

通信工程专业基本理论与工程实践系列丛书

微计算机原理与应用

马争 主编

刘磊 彭芳 编著

清华大学出版社

013071522

TP36
828

通信工程专业基本理论与工程实践系列丛书

微计算机原理与应用

马争 主编

刘磊 彭芳 编著



北航

C1680404

清华大学出版社
北京

TP36
828

内 容 简 介

全书共分8章,以8086/8088微型计算机为基础,系统、全面地介绍其硬件结构、工作原理、指令系统、接口技术及综合应用等。

书中内容重点突出,图文并茂,实例丰富,思路清晰,贯穿了理论和实践相结合、知识与技能相结合的指导思想。

本书可作为高等院校非计算机专业的微计算机课程的本科和专科教材,也可作为培养就业型人才的各种层次教学班的教学用书以及研究生、工程技术人员和编程爱好者的科技参考书。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

微计算机原理与应用/马争主编.--北京:清华大学出版社,2013

(通信工程专业基本理论与工程实践系列丛书)

ISBN 978-7-302-32741-7

I. ①微… II. ①马… III. ①微型计算机 IV. ①TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第130825号

责任编辑:邹开颜 赵从棉

封面设计:常雪影

责任校对:赵丽敏

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:17

字 数:410千字

版 次:2013年9月第1版

印 次:2013年9月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:32.00元

产品编号:050338-01



FOREWORD

为了适应新世纪信息学科与通信学科飞速发展的需要,配合当前高等教育教学改革和教材建设的需要,作者经过一年多的编写和修订,《微计算机原理与应用》一书现在与读者见面了。

本书是作者多年来从事教学和科研实践的经验积累,同时也凝聚了作者的殷切期望,希望它能成为广大读者喜爱的一本好书!

本书编写的指导思想是力求体现普通高等院校培养“应用型人才”这一目标。

基于“应用型人才”培养的特点,在教材选材时,突出应用,在“应用”上下功夫。首先在内容深度上满足“理论够用”,在广度上通过各种实践方式,以提高学生的动手操作能力。教材中把过于深奥的理论浅显化,把浅显化后的理论实例化,以激发学生的学习兴趣和学习的积极性、主动性。同时注重开发学生的实践能力和创新能力。

教材的编写思路,力求符合认知规律,循序渐进、由浅入深。对于基本内容讲深讲透,然后结合应用介绍带有扩展性的关键技术。

本书具有以下特色:

(1) 教材配套齐全。除本教材外,尚配备有习题解答,目的是将理论与实践结合,讲与练结合,学与用结合,使学生加深对理论知识的理解,进一步培养学生的综合能力。

(2) 每章开头标出“重点”和“难点”,使读者一开始便能把握本章要领;每章末尾有“小结”,作为本章的回顾。

(3) 在文字上力求语言严谨流畅,注重逻辑性和条理性,尽量减少读者因内容烦琐,缺乏内在逻辑关联而陷入文字困境之中。

根据当前教学大纲,建议本书讲授 72~80 学时。

本书共有 8 章,由马争主编,并负责全书的策划、审稿和定稿。其中,第 1、6、7、8 章由马争编写,第 2、5 章由彭芳编写,第 3、4 章由刘磊编写。

感谢清华大学出版社在本书编写过程中给予的大力支持和帮助,以及为本书出版所作的一切努力。感谢汪亚南老师在本书编写中付出的辛勤劳动。感谢许茂鹏、张达明两位同学认真参加了本书部分文稿的编写工作。



在编写过程中参考了有关书籍和文献,在此对其著作者表示衷心的感谢。

由于微计算机的发展日新月异,本书涉及的应用面宽,对于书中出现的疏漏和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2012 年 11 月于电子科技大学

