

微型计算机原理 及其接口技术

主编 庄志红 黄文生



国防工业出版社

National Defense Industry Press

微型计算机原理 及其接口技术

主 编 庄志红 黄文生
副主编 陈伦琼 韩 霞

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是系统讲述微型计算机原理与接口技术的教材。全书共分13章,内容包括:微型计算机系统的基础知识,8086/8088微处理器,8086/8088指令系统,半导体存储器及其接口,输入输出与接口技术,并行输入输出接口,中断技术,定时/计数技术,串行通信接口技术,数模、模数转换器的接口设计,直接存储器存取,人机接口和微型计算机系统总线技术。

本书特点是立足“实用”、“够用”;内容介绍上注重基本概念、基本方法,突出重点;应用举例上注重与实际相结合,使学生学用结合并提高学习兴趣。

本书可作为高等学校计算机专业、电子信息工程专业、自动化专业和工科类其他专业本、专科生的教材,也可作为从事微机系统开发和应用的工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理及其接口技术/庄志红,黄文生主
编. —北京:国防工业出版社,2011.1
ISBN 978-7-118-07170-2

I. ①微… II. ①庄… ②黄… III. ①微型计算机—
理论②微型计算机—接口 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 237311 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 100048)

涿中印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 19 1/4 字数 453 千字
2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 35.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

微型计算机原理是高等院校理工科专业学生必修的一门计算机基础教育课程,也是研究生入学考试和面试的常选课程之一。通过本课程的学习,目的是增强学生对微型计算机的认识,提高其应用与程序开发的能力。同时,通过该门课程的学习,也是要求学生掌握一种学习计算机类课程的学习方法,为学习单片机原理、PLC 等后续专业课程打下扎实的基础。

市场上微型计算机原理课程的教材种类很多,各有特色。《微型计算机原理及其接口技术》是编写者在试用多种版本教材、教授不同层次教学对象的基础上,总结多年教学经验撰写而成。在章节选取上,立足“实用”、“够用”;内容介绍上注重基本概念、基本方法,突出重点;应用举例上注重与实际相结合,使学生学用结合并提高学习兴趣。不把主要精力花费在空洞的理论上本书编写者们希望实现的目标。

本书共分 13 章:第 1 章微型计算机系统的基础知识,第 2 章 8086/8088 微处理器,第 3 章 8086/8088 指令系统,第 4 章半导体存储器及其接口,第 5 章输入输出与接口技术,第 6 章并行输入输出接口,第 7 章中断技术,第 8 章定时/计数技术,第 9 章串行通信接口技术,第 10 章数模、模数转换器的接口设计,第 11 章直接存储器存取,第 12 章人机接口和第 13 章微型计算机系统总线技术。由庄志红、黄文生、陈伦琼和韩霞共同编写。

本书可作为高等学校计算机专业、电子信息工程专业、自动化专业和工科类其他专业本、专科生的教材,也可作为从事微机系统开发和应用的工程技术人员的参考用书。

本书在编写过程中参考了有关书籍和资料,在此谨向相关作者表示衷心感谢。同时,由于编者水平有限,书中难免存在一些不足和错误,恳请广大读者、专家批评指正。

编 者

· 2010. 10

目 录

第 1 章 微型计算机系统的基础知识	1
1.1 微机概述	1
1.1.1 微机的发展简史	1
1.1.2 微机的特点与分类	3
1.2 微机系统的组成	4
1.2.1 硬件系统	5
1.2.2 软件系统	5
1.3 计算机的运算基础	6
1.3.1 数制转换综合表示法	7
1.3.2 二进制编码	7
1.3.3 带符号数的表示法	9
小结	14
习题	15
第 2 章 8086/8088 微处理器	16
2.1 8086/8088 微处理器的功能结构	16
2.1.1 8086/8088 CPU 的编程结构	16
2.1.2 8088 与 8086 的区别	18
2.2 8086/8088 的寄存器结构	19
2.2.1 通用寄存器	19
2.2.2 控制寄存器	20
2.2.3 段寄存器	21
2.3 8086/8088 CPU 的存储器	21
2.3.1 8086/8088 存储器的组织	21
2.3.2 8086/8088 存储器分段	22
2.3.3 20 位物理地址的形成	23
2.4 8086/8088 的引脚信号和工作模式	23
2.4.1 8086/8088 的引脚信号和功能	23
2.4.2 8086/8088 的工作模式	27
2.5 8086/8088 典型时序分析	30
2.5.1 指令周期、总线周期和时钟周期	30
2.5.2 最小模式下 8086/8088 的读写周期	31
2.5.3 最大模式下总线读写周期	33

