

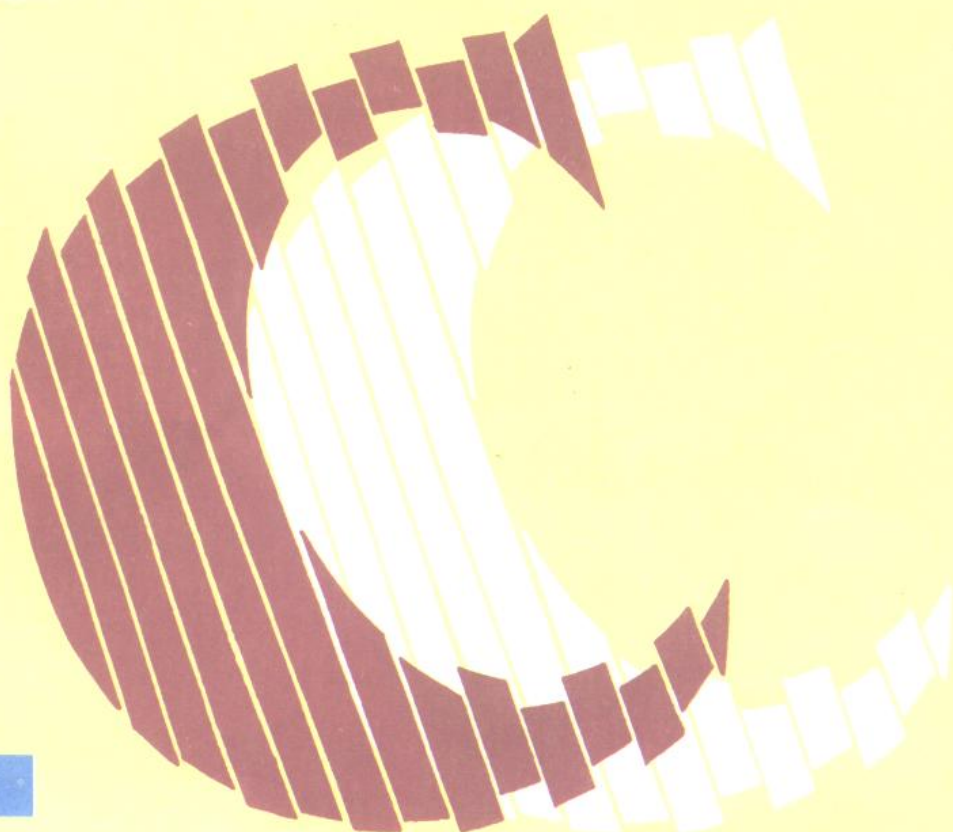
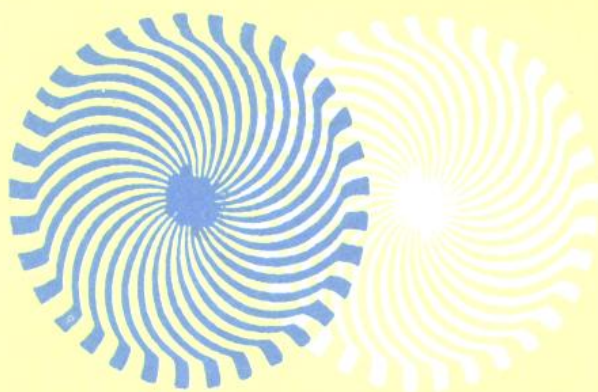
职业学校电子类教材(计算机技术专业)

微型计算机 接口技术

●(第二版)

●杨勇 奚皓 侯刚 张立中 编 ●王道生 主审

●电子工业出版社



4.7
4

TP364.7
YV/1

职业学校电子类教材(计算机技术专业)

微型计算机接口技术(第二版)

杨勇 奚皓 侯刚 张立中 编
王道生 主审

电子工业出版社

内 容 简 介

本书共分七章,分别为:计算机接口基础、系统板的基本结构、显示器原理及适配器、键盘与鼠标器、打印机接口控制及使用、异步串行通信接口、磁盘子系统接口及应用。本书叙述由浅入深、循序渐进,概念清晰,提供了微机接口方面的较新技术。