目 录

CONTENTS

第 1 章 微型计算机概论	1
1.1 微型计算机的基本结构和工作原理	1
1.1.1 微型计算机的基本结构	1
1.1.2 微型计算机的工作原理	3
1.2 微处理器、微型计算机、微计算机系统	4
1.2.1 微处理器	4
1.2.2 微型计算机	5
1.2.3 微处理器系统	5
1.2.4 微型计算机系统	5
1.3 微型计算机系统的组成	5
1.3.1 微型计算机的硬件系统	6
1.3.2 微型计算机的软件系统	6
1.3.3 微型计算机系统特殊的结构	8
1.4 微型计算机应用实例	9
1.4.1 实例一——IBM PC/XT 微计算机	9
1.4.2 实例二——Pentium 4 微型计算机	10
1.4.3 实例三——Core 2 系列微型计算机	13
本章小结	14
习题	14
第 2 章 8086/8088 微处理器	16
2.1 微处理器的主要性能指标和技术特点	16
2.1.1 微处理器的主要性能指标	16
2.1.2 新一代微处理器的技术特点	17
2.2 8086/8088 微处理器内部结构	19
2.2.1 8086/8088 的内部结构	19
2.2.2 8086/8088 的寄存器结构	21
2.3 8086/8088 的引脚及功能	24
2.3.1 8086/8088 的工作模式	24
2.3.2 8086/8088 两种模式下定义相同的引脚	25

2.3.3	8086/8088 两种模式下定义不同的引脚	26
2.3.4	8086 CPU 与 8088 CPU 的区别	28
2.4	8086/8088 的系统结构	28
2.4.1	8086/8088 最小模式时的系统结构	28
2.4.2	8086/8088 最大模式时的系统结构	30
2.5	8086/8088 的总线操作时序	31
2.5.1	基本概念	31
2.5.2	最小模式下的总线操作时序	32
2.5.3	最大模式下的总线操作时序	33
2.6	8086/8088 的存储器组织	35
2.6.1	8086 存储器结构	35
2.6.2	存储器的分段管理	36
2.6.3	存储器中的堆栈	37
2.6.4	8086/8088 系统专用存储空间	38
2.7	8086/8088 的 I/O 端口组织	39
	本章小结	39
	习题	40
第 3 章	8086/8088 指令集	44
3.1	8086/8088 指令格式	44
3.1.1	操作码与地址码	44
3.1.2	8086/8088 的操作数	45
3.2	8086/8088 指令寻址方式	46
3.2.1	数据寻址方式	46
3.2.2	转移地址寻址方式	54
3.3	8086/8088 指令集及应用	55
3.3.1	数据传送类指令	56
3.3.2	算术运算类指令	68
3.3.3	逻辑运算和移位循环类指令	81
3.3.4	字符串操作类指令	89
3.3.5	控制转移类指令	95
3.3.6	处理器控制类指令	101
	本章小结	102
	习题	103
第 4 章	8086/8088 汇编语言程序设计	107
4.1	汇编语言程序和汇编程序	107
4.1.1	汇编语言源程序和机器语言目标程序	107
4.1.2	汇编和汇编程序	107

4.1.3	汇编语言程序的语句类型	108
4.2	8086/8088 汇编语言中的标识符、运算符及操作符	110
4.2.1	标识符	110
4.2.2	运算符	110
4.2.3	操作符	112
4.3	伪指令	114
4.3.1	数据定义伪指令	114
4.3.2	符号定义伪指令	118
4.3.3	段定义伪指令(SEGMENT/ENDS)	120
4.3.4	过程定义伪指令(PROC/ENDP)	122
4.3.5	当前地址计数器(\$)和定位伪指令(ORG)	122
4.4	宏指令	124
4.4.1	宏定义	124
4.4.2	宏调用	125
4.4.3	宏展开	126
4.5	DOS 和 BIOS 功能子程序调用	127
4.5.1	DOS 系统功能子程序调用	128
4.5.2	BIOS 基本 I/O 功能子程序调用	131
4.6	8086/8088 汇编语言程序的基本架构	134
4.6.1	8086/8088 汇编语言程序基本架构的特点	134
4.6.2	8086/8088 汇编语言程序的基本架构	134
4.6.3	8086/8088 汇编语言程序正确返回 DOS 操作系统的方法	135
4.7	8086/8088 汇编语言程序设计	137
4.7.1	顺序结构程序设计示例	138
4.7.2	分支结构程序设计示例	139
4.7.3	循环结构程序设计示例	143
4.7.4	子程序结构程序设计示例	146
	本章小结	152
	习题	152
第 5 章	主存储器	157
5.1	半导体存储器概述	158
5.1.1	半导体存储器的分类	158
5.1.2	半导体存储芯片的一般结构	158
5.1.3	半导体存储器的性能指标	159
5.2	随机存取存储器(RAM)	160
5.2.1	静态 RAM(SRAM)	160
5.2.2	动态 RAM(DRAM)	161
5.2.3	PC 内存条	162