小结	33
习题	33
第3章 8086/8088 指令系统	35
3.1 8086/8088 的指令格式和寻址方式	35
3.1.1 指令格式	35
3.1.2 操作数类型	35
3.1.3 有效地址和段超越	36
3.1.4 和数据有关的寻址方式	36
3.1.5 和转移地址有关的寻址方式	39
3.1.6 I/O 端口寻址方式	40
3.1.7 串操作指令寻址方式	40
3.2 8086/8088 指令系统	41
3.2.1 数据传送类指令	41
3.2.2 算术运算类指令	47
3.2.3 逻辑运算和移位运算类指令	54
3.2.4 程序控制类指令	57
3.2.5 串操作类指令	64
3.2.6 处理器控制类指令	67
3.2.7 系统功能调用 INT 21H	68
3.3 汇编语言程序结构	71
3.3.1 汇编语言概述	71
3.3.2 汇编语言语句格式	71
3.3.3 汇编语言伪指令	72
3.3.4 汇编源程序的程序结构	75
3.4 汇编语言程序设计	76
3.4.1 顺序结构程序设计	76
3.4.2 分支结构程序设计	77
3.4.3 循环结构程序设计	78
3.4.4 子程序程序设计	80
小结	84
习题	84
第4章 半导体存储器及其接口	87
4.1 半导体存储器	87
4.1.1 半导体存储器分级体系	87
4.1.2 半导体存储器的分类	88
4.1.3 半导体存储器的主要性能指标	89
4.1.4 存储芯片的组成	90
4.2 存储器接口技术	92
4.2.1 存储器接口中应考虑的问题	93

4.2.2 存储器芯片的扩展	95
4.3 主存储器接口	102
4.3.1 EPROM 与 CPU 的连接	102
4.3.2 SRAM 与 CPU 的连接	104
4.3.3 DRAM 与 CPU 的连接	106
小结	108
习题	109
第5章 输入输出与接口技术	111
5.1 I/O 接口概述	111
5.1.1 接口	111
5.1.2 I/O 设备与 I/O 接口	112
5.2 I/O 接口的基本功能	112
5.2.1 I/O 接口的基本功能	112
5.2.2 I/O 接口组成	114
5.3 CPU 与 I/O 端口的数据传输方式	116
5.3.1 程序控制方式	116
5.3.2 直接存储器存取方式(DMA)	118
5.3.3 专用 I/O 处理机方式	118
5.4 I/O 端口地址译码技术	120
5.4.1 I/O 端口和 I/O 操作	120
5.4.2 端口地址编址方式	120
5.4.3 独立编址方式的端口访问	121
5.5 I/O 端口的地址分配	122
5.5.1 I/O 硬件分类	122
5.5.2 I/O 端口地址分配	122
5.5.3 地址选用的原则	123
5.6 I/O 接口设计方法	124
5.6.1 接口硬件设计方法	124
5.6.2 I/O 接口软件设计方法	125
小结	125
习题	126
第6章 并行输入输出接口	127
6.1 并行接口的基本概念	127
6.2 可编程并行 I/O 接口——8255A	128
6.2.1 8255A 的主要特征和内部结构	128
6.2.2 8255A 的外部引脚	129
6.2.3 CPU 与 8255A 的连接	130
6.2.4 8255A 的控制字和初始化编程	131
6.3 8255A 的三种工作方式及其应用	133