本书适用于职业高中、职业中专计算机专业等微机课程教学或作为相应专业的培训班教材。

J5503/20

微型计算机接口技术(第二版)

杨勇 奚皓 侯刚 张立中 编

王道生 主审

责任编辑:杨逢仪

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

北京科技大学印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:11.75 字数:286千字

1996年11月第二版 1996年11月第一次印刷

印数:10100册 定价:11.00元

ISBN 7-5053-3591-X/G·279

出版说明

根据 1986 年全国职业技术教育工作会议关于“职业技术教育管理职责暂行规定”的分工精神和国家教委的要求,为了满足职业高中、职业中专等职业学校的迅速发展对教材的需要,我部组织了职业高中电子类教材的编审与出版。成立了有 14 个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的职业高中电子类教材工作领导小组和编审委员会,制订了“实用电子技术”及“计算机”两个专业参考性教学计划和 1988~1991 年教材出版规划。根据规划出版了第一轮教材 28 种、教学录像带 2 种。

为贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》的精神,为进一步完善职业高中电子类教材的需要,我们根据调整完善的原则,成立了有 17 个省、市、自治区的教师和职教主管部门领导参加的第二轮职业高中电子类教材工作领导小组和编审委员会。修改了“实用电子技术”、“计算机”两个专业的参考性教学计划,制订了“通信广播”专业的参考性教学计划和第二轮(1992~1995 年)职业高中电子类教材编审、出版规划,列入规划的教材共 37 种选题。

这一轮教材选题的确定和教材书稿的编写要求,除以教学计划、大纲为依据外,还以劳动部、机械电子工业部颁发的《电子工业技术等级标准》中级工知识、技能要求为准则,较好地突出了职业高中着重职业技能训练的特点,侧重于教材的实用性、科学性以及增强学生实验和操作技能训练的内容。为适应各地电子工业发展的需要,教材除注意基础知识外,也适当反映了电子行业的现代技术。另一方面,由于电子类专业分支多,教材编写还立足于宽口径,以方便不同专业选用。

编写职业高中教材始终是一个新课题,经验不足,希望全国电子类职业高中广大师生积极提出批评建议,共同为进一步提高教材质量而努力。

机械电子工业部电子类专业教材办公室
一九九三年一月

全国职业高中电子类教材工作领导小组

组长:

姚志清 (中国电子工业总公司教育局副局长)

副组长:(以下按姓氏笔划为序)

孙金兰 (北京市教育局职教办副主任)

李 群 (黑龙江省教委职教处处长)

李步斗 (江苏省教委职教处处长)

赵家鹏 (机电部电子类专业教材办主任)

褚家蒙 (四川省教委职教处副处长)

成员:

王仲伦 (甘肃省教委职教处副处长)

刘志平 (北京市职教中心教研员)

苏 丹 (新疆维吾尔自治区教委副主任)

张兆松 (山东省教委职教处副处长)

李宏栋 (天津市教育教研室职教室主任)

李启源 (广西壮族自治区教委职教处副处长)

何肃波 (吉林省教委中职处副处长)

张荫生 (上海市中等职业教育中心副校长)

何雪涛 (浙江省教委职教处主任科员)

杨玉民 (北京市教育局副局长)

林春赞 (湖北省教委职教处处长)

费爱伦 (上海市教育局中职处副处长)

梁 义 (辽宁省教委中职处副处长)

葛玉刚 (河北省教委职教处处长)

韩学理 (陕西省教育科学研究所副所长)

翟汝直 (河南省教委职教研究室主任)

秘书长:

邓又强 (电子工业出版社副总编)

副秘书长:

王玉国 (电子工业出版社编辑)

全国职业高中电子类教材编审委员会

主任委员:

杨玉民 (北京市教育局副局长)

副主任委员:(以下按姓氏笔划为序)

刘志平 (北京市职教中心教研员)

张荫生 (上海市中等职业教育中心副校长)

[实用电子技术编审组]

组长:

刘志平 (北京市职教中心教研员)

副组长:

李蕴强 (天津市教育教研室教研员)

陈其纯 (江苏省苏州市电子职业中学教研组长)

张晓明 (黑龙江省教育学院职教部教研员)

组员:

白春章 (辽宁省教育学院职教部教研员)

朱大海 (河北省教科所研究室主任)

孙介福 (四川省教科所职教室主任)

刘洪志 (河南省新乡市机电部 22 所职高教师)

沈大林 (北京市宣武职教中心副校长)

陈先铭 (广西壮族自治区柳州市一职高教研组长)

吴恒丰 (湖北省武汉市第一职教中心教务主任)

杜德昌 (山东省教学研究室教研员)

张志强 (甘肃省武威职业学校校长)

周金波 (河南省郑州市教委职业教研室副主任)

金国砥 (浙江省杭州市红星职业中学教研组长)

杨荫彪 (河北省河北机电学校电子系主任)

俞兰浦 (上海市静安职业学校校长)

徐洪吉 (吉林省吉林大学机关学校教师)

[计算机编审组]

组长:

张荫生 (上海市中等职业教育中心副校长)

副组长:

王 森 (河北省军械工程学院计算所副教授)

王道生 (辽宁省沈阳工学院计算机系副教授)

史建军 (山东省青岛市教育局教研员)

组员：

王世学（黑龙江省哈尔滨市职业学校教师）
刘永振（吉林省吉林大学计算中心副教授）
刘逢勤（河南省郑州市第三职业中专教研组长）
肖金立（天津市电子计算机职业中专教师）
陈文华（浙江省温州市职业技术学校教研组长）
严振国（江苏省无锡电子职业中学教务副主任）
吴清萍（北京市财经学校副校长）
钟 葆（上海市中等职业教育中心 OA 教研组长）
戚文正（湖北省武汉市第一职教中心教师）

前 言

本教材系全国职业高中电子类教材编审委员会统编教材。本书是以 IBM PC 系列微机为背景,系统的阐述了微机系统的接口控制原理及使用,特别是介绍了许多当前较新的计算机技术。

本书由浅入深,循序渐进地对微机接口的基本概念,各外设接口的结构、功能及某些外设的使用做了详细的阐述。具体章节及内容如下:第一章介绍计算机系统的逻辑结构及接口的概念和功能。第二章讲述系统板的结构,及微处理器、总线、主存、中断的概念和功能,尤其详细介绍了当前较流行的 VESA、PCI 总线标准及功能。第三章介绍显示器及显示适配器的原理。第四章讲解键盘的工作原理、接口功能及鼠标的原理、安装和使用。第五章着重介绍打印机接口逻辑及针式打印机的结构与工作原理。第六章介绍异步串行通信接口及 RS-232C 标准。第七章介绍磁盘存储原理、磁盘驱动器的结构及软、硬盘的接口控制。

本课程的教学参考学时数为 80 学时。

本教材由长春光机学院杨勇等编写。其中第一、二章由奚皓编写,第三、六章由侯刚编写,第四章由张立中编写,第五、六章由杨勇编写。沈阳工业学院计算机系计算机应用教研室主任王道生教授在百忙之中,对本书进行了悉心审阅。本书的编写得到了长春光机学院徐洪吉教授的大力支持。编写过程中,张涛同志在材料收集整理、图表绘制及书稿校对等方面做了大量工作。在此一并表示衷心的感谢。

本书编者意在给读者介绍微机接口的最新技术,但由于时间仓促及限于编者水平,书中不免有纰漏和不足之处,敬请读者及同行批评指正。

第二轮(1992~1995 年)职业高中电子类教材目录

实用电子技术专业

1. 电子类专业物理
2. 实用电子技术专业英语(上、下册)
3. 电子技术工艺基础
4. 电工原理
5. 模拟电路
6. 脉冲数字电路
7. 制图与钳工工艺基础
8. 微型计算机应用基础
9. 收录机原理与维修
10. 家用电器原理与维修
11. 彩色电视机原理与维修
12. 黑白电视机原理与检修
13. 录像机原理与维修
14. 单片微型计算机原理与应用
15. 制冷与空调技术
16. 电梯原理与维修
17. 电机的结构与维修
18. 电子拖动技术
19. 电子测量仪器
20. 维修电工技术