5.3	只读存储器(ROM)	163
5.4	存储器接口技术	165
5.4.1	存储器芯片与 CPU 的连接	166
5.4.2	存储器片选控制方法	167
5.4.3	存储器扩展技术	170
	本章小结	173
	习题	174
第 6 章	I/O 控制技术	176
6.1	I/O 接口电路概述	176
6.1.1	I/O 接口电路的重要作用	176
6.1.2	I/O 接口电路的典型结构	177
6.1.3	I/O 接口的基本功能	178
6.1.4	I/O 接口的分类	179
6.2	8086/8088 微机 I/O 端口的地址分配及地址译码	180
6.2.1	8086 微处理器的 I/O 端口的地址范围	180
6.2.2	8086 微机 I/O 端口的地址分配	180
6.3	数据传送的控制方式	182
6.3.1	程序控制传送方式	182
6.3.2	中断传送方式	188
6.3.3	DMA(直接存储器存取)传送方式	189
6.3.4	四种 I/O 方式的比较	190
6.4	DMA 控制器 8237A 及其应用	191
6.4.1	8237A 接口信号与内部结构	191
6.4.2	内部寄存器	191
6.4.3	8237A 的初始化及实现	195
6.5	微机 I/O 接口扩展及总线技术	197
6.5.1	微机 I/O 接口扩展	197
6.5.2	总线标准分类	198
6.5.3	ISA 工业标准总线	199
6.5.4	PCI 外围器件互连总线	201
6.5.5	USB 通用串行总线	202
	本章小结	204
	习题	204
第 7 章	8086 的中断系统	206
7.1	中断概述	206
7.2	8086/8088 的中断系统	207
7.2.1	8086/8088 的中断源	207

7.2.2	8086/8088 响应中断的过程	208
7.2.3	硬件中断的响应过程	209
7.3	中断类型与中断向量表	211
7.3.1	中断类型及类型码	211
7.3.2	中断向量及向量表	211
7.3.3	中断源的识别与判优	212
7.3.4	对中断请求 INTR 的响应时序	212
7.4	可编程中断控制器 8259A	212
7.4.1	8259A 的基本构成及引脚作用	212
7.4.2	中断优先级管理方式	214
7.4.3	8259A 的级联方式	216
7.4.4	8259A 的控制字和初始化编程	217
7.4.5	8259A 应用举例	218
	本章小结	220
	习题	220
第 8 章	可编程接口技术	222
8.1	可编程并行接口芯片 8255A	222
8.1.1	8255A 的内部结构及其引脚信号	223
8.1.2	8255A 的工作方式	225
8.1.3	8255A 的初始化编程	230
8.1.4	8255A 的编程应用	230
8.2	可编程定时/计数器接口芯片 8253	233
8.2.1	8253 的主要特点及其应用	234
8.2.2	8253 内部结构及其引脚信号	234
8.2.3	8253 的控制字	237
8.2.4	8253 的工作方式	237
8.2.5	8253 的应用	242
8.3	可编程串行接口芯片 8250	246
8.3.1	串行通信基础	247
8.3.2	串行异步通信接口标准	248
8.3.3	8250 芯片的内部结构及其初始化	249
8.3.4	8250 的应用	255
	本章小结	258
	习题	259
	参考文献	261

1946 年电子数字计算机问世。它作为 20 世纪的先进技术成果之一,最初只是一种自动化的计算工具。经过半个多世纪,从第一代采用电子管、第二代采用晶体管、第三代采用中小规模集成电路已发展到超大规模集成电路。尤其在 20 世纪 70 年代初,在大规模集成电路技术发展的推动下,微计算机的出现为计算机的应用开拓了极其广阔的前景。计算机特别是微计算机的科学技术水平、生产规模和应用深度已成为衡量一个国家数字化、信息化水平的重要标志。计算机已经远不只是一种计算工具,它已渗透到国民经济和人们生活的各个领域,极大地改变着人们的工作和生活方式,已成为社会前进的巨大推动力。

本章将全面介绍微处理器和微计算机的基本概念、组成、特点和应用概貌,以期对微计算机和应用有一个概括的了解。

本章重点:

- 微型计算机的基本结构和工作原理;
- 微处理器、微计算机、微型计算机系统的基本概念;
- 微型计算机系统的组成。

本章难点:

- 微处理器、微型计算机、微型计算机系统的区别;
- 微型计算机系统的组成及典型实例。

1.1 微型计算机的基本结构和工作原理

微型计算机是通过总线将微处理器、存储器和输入/输出接口连接在一起的有机整体,简称微型机或微机。它包括冯·诺依曼计算机体系结构中的 5 个部件。

微型计算机是计算机设备的一种,相对于其他类型的计算机而言有着体积小、重量轻、价格低、使用灵活、用途广泛等特点,是人们使用最为广泛的一种计算机设备。

1.1.1 微型计算机的基本结构

第一台电子数字计算机虽然是作为一种计算工具出现的,但是经过半个多世纪的发展,不管从构成器件上、性能提升上还是应用的发展上都出现了惊人的变化。按照 1989 年由

IEEE 科学巨型机委员会提出的运算速度分类法,计算机可分为巨型机、大型机、小型机、工作站和微型计算机。但是当前大多数计算机,究其基本组成结构,均属于图 1-1 所示结构,即由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备等 5 部分组成。微型机也不例外,它是以微处理器为核心,配以内部存储器及输入/输出接口和相应的辅助电路而构成的裸机,其中的微处理器(Micro Processing Unit, MPU)是由运算器和控制器集成的一块芯片。这五大基本组成部分是计算机的实体,统称为计算机的硬件(Hardware)。硬件中的运算器、控制器称为计算机系统的主机,而把包括解题步骤在内的各式各样的程序叫做计算机的软件(Software)。

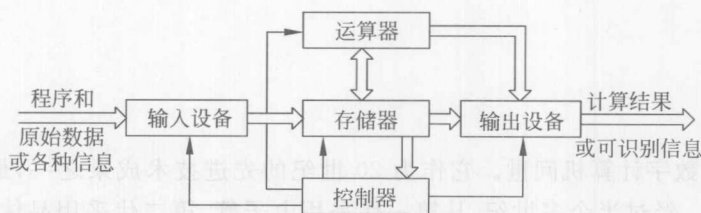


图 1-1 计算机的基本结构框图

(1) 运算器(Arithmetic Unit, AU): 是计算机对各种数据进行运算,对各种信息进行加工、处理的部件,因此,它是数据运算、加工和处理的中心。它由算术逻辑单元(ALU)、累加器(ACC)、状态寄存器、通用寄存器、多路转换器、数据总线等组成。其中,运算器又称为算术逻辑单元(Arithmetic Logic Unit, ALU),主要负责算术或逻辑运算以及移位循环等操作;寄存器组(Register Set, RS)也叫寄存器阵列(Register Array, RA),是一组 CPU 内部的存储单元。寄存器可以分为通用寄存器和专用寄存器两类,通用寄存器用于临时存放运算的数据,而专用寄存器则用于存放一些特定的地址或状态参数,寄存器的访问速度与 CPU 同步。

(2) 存储器(Memory): 是计算机存放各种数据、信息和执行程序的部件,包括存放供运算、加工的原始数据,运算、加工的中间结果,运算、加工的最终结果,以及指挥控制运算、加工的指令代码。它是存放数据的大仓库。存储器又分主存储器(又称内存)和辅助存储器(又称外存)。

内存储器由半导体器件构成,存储容量较小,通过微型计算机系统总线与微处理器连接,可以以很高的速度与微处理器进行数据交换。但是通常内存储器在断电后(除特殊情况)不再保存数据或程序。

外存储器通常是由光、磁记录装置构成的设备,存储容量大,需要通过输入/输出接口与微处理器进行数据交换,数据交换速率较低,在断电后外存储器仍然可以保存数据,直到被修改或擦除。

微型计算机中通常会同时配备内存储器和外存储器,外存储器用于永久存储数据和程序,内存储器用于数据处理过程中临时存放数据或程序。

(3) 输入设备: 它给计算机输入各种原始信息,包括数据、文字、声音、图像和程序,并将它们转换成计算机能识别的二进制代码存入存储器中。因此,它是信息接收并进行转换的装置。常用的输入设备有键盘、鼠标、扫描仪、手写板及数码相机等。