6.3.1	方式 0 及其应用	133
6.3.2	方式 1 及其应用	134
6.3.3	方式 2 及其应用	137
6.4	8255A 应用举例	139
小结	.....	144
习题	.....	145
第 7 章	中断技术	146
7.1	中断系统	146
7.1.1	中断的概念	146
7.1.2	中断系统的功能	147
7.2	中断技术的基本概念	147
7.2.1	中断的分类	147
7.2.2	中断源与中断识别	150
7.2.3	中断向量与中断向量表	150
7.2.4	中断类型码与中断向量指针	151
7.2.5	中断优先级排队方式及中断嵌套	152
7.2.6	8086/8088 的中断处理过程	153
7.2.7	中断响应时序	155
7.3	8259A 中断控制器	156
7.3.1	8259A 中断控制器外部引脚	156
7.3.2	8259A 中断控制器内部结构与主要功能	157
7.3.3	8259A 的工作方式	159
7.3.4	8259A 的中断过程	164
7.3.5	8259A 初始化命令字	165
7.3.6	8259A 的操作命令字 OCW	168
7.4	8259A 的级联	171
7.5	8259A 在微机系统中的应用	172
7.5.1	微机系统实模式下可屏蔽中断体系	172
7.5.2	8259A 在微机系统中的应用举例	174
小结	.....	178
习题	.....	179
第 8 章	定时/计数技术	180
8.1	8254 定时/计数器	180
8.2	8254 的结构	180
8.2.1	8254 的内部结构	180
8.2.2	8254 引脚信号	182
8.3	8254 的工作方式	183
8.4	8254 的编程	187
8.4.1	控制字的格式	188

8.4.2	8254 的读回命令	189
8.4.3	计数初始值的设定	189
8.4.4	8254 初始化编程	189
8.5	8254 的应用	191
小结	.....	192
习题	.....	193
第 9 章	串行通信接口技术	194
9.1	串行接口技术	194
9.1.1	串行通信的传输方式	194
9.1.2	调制和解调	195
9.1.3	数据传输率	195
9.1.4	串行通信的数据校验	195
9.2	串行通信的数据格式	196
9.2.1	串行异步通信	196
9.2.2	串行同步通信	197
9.3	串行通信接口标准	198
9.3.1	RS 232C 串行接口标准	198
9.3.2	RS 422 与 RS 485 串行接口标准	201
9.4	可编程串行通信接口芯片——INS 8250	202
9.4.1	INS 8250 主要性能	202
9.4.2	INS 8250 内部结构	202
9.4.3	8250 引脚功能	204
9.4.4	8250 内部寄存器及其编程	206
9.4.5	8250 应用举例	212
9.5	PC/XT 中的异步适配器	213
9.5.1	异步通信适配器硬件逻辑	213
9.5.2	BIOS 异步通信 I/O 功能及其调用	213
小结	.....	215
习题	.....	216
第 10 章	数模、模数转换器的接口设计	217
10.1	概述	217
10.2	D/A 转换器及其接口技术	218
10.2.1	D/A 转换器的主要性能指标	218
10.2.2	D/A 转换器结构及工作原理	219
10.2.3	DAC0832 D/A 转换器	220
10.3	A/D 转换器及其接口技术	224
10.3.1	A/D 转换器的主要性能指标	224
10.3.2	A/D 转换器内部结构	225
10.3.3	A/D 转换器的工作原理	225

10.3.4	ADC0809 A/D 转换器	226
10.4	多路模拟开关及采样保持器	230
10.4.1	多路模拟开关	230
10.4.2	采样保持器	230
小结	.....	231
习题	.....	231
第 11 章	直接存储器存取	233
11.1	DMA 的工作原理及过程	233
11.1.1	DMA 的工作原理	233
11.1.2	DMA 的工作过程	234
11.2	DMA 控制器	235
11.2.1	8237A 的基本结构	235
11.2.2	8237A 的工作模式	238
11.2.3	8237A 的内部寄存器	240
11.2.4	8237A 各寄存器的端口地址	244
11.3	8237A 的初始化编程	245
11.4	DMA 的应用举例	247
小结	.....	250
习题	.....	250
第 12 章	人机接口	252
12.1	人机接口概述	252
12.1.1	人机交互设备	252
12.1.2	人机接口	253
12.2	键盘接口	253
12.2.1	PC 机键盘接口原理	254
12.2.2	键盘与主机之间的通信方式	255
12.3	显示器接口	256
12.3.1	CRT 显示器	256
12.3.2	CRT 显示器的主要性能参数	257
12.3.3	显示卡	258
12.3.4	液晶显示器(LCD)	260
12.4	打印机接口	265
12.4.1	并行接口标准	265
12.4.2	打印机接口	266
小结	.....	267
习题	.....	268
第 13 章	微型计算机系统总线技术	269
13.1	总线技术	269
13.1.1	总线规范的基本内容	269