教学录像带

1. 收录机原理与维修
2. 电子测量仪器

计算机专业

1. 微型计算机电路基础
2. BASIC 语言程序设计
3. 微型计算机原理与实验
4. 微型计算机原理与应用
5. 微型计算机磁盘操作系统的使用
6. 汉字 dBASE III 与 FoxBASE
7. 汉字录入与编辑技术
8. Pascal 语言程序设计
9. 微型计算机硬件结构与维修
10. 针式打印机原理与维修

11. 磁盘机原理与维修
12. 微型计算机接口技术
13. C 语言程序设计
14. 电子排版系统
15. 计算机绘图
16. 计算机网络基础
17. 计算机专业英语(上、下册)

目 录

第一章 计算机接口基础	(1)
第一节 计算机系统逻辑结构	(1)
一、冯·诺依曼结构	(1)
二、计算机软件系统	(4)
第二节 微型计算机的应用	(6)
一、微机的分类	(8)
二、微机的特点	(8)
三、微机的应用	(9)
第三节 接口的功能及在系统中的连接	(10)
一、CPU 和 I/O 设备之间的信号	(10)
二、接口的组成	(11)
三、接口的功能	(12)
四、CPU 和外设数据的传送方式	(13)
五、接口与系统的连接	(17)
第四节 微机系统的主要部件	(18)
一、微机系统的硬件配置	(18)
二、微机系统的软件配置	(21)
第二章 系统板的基本结构	(22)
第一节 系统板的结构与功能	(22)
一、系统板上芯片的组件类型	(22)
二、系统板的结构与功能	(23)
第二节 微处理器	(25)
一、有关微处理器的基本概念	(25)
二、几种微处理器的特性	(27)
第三节 总线结构	(32)
一、总线的概念	(33)
二、总线标准	(33)
第四节 PCI 总线	(38)
一、PCI 总线的孕育和发展	(38)
二、PCI 总线发展的原因	(40)
三、PCI 的性能特点	(40)
四、PCI 总线的物理规范	(42)
第五节 主存储器	(44)
一、存储器的分类	(45)
二、存储器管理	(47)
三、存储器件的选择	(55)

第六节 中断	(57)
一、中断的概念	(57)
二、中断的分类	(58)
三、中断优先级与中断处理过程	(59)
四、中断应用举例	(62)
第三章 显示器原理及适配器	(66)
第一节 显示器组成与工作原理	(66)
一、显示器的分类	(66)
二、显示器的组成	(67)
三、显示器的工作原理	(69)
第二节 显示器的显示方式和显示原理	(73)
一、显示器的显示方式	(73)
二、显示器的显示原理	(74)
第三节 显示适配卡	(77)
一、显示适配卡种类	(77)
二、显示适配卡与监视器的连接	(84)
三、显示内存	(87)
四、局部总线视频	(88)
第四节 选购显示器的注意事项	(89)
一、监视器与显示适配卡的物理外形	(89)
二、选购显示器的注意事项	(89)
第四章 键盘与鼠标器	(92)
第一节 键盘的分类	(92)
第二节 键盘的基本工作原理	(92)
一、键盘的扫描原理	(93)
二、键盘扫描码及发送逻辑	(95)
第三节 键盘接口功能	(97)
一、标准键盘接口功能	(98)
二、扩展键盘接口功能	(98)
第四节 键盘硬件中断	(99)
一、键盘缓冲区	(99)
二、键盘硬件中断处理流程	(100)
第五节 键盘的使用	(101)
一、键盘的布局	(101)
二、键的功能	(103)
第六节 鼠标的工作原理及使用	(104)
一、鼠标的种类及原理	(104)
二、鼠标的安装与使用	(106)
第五章 打印机接口控制及使用	(109)
第一节 打印机的分类及基本原理	(109)
第二节 打印机接口逻辑	(110)