(4) 输出设备: 它将计算机中各种数据运算的结果,各种信息加工、处理的结果以人们

可识别的信息形式输出。因此,它是信息输出并进行转换的装置。常用的输出设备有显示器、打印机等。

输入、输出设备是人机交互的设备,统称为外部设备,简称外设。外设实现了计算机与外界交换各种数据的功能,而不同的外设具有不同的接口特征,如电气特性、功能特性、时序特性等。这些特征的不同决定了外设需要多样化的连接方式,并且在实际使用中,外设的数量可以随需要进行增减,因此外设无法与微处理器直接连接,需要通过一定的接口电路与CPU进行间接连接,这些接口电路统称为输入/输出接口。

(5) 控制器(Control Unit,CU):是计算机对以上各部件进行控制、指挥,以实现计算机运行过程自动化的部件。因此,它是计算机发布操作命令的控制中心和指挥系统。当然,这种控制和指挥是由人们事先进行设计的。即人们需要事先把解题和处理的步骤根据设计要求按先后顺序排列起来,也就是编制成程序(Program),由输入设备送入存储器中存放起来。启动计算机运行程序后,便由控制器控制、指挥各组成部件,自动地完成全部处理过程,直至得到预定的计算结果,并转换成可识别的信息。

1.1.2 微型计算机的工作原理

微型计算机是一个由时钟驱动的数字电路系统。微处理器在一个或几个时钟信号驱动下,完成一次操作,一系列的操作完成一定的数据处理任务。微型计算机的微处理器在时钟的驱动下,逐一读取从特定地址开始的程序,按程序指定的动作控制微机从硬盘或其他存储装置中装载操作系统程序到内存。操作系统程序装入内存后,微处理器转到操作系统程序所在的内存地址开始逐一执行程序,由操作系统对微机进行控制,实现人机交互,完成各种应用功能。

微型计算机对数据处理的过程是怎样进行的呢?
下面通过一个简单的例子来说明。

由图 1-1 可见,计算机中有两类信息在流动。一类是数据,用双线表示,包括原始数据、中间结果、最终结果及程序的指令信息;另一类是控制命令,用单线表示。不管是数据还是控制命令,它们都是用“0”和“1”表示的二进制信息。

现在,以 $23 \times 11 - 136 \div 17$ 这一简单的算术运算为例,展示一下计算机的工作过程。

第一步:由输入设备将事先编制好的解题步骤(即程序)和原始数据(23、11、136 和 17)输入到存储器指定编号的地方(或称单元)存放起来。并在存储器中划出存放中间结果和最终结果的单元,如图 1-2 所示。

第二步:启动计算机从第一条指令开始执行程序。这包括下列操作:

- (1) 把数据 23 从存储器中取到运算器(取数);
- (2) 把数据 11 从存储器中取到运算器,进行

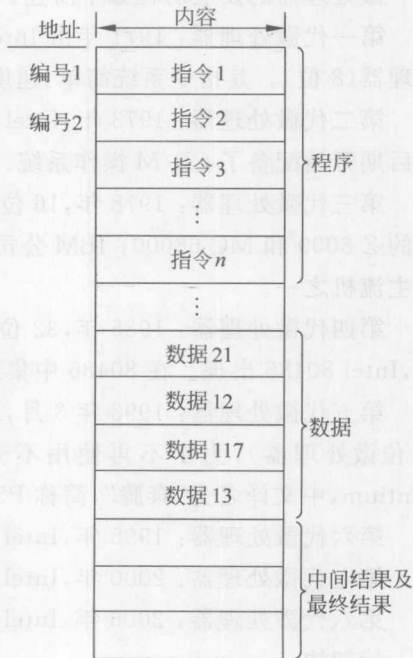


图 1-2 程序和数据存放

23×11 运算,并得到 253(乘法);

(3) 将 253 送到存储器中暂时存放(存数);

(4) 把 136 从存储器中取到运算器(取数);

(5) 把 17 从存储器中取到运算器,并进行 $136 \div 17$ 运算,得到中间结果 8(除法);

(6) 将中间结果 8 送到存储器中暂时存放(存数);

(7) 将两个中间结果先后取入运算器进行 $253 - 8$ 运算,得到最终结果 245(减法);