13.1.2	总线分类	270
13.1.3	总线传输过程	271
13.1.4	总线传输控制	271
13.1.5	现代总线发展	274
13.2	局部总线	276
13.2.1	IBM PC 总线结构	276
13.2.2	其他局部总线	276
13.2.3	PCI 总线	278
13.3	系统总线	286
13.3.1	系统总线简介	286
13.3.2	Multibus 总线	287
13.3.3	STD 总线	288
13.4	通信总线	289
13.4.1	IEEE 488 总线	290
13.4.2	SCSI 总线	292
13.4.3	IEEE 1394	293
13.4.4	通用串行总线 USB	294
	小结	299
	习题	299
附录 A	.....	301
附录 B	.....	302

第 1 章 微型计算机系统的基础知识

学习目的 本章介绍微型计算机(简称微机)的发展历史和分类、微机系统的硬件系统和软件系统、基本运算等内容,主要目的是使读者对整个微机系统有初步了解,为下一步学习微机系统的内部结构打下良好基础。

1.1 微机概述

1.1.1 微机的发展简史

自 1946 年 2 月世界上第一台以电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Computer, ENIAC)命名的电子计算机问世以来,计算机已经历了 4 位和低档 8 位微处理器、中档 8 位微处理器、16 位微处理器、高性能的 16 位机及 32 位微处理器四个时代。目前,正在向第五代计算机过渡,其研究重点主要是放在人工智能计算机的突破上,它的主要目标是实现更高程度上模拟人脑的思维功能。

第一阶段(1971—1973 年)为 4 位和低档 8 位微处理器及微型计算机。美国 Intel 公司首先研制成功 4 位的 4004 微处理器,并以它为核心再配以 RAW、ROM 和 I/O 接口芯片构成了 MCS-4 微型计算机,其集成度为 3300 只晶体管/片。随后又研制出 8 位的 8008 微处理器及 MCS-8 微型计算机,其特点是指令系统简单、运算功能较差且速度较慢(平均指令执行时间约为 $20\mu\text{s}$)。

第二阶段(1974—1977 年)为中档 8 位微处理器和微型计算机。其间又分为两个阶段。1974—1975 年为典型的第二代,以美国 Intel 公司的 8080 和 Motorola 公司的 M6800 为代表,集成度提高 1 倍~2 倍,运算速度提高一个数量级。1976—1977 年为高档的 8 位微型计算机阶段,被称为第二代半微型计算机,代表产品是美国 Zilog 公司的 Z80 和 Intel 公司的 8085 微处理器,其集成度达 9000 只晶体管/片,集成度和运算速度都比典型的第二代提高 1 倍以上。

第三阶段(1978—1980 年)为 16 位微处理器和微型计算机,又称为第一代超大规模集成电路的微处理器。其代表产品是 Intel 公司的 8086/8088、Zilog 公司的 Z8000 和 Motorola 公司的 M68000,其集成度达 29000 只晶体管/片。这些 16 位微型计算机都具有丰富的指令系统,并配有强有力的软件系统,时钟频率为 4MHz~8MHz,平均指令执行时间为 $0.5\mu\text{s}$ 。

第四阶段(1981 年以后)为高性能的 16 位机及 32 位微处理器和微型计算机。其代表产品是 Intel 公司的 80386 和 Motorola 公司的 68020,集成度高达 68000 只晶体管/片,时钟频率达 16MHz~20MHz,平均指令执行时间约为 $0.1\mu\text{s}$ 。通常称由这类微处理器构成的微型计算机为超级微型机。