一、打印机接口逻辑及信号	(110)
二、打印机接口寄存器及含义	(111)
三、打印机数据传输时序	(112)
第三节 针式打印机结构及工作原理	(113)
一、针式打印机的逻辑结构	(113)
二、打印头工作原理	(116)
三、打印机工作流程	(120)
四、打印机控制码	(122)
第四节 打印机的使用举例	(125)
一、EPSON LQ-1600K 打印机	(125)
二、CR-3240 打印机	(127)
第六章 异步串行通信接口	(133)
第一节 串行接口的典型结构	(133)
第二节 串行通信的类型	(134)
一、异步串行通信	(134)
二、同步串行通信	(135)
第三节 串行通信传输方式	(136)
一、线路传输方式	(136)
二、信号传输方式	(136)
第四节 RS-232C 标准	(138)
一、RS-232C 的引脚定义	(138)
二、信号电平特性	(141)
第五节 异步串行接口硬件逻辑	(141)
第七章 磁盘子系统接口及应用	(144)
第一节 磁盘的存储原理	(144)
一、磁盘存储器的特点	(144)
二、磁盘存储原理	(145)
三、数字磁记录方式	(146)
四、磁盘及记录格式	(149)
第二节 磁盘驱动器的结构	(151)
一、磁盘驱动器的结构	(151)
二、主要技术指标	(152)
第三节 软盘的接口控制及使用	(153)
一、软盘的类型	(154)
二、软盘驱动器内部逻辑结构	(156)
三、软盘控制卡	(160)
四、软盘控制器编程方法	(163)
五、软盘驱动器的连接	(165)
第四节 硬盘的接口控制及使用	(167)
一、硬盘驱动器的特点	(168)
二、AT 硬盘接口控制	(169)

第一章 计算机接口基础

世界上第一台电子计算机是美国宾夕法尼亚大学摩尔学院电工系与阿伯丁弹道研究实验室,在美国陆军部的资助下,为满足第二次世界大战时期武器研究中日益复杂的数字运算需要而于 1943 年开始研制的,它的名字叫 ENIAC (Electronic Numerical Intergrator And Calculator)即电子数值积分器与计算器。

由于计算机具有高速度,记忆功能,自动控制和运行等特点,能完成许多人类难以完成的工作,使人类彻底从某些繁琐的劳动中解放出来。所以在计算机诞生后的五十多年时间里,它随着电子管(第一代计算机的主要构成器件)、晶体管(第二代计算机的主要构成器件)、集成电路(第三代计算机的主要构成器件)、大规模和超大规模集成电路(第四代计算机的主要构成器件)的发展而一代代发展起来,同时经历了巨型、中型、小型和微型等各种形态,并向着多媒体和网络化方向发展,计算机的应用范围也从最开始的军事领域扩展到科技、生产、教育、经济、家庭等各个领域。

计算机的接口是指计算机与 I/O 设备或其他系统之间所设置的逻辑部件,它能完成二者相互通信的某些控制、数据缓冲、速度匹配与协调等工作,在早期的计算机系统中,人们集中精力研究如何提高 CPU 的速度和扩大存储器的容量,而对计算机接口技术没有给予应有的重视,但随着计算机硬件系统和软件系统的发展,人们逐渐认识到它的重要性,要想充分发挥主机的性能,要提高效率、高可靠性地传送信息,必须配备高性能的接口部件。进入七十年代后,计算机接口技术得到了迅速发展,并成为计算机研究的重要领域。

在本章中,将要介绍计算机尤其是计算机接口方面的基础知识,主要包括:

计算机系统逻辑结构,微型计算机(以下简称微机)的应用,微机接口的功能,微机接口在系统中的连接方式和微机系统的主要配件等内容。

第一节 计算机系统逻辑结构

计算机系统从逻辑上来说是由硬件系统和软件系统两部分组成的。下面首先介绍计算机硬件系统的结构。

一、冯·诺依曼结构

现在计算机的硬件基本结构是由美籍匈牙利数学家冯·诺依曼提出的,所以又称为冯·诺依曼结构,冯·诺依曼结构的特点有:

- (1)采用二进制编码形式表示数据和指令。
- (2)将程序(包括数据和指令序列)事先存入主存储器中,使计算机在工作时能够自动高速地从存储器中取出指令加以执行。
- (3)由运算器、存储器、控制器、输入设备、输出设备五大基本部件组成计算机的硬件部分。

