改文本。因此,编辑程序不仅是程序员经常使用的一个工具,也是办公人员誊写各种文件资料的一种工具。

编辑程序通常分为行编辑程序和屏幕编辑程序两种类型。我们常用的编辑方式是行编辑,它只允许在每行内进行编辑操作,而且,一旦该行编辑结束后,是不能用移动光标的办法修改的。例如,像 DOS 操作系统提供的 EDLIN 就是典型的行编辑软件。另一种现在亦广泛使用的编辑方式是全屏编辑。它是在终端的整个屏幕范围内移动光标,并且在光标处进行文本的插入、删除等操作以完成文本编辑工作。其最大的优点是直观简便,所以大多数较新的编辑软件都是全屏幕编辑方式,如 DOS 操作系统提供的 SEE、WS、EDIT 及 CCDOS 提供的中文编辑程序 WPS 等。

4. 连接装配程序

连接装配程序起连接和装配两个作用。所谓连接就是把已经编译好的主模块程序和若干个子模块程序连接成一个整体;而装配就是把浮动的目标程序装入内存,使浮动地址变为绝对地址,从而得到可执行的程序。如不存在连接问题,这时连接装配程序只起装配作用。

通常,在一个特定的计算机系统中,通过编译程序产生的目标程序的格式是一样的。因此,一个计算机系统的连接装配程序可以处理由各种源程序语言转换得到的目标程序。

图 1.3 所示下半部就是由目标程序连接成执行程序的过程。

1.2.2 计算机程序的存储

把求解问题的程序送入内存让计算机自动地执行,使计算机在解题过程中避免人的干预,这就是存储程序的概念。

早期的电子计算机,存储器单纯地用来存放数据,计算处理的过程是由人来控制的,因此,完成一项计算工作所需的时间,主要取决于人的操作速度,现在计算机所以能脱离人的直接干预,自动地进行计算或处理,这是由于人们把实现这个计算的一步步操作用命令的形式,即一条条指令预先输入到存储器中,在执行时,计算机把这些指令一条条按顺序取出来,加以翻译和执行。存储程序思想的实现是电子计算机应用上的一项重大革新。它对以后计算机的发展起了巨大的推动作用。

随着存储程序概念的出现,程序设计的任务就被相应地提出来了。最初的程序设计使用的是二进制代码形式的指令,这种指令能够直接被计算机接受并执行的,因此,称这种形式的指令为“机器指令”。全部机器指令构成计算机的“机器语言”。用机器指令编制的程序称为计算机的“机器语言程序”。机器语言程序可以直接在机器上执行。但由于机器指令不便于记忆,阅读程序很费时间。于是,人们改用符号来表示二进制代码形式的指令,这就出现了“汇编语言”。因此可以说,汇编语言是机器语言符号化的结果,由于符号形式的指令要比二进制代码容易记忆、便于阅读和书写。所以,汇编语言在一定程度上克服了机器语言的缺点。但是,汇编语言编制的程序必须翻译成计算机能理解的机器语言程序才能在计算机上执行。为此,人们设计了一种叫做“汇编程序”的翻译程序,计算机配上汇编程序以后,就能自动地进行程序的翻译工作。由于程序的翻译工作是由计算机自动完成的,所以提高了编制程序的效率。

计算机科学进一步发展的结果,人们还创造了一些更有效的计算机程序设计语言——算法语言,又称为计算机的高级语言。算法语言同自然语言和数学语言比较接近,它容易为人们所掌握,用算法语言来描述一个解题过程或某一问题的处理过程将更加方便,灵活,并且具有一定的通用性。但是与汇编语言一样,用算法语言编写的程序也必须翻译成机器语言程序后,才能在计算机上执行。为此,人们亦设计了一种叫做“编译程序”的翻译程序,计算机配上编译程序后,就能够自动地将用算法语言编写的程序翻译成等价的机器语言程序。

由上面的叙述可以知道,计算机只能执行由机器指令构成的程序,而用汇编语言或算法语言编写的程序必须翻译成机器语言程序才能在计算机上执行。通常,人们把用汇编语言或算法语言编写的程序称为“源程序”。源程序经过翻译后得到的可以在计算机上执行的机器语言程序称为“目标程序”。

现在,我们在使用计算机时总是先用算法语言或汇编语言编写要计算机执行的源程序,然后通过编译程序或汇编程序翻译成机器能执行的目标程序,最后,通过连接装配程序,连接成能执行的程序,直接送入计算机运行程序,得出所要的结果。

习题一

1. 计算机系统包含哪些内容？
2. 简述控制器和运算器的作用。
3. 电子计算机软件系统主要包括哪些部分？
4. 程序设计语言可分为哪几类？各有什么主要优缺点？
5. 什么叫操作系统？其管理功能体现在哪几方面？

本章要点:

1. 计算机如何求解一个问题?
2. 什么是算法? 如何表达?
3. 什么是数据和数据结构?

2.1 用计算机求解问题方法

2.1.1 问题的求解过程

目前,电子计算机已广泛地应用于科学计算、企业管理、自动化过程控制等各个方面。但是,我们必须明确,计算机本身并不能解决问题,它只是一种有用的工具,正如我们手中的计算器一样。人们要想利用计算机来解决一个实际问题,不论是科学计算,还是企业管理或过程控制,首先,我们都必须把这个实际问题归结为计算机能执行的若干个步骤,然后再把这些步骤用一组计算机的指令描述它,最后才能交给计算机来执行,只有这样,计算机才会帮助我们解决实际问题。这组解决实际问题的指令,就是通常所谓的程序。

人们怎样利用指令来描述一个计算过程,这并不是一个简单的问题。现在,一台计算机的指令是很有限的,少则几十条,多则几百条,要用这些有限的指令来描述无限多的题目,是有很多困难的。因此,用计算机指令来描述解题的过程是一门技术,这就是所谓的程序设计技术。

所以,要利用计算机解决实际问题,人们还是要做大量工作的。这些工作可以归结为:

1. 明确问题的要求,提出求解问题的数学模型和计算方法;
2. 确定待解问题的数据对象,分解成有序的、正确的解题过程和步骤,即算法分析;
3. 使用程序设计语言把确定的数据和算法描述出来,写成一个书面形式的程序(源程序),即程序设计;
4. 把上面写成的程序通过编辑程序在输入介质上准备好,并由编译程序翻译成机器能执行的指令系列(目标程序);