(8) 将 245 存入存储器中保存(存数)。

第三步: 将最终结果 245 直接由运算器(或存储器)经输出设备输出。

第四步: 停机。

以上就是迄今为止电子计算机所共同遵循的计算机结构原理和程序存储及程序控制的计算机工作原理。这种原理是 1945 年由冯·诺依曼(John Von Neumann)提出的,故又称为冯·诺依曼型原理。而图 1-1 所示结构称为冯·诺依曼结构。

1.2 微处理器、微型计算机、微计算机系统

1.2.1 微处理器

微处理器(Microprocessor)就是把中央处理器(CPU)的复杂电路,包括运算器和控制器做在一片或几片大规模集成电路的半导体芯片上。把这种微缩的 CPU 大规模集成电路(Large Scale Integration, LSI)称为微处理器,简称 MP、 μ P 或 CPU。其职能是执行算术、逻辑运算和控制整个计算机自动地、协调地完成操作。

微处理器的发展历程如下所述。

第一代微处理器: 1971 年由 Intel 公司研制的 4004 微处理器(4 位)和低档的 8008 微处理器(8 位)。其指令系统简单、速度慢,并且运算能力差。

第二代微处理器: 1973 年,Intel 8080、MC 6800 微处理器。指令系统比较完善,特别是在后期开始配备了 CP/M 操作系统。

第三代微处理器: 1978 年,16 位的 Intel 8086,后来又研制出了 Intel 8088 及 80286; 16 位的 Z 8000 和 MC 68000; IBM 公司推出 IBM PC/XT 机,从此,IBM PC 成为个人计算机的主流机之一。

第四代微处理器: 1985 年,32 位的 80386,它具有 32 位数据线和 32 位地址线。1989 年,Intel 80486 出现。在 80486 中集成了一个 8KB 的高速缓冲存储器(Cache)。

第五代微处理器: 1993 年 3 月,Intel 公司推出了第五代 80X86 系列微处理器(仍然是 32 位微处理器),为了不再使用不受专利保护的数字命名方式,新的处理器被命名为 Pentium,中文译名为“奔腾”,简称 P5。

第六代微处理器: 1995 年,Intel 推出 32 位微处理器 P6,即 Pentium pro(高能奔腾)。

第七代微处理器: 2000 年,Intel 推出非 P6 核心结构全新的 32 位微处理器 Pentium 4。

第八代微处理器: 2006 年,Intel 微处理器全面转向基于 Pentium M 而非 Pentium 4 的新一代架构。

2008 年至今: 为 Intel 智能处理器时代。

自 2005 年 Intel 制定 Tick-Tock 战略以来,伴随着 2008 年发布的 Nehalem 平台上的首款桌面级产品(即配合 X58 的酷睿 i7 产品)、2010 年发布的 Clarkdale 和 2011 年发布的 Sandy Bridge,Intel 所引领的 CPU 行业已经全面晋级到了智能 CPU 时代。

1.2.2 微型计算机

所谓微型计算机(Microcomputer)就是以微处理器为核心,配上大规模集成电路的可读/写 RAM 和只读 ROM 存储器、I/O 接口以及相应的辅助电路而构成的微型化的计算机主机装置,简称 MC 或 μC 。这些大规模集成电路芯片被组装在一块印制板上,即微型计算机主板。

微型计算机是按照 1945 年冯·诺依曼提出的体系结构设计实现的,这种设计思想被人们称为冯·诺依曼结构,它由运算器、存储器、输入设备、输出设备和控制器 5 大部件组成。

1.2.3 微处理器系统

用户根据自己的用途,选购某种微处理器为核心,并选购相应数量的与之相配的系列大规模集成电路,自行设计,装配成满足需要的特殊微计算机装置;或者在选购微机主板后,再根据其提供的扩展总线槽,自行设计特殊需要的部分以构成某种专门用途的系统。这种以微处理器为核心构成的专用系统为微处理器系统(Micro Processing System),简称 MPS 或 μPS 。典型的 MPS 的结构如图 1-3 所示。