冯氏思想中最重要的是存储程序的概念(如第二点所述)。图 1-1 给出了冯氏结构的基本框图。采用冯氏结构时,程序的执行过程可以描述为:用户将程序通过输入设备送入存储器,程序启动运行后,计算机就从存储器中取出指令送到控制器去识别,分析指令要求做什么事;控制器根据指令的含义发出相应的命令。例如将某存储单元中存放的操作数取出送往运算器进行运算,再把运算结果送回存储单元中,当运算完成后,就可以根据指令序列将结果通过输出设备输出,用户可以通过控制台启动或停止机器的运行,或对程序的执行进行干预。

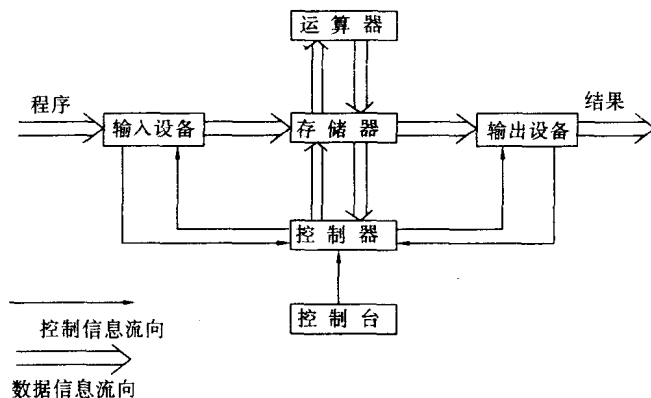


图 1-1 计算机硬件组成框图

1. 存储器

存储器(Memory)是负责存储程序和数据等信息的重要部件,它是计算机中的“记忆器官”。计算机运行过程中,所需的大量指令和数据都以二进制编码的形式存放于存储器中。

计算机的存储器是由许许多多具有两种稳定状态的小脉冲电路单元组成的,每一个小单元的状态恰好能表示二进制的“0”和“1”。

(1)位(bit)

在计算机中,把一个有脉冲单元称之为位,它是存储信息的最小单位。

(2)字节(Byte)

将八个二进制位编为一组叫做一个字节,它是数据处理的基本单位。

(3)字(Word)

一个字由一个或若干个字节组成,在计算机中常用一个字来表示数据和信息的长度,并把组成一个字的位数叫做该字的字长。如一个字由 4 个字节组成,则称该存储单元字长为 32 位,通常每个字用来存放一条程序指令或一个数据,不同的计算机系统其字长也不同,由于较长的字长可以一次处理位数更多的信息,所以字长是标志计算机精度的一项技术指标。

(4)存储容量

存储器的容量是以 Byte 为单位的,分别以 B、KB、GB 表示,它们的关系可以表示为:

1 Byte=8bit (1 字节)

1 KB=2¹⁰B=1024KB≈10³B (千字节)

1 MB=2¹⁰KB=1024KB≈10³KB (兆字节)

1 GB=2¹⁰MB=1024MB≈10³MB (千兆字节)

(5)地址

为了便于对存放在计算机内的数据进行有效的管理和存取,通常以字节为单位对内存单元进行编号,也就是给每一个存储单元一个地址。

(6)访问

计算机在运行过程中应该能够按照给定地址将数据、指令写入相应的存储单元,或自相应单元中取出,这样对存储器的每一次读或写,称作一次访问。打一个比方来说,存储器是一座大的“旅馆”,它有成千上万个“房间”,每个“房间”住着一个“旅客”,这个“旅客”是以二进制表示的数据(要运算的数据),或是指令(要执行的基本操作)。每个房间就是一个存储单元,每个房间的门牌号码则相当于它的“地址”。只要知道了每个旅客的房间号码,就可以对他进行访问。要注意的是不要把存储单元的地址和该存储单元中存放的信息相混淆,两者的关系如同“房间号码”和“旅客”之间的关系一样。

2. 运算器

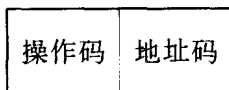
运算器(ALU, Arithmetic Logic Unit)即算术逻辑单元,它是执行算术运算和逻辑运算的部件。它从存储器或寄存器中取得操作数和被操作数,按照指令码的规定进行运算,然后将运算的结果送回到存储器或寄存器中,它不仅能进行+、-、*、÷算术运算,还可以进行“与”(AND)、“或”(OR)、“非”(NOT)关系运算及“真”(true)、“假”(false)逻辑运算。