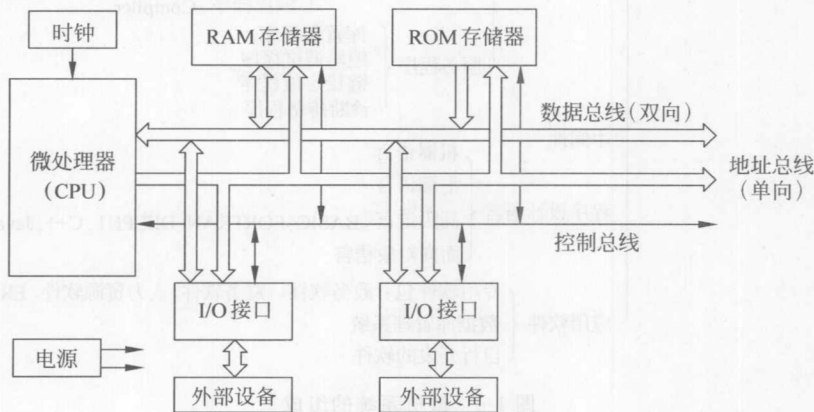


图 1-3 典型的微处理器系统框图

1.2.4 微型计算机系统

在微计算机主机上配以各种外设和各种软件就构成微计算机系统(Microcomputer System)。微计算机系统和微处理器系统在使用概念上有其共同之处,都是以 CPU 为核心组建的。但是微计算机系统具有其通用性,而微处理器系统是为实现某些功能而专门搭建起来的,具有专用性。