3. 控制器

控制器(Control unit)是整个计算机的指挥控制中心,它负责对程序的指令进行分析,然后根据分析结果发出有一定规律的时序信号,控制并协调输入设备、输出设备、运算器和存储器等功能部件进行自动操作。

计算机之所以能够自动工作,是因为它能执行程序。程序是为了使计算机进行功能处理而提供的一系列指令。即程序是由指令组合而成,指令是计算机所能执行的基本操作命令,因此计算机的工作最终可归结为具体执行每一条指令。

指令通常由操作码和地址码两部分构成。



其中操作码指出操作的性质。如加、减等算术运算或其他操作。地址码则用来标识操作所涉及到的对象,即存储器的地址。地址部分可能包括一个地址,两个地址或三个地址,与之相对应的指令则称为单地址指令,双地址指令和三地址指令。

4. 输入设备

输入设备(Input Device)是计算机执行部件接受外界信息的中间媒介,它的任务是输入操作者提供的原始信息,并将它转换成为机器所能识别的信息,最常用的输入设备是键盘。此外,还有一些其它专用的输入设备,如鼠标器、光笔、图象扫描仪等。

5. 输出设备

输出设备(Output Device)的任务是将计算机的处理结果以能为人们所接受的或能为其它机器所接受的某种形式加以输出,常见的输出设备有监视器、打印机、绘图仪等。

通常把运算器和控制器组合在一起称为中央处理单元,简称为CPU(Central Processor)

Unit);又因为 CPU 和主存储器之间的联系最频繁,把它们组合在一起再加上一些接口部件就能构成计算机的主体,并可实现机器的基本功能,所以把这种合体称为主机。而对输入设备、输出设备和外存储器而言,将其统称为外部设备,简称外设(Peripheral)。

二、计算机软件系统

任何一台计算机运行时,既需要硬件设备的配置,也需要软件环境的支持。一台不包含任何软件的计算机只能称为“裸机”,它发挥不了任何作用,只能作为软件赖以生存的物质基础。所以只有软件和硬件相结合,才能充分发挥计算机的系统功能。

所谓软件(Software)是相对硬件(Hardware)而言的,它包括计算机运行所需的那些在物理意义上既看不见又摸不着的程序及有关资料。计算机软件系统包括计算机语言、系统软件和应用软件。

1. 计算机语言

计算机语言又称程序设计语言,即在程序设计中采用的语言。到目前为止,计算机语言已形成了三代:机器语言、汇编语言、高级语言。

(1) 机器语言(Machine Language)

机器语言是计算机硬件系统能直接识别和执行的语言,通常随计算机的型号的不同而不同,所以也称之为面向机器的语言。机器语言中的每一条语句称为一条机器指令,它实际上是一条二进制的指令代码。如 8086CPU,执行加法指令 $10+7$ 步骤如下:

十六进制表示		二进制表示
B0	07	10110000 00000111
04	0A	00000100 00001010

第一条指令前八位 10110000 是取数操作指令,第 2 个 8 位 00000111 是操作数 7,这条指令是将操作数 7 送到寄存器 AL 中。第二条指令中的 00000100 是加法操作,是把操作数 00001010 即 10 与寄存器 AL 内数相加,和再送 AL。

机器语言编程时具有执行速度快,且占用内存少,但却存在着难懂、难学、难记忆且修改调试繁琐的缺点,并且不具备通用性和可移植性。

(2) 汇编语言(Assembler Language)

汇编语言又称符号化的机器语言,其形式是用特定的助记符代替机器语言中的操作码与地址码部分(一一对应地)。如上例中,B0 表示 MOV AL,[立即数],04 表示 ADD AL,[立即数],这样上例用汇编语言可以写为:

```
MOV    AL, 7
ADD    AL, 0AH
```

所以汇编语言程序比机器语言程序易读、易记忆、易检查和易修改,同时保持了机器语言执行效率的优点。但由于使用这种语言编程时,同样依赖于具体机型,故不具备通用性和可移植性;此外,使用汇编语言编写的程序计算机不能直接识别,要由一种起翻译作用的程序(称作汇编程序)将其翻译成机器语言程序后,计算机方可执行。

(3) 高级语言(High level language)