1.3 微型计算机系统的组成

微计算机系统由硬件系统和软件系统两部分组成,其组成构件的列表如图 1-4 所示。

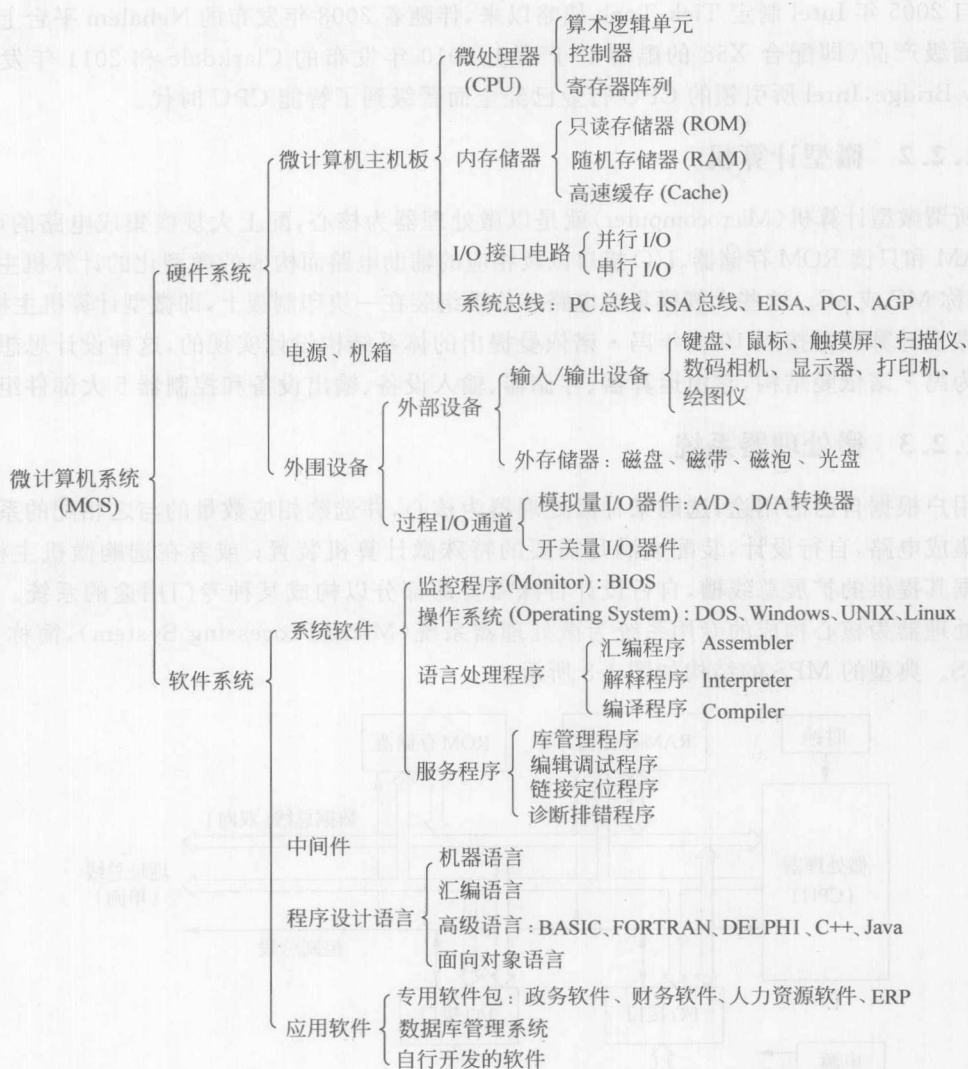


图 1-4 微机系统的组成

1.3.1 微型计算机的硬件系统

硬件系统是微计算机系统硬设备的总称,是微机工作的物质基础,是实体部分。构成微计算机的包括大规模集成电路的各个部件(CPU、ROM、RAM 和 I/O 接口电路等),将在本书后面各章讲述。本书将从计算机组成原理出发,根据其外部引脚特性和连接的原则、方法将它们围绕 CPU 核心构成实用系统。

1.3.2 微型计算机的软件系统

软件系统是微计算机为了方便用户使用和充分发挥微计算机硬件效能所必备的各种程序的总称。这些程序或存在于内存存储器中,或存放在外存储器中。

1. 程序设计语言

程序设计语言是指用来编写程序的语言,是人和计算机之间交换信息所用的一种工具,又称编程环境。程序设计语言可分为机器语言、汇编语言和高级语言三类。

1) 机器语言

机器语言就是能够直接被计算机识别和执行的语言。计算机中传送的信息是一种用“0”和“1”表示的二进制代码,因此,机器语言程序就是用二进制代码编写的代码序列。用机器语言编写程序,优点是灵活、直接执行和速度快等;缺点是直观性差、繁琐、容易出错,对不同 CPU 的机器也没有通用性等,因而难于交流,在实际应用中很不方便,因此很少直接采用。

2) 汇编语言

用英文字母或缩写符来表示机器的指令,并称这种用助记符(Mnemonic)表示的机器语言为汇编语言。汇编语言程序比较直观,易记忆、易检查、便于交流。但是,汇编语言程序(又称源程序)计算机是不认识的,必须要翻译成与之对应的机器语言程序(又称目标程序)后,计算机才能执行。

机器语言和汇编语言都是面向机器的,故又称为初级语言或低级语言。使用它便于利用计算机的所有硬件特性,它是一种能直接控制硬件、实时能力强的语言。

3) 高级语言

高级语言又被称为算法语言。用高级语言编写的程序通用性更强,如 BASIC、FORTRAN、Delphi、C/C++、Java 都是常用的高级语言。

为了提高编程的实际开发效率,可以采用混合语言编程的方法,即采用高级语言和汇编语言混合编程,彼此互相调用,进行传递,共享数据结构及数据信息。

2. 系统软件

系统软件是人和硬件系统之间的桥梁。系统软件是由机器的设计者或销售商提供给用户的,是硬件系统首先应安装的软件。系统软件包括监控程序和操作系统。

1) 监控程序

监控程序又被称为管理程序。其主要功能是对主机和外部设备的操作进行合理的安排,接受、分析各种命令,实现人机联系。

2) 操作系统

操作系统是在管理程序基础上,进一步扩充许多控制程序所组成的大型程序系统。操作系统是计算机系统的指挥调度中心,管理和调度各种软、硬件资源。操作系统常驻留在磁盘(Disk)中,又称 DOS(Disk Operation System)。

微计算机系统常用的操作系统有以下几种:

(1) MS-DOS(Microsoft-Disk Operating System): 这是通用 16 位单用户磁盘操作系统,主要包括文件管理和外设管理,也是 PC 机的主要操作系统之一。

(2) Windows: Windows 1.0 宣告了 MS-DOS 操作系统的终结。Windows 3.0 是一种图形用户界面和具有先进动态内存管理方式的操作系统。Windows 95 是 80486 和 Pentium PC 的基本操作系统。Windows 95/98/2000 提供了支持 MS-DOS 应用程序的运行和绝对的兼容性。2009 年,微软又推出更美观、更稳定、对硬件更好支持的 Windows 7 系