表 1-1 微处理器发展的示意图

主要特点 比较项	第一代 1971—1973 年	第二代 1974—1977 年	第三代 1978—1980 年	第四代 1981 年以后
典型的微处理器芯片	Intel 4004 Intel 4040 Intel 8008	Intel 8080 M6800 Z80	Intel 8086/8088 M68000 Z8000	Intel 80186, 80286, 80386, 80486, 80586, HP32, M68020, IBM320, Z8000
字长/位	4/8	8	16	16/32
芯片集成度/(晶体管/片)	1000~2000	5000~9000	20 000~70 000	10 万个以上
时钟频率/MHz	0.5~0.8	1~4	5~10	10 以上
数据总线宽度/条	4/8	8	16	16/32
地址总线宽度/条	4~18	16	20~24	24~32
存储器容量	≤16KB 实存	≤64KB 实存	≤1MB 实存	≤4000MB 实存 (4GB) ≤64TB 虚存

到了 20 世纪 90 年代, Intel 公司在开发新一代微处理器技术方面继续领先。1993 年 3 月, Intel 发布了第五代微处理器 Pentium(简称 P5), 其工作频率达 60/66MHz, 运行速度达 112 MIPS, (百万条指令每秒), 利用亚微米级的 CMOS 技术, 使集成度高达 320 万只晶体管/片。由于第一代 Pentium 采用 0.8 μ m 工艺技术和 5V 电源驱动, 使其芯片尺寸大且功耗达 15W, 所以, 成本和散热都提高了。次年, Intel 推出了第二代 Pentium(以 P54C 代称), 它采用 0.6 μ m 工艺和 3V 电源, 功耗降为 4W, 并可在不需要时自动关闭浮点单元, 这样, 使系统散热问题得以改善。P54C 的主时钟频率为 90MHz 和 100MHz 两种, 其系统处理能力一般比 P5 系统高出 40%。在体系结构上, Pentium 在内核中采用了 RISC 技术, 可以说它是 CISC 和 RISC 技术相结合的产物。

1995 年 2 月, Intel 发布了代号为 P6(Pentium Pro)的新一代微处理器产品, 它采用了 0.6 μ m 工艺, 在面积为 306mm² 的芯片上集成了 550 万只晶体管, 具有 8KB 指令和 8KB 数据的一级超高速缓存(L1 cache), 256KB 的二级超高速缓存(L2 cache), 电源电压为 2.9V, 主时钟频率为 166MHz 以上; 采用了二级超标量流水微结构, 一个时钟周期可以执行 3 条指令, 其性能是 Pentium 的两倍。同一时期推出的第五代微处理器还有 IBM、Apple 和 Motorola 三家联盟的 Power PC, 以及 AMD 公司的 K5 和 Cyrix 公司的 M1 等。

1998 年到 1999 年, Intel 又推出了 Pentium Pro 的改进型, 即 Pentium II 和 Pentium III(奔腾 II 代和奔腾 III 代)。同 Intel 激烈竞争的其他公司类似的产品有 AMD 的 K7。这些微处理器的集成度高达 750 万只晶体管/片以上, 时钟频率也达到了 750MHz。

进入 21 世纪的中央处理器(Central Processor Unit, CPU)市场更趋活跃, 主要表现为 CPU 的工作频率节节提升, Intel 与 AMD 的交替领先。Intel 于 2001 年底推出的代号为 Northwood 的 Pentium 4, 其主频高达 2GHz, 它采用了 0.13 μ m 的工艺技术, 有多达 478 根的引脚, 已取代 Pentium III 处理器在市场中的地位, 成为主流高端 32 位 CPU 市场的佼佼者, 特别是在多媒体应用领域中, 更具有突出的表现。目前, Intel 已推出主频为

3. 66GHz 的 Pentium 4 CPU。AMD 于 2001 年 3 月发布了代号为雷鸟(Thunderbird)的 Athlon CPU,分别使用了 100MHz 外频的 1.3GHz 主频和 133MHz 外频的 1.33GHz 主频。AMD 同期宣布的代号为 Palomino 的新型 Athlon CPU,在体系优化方面则做了进一步的改进,主要表现在:加入了温控电路,降低了耗电与发热;在提高 CPU 的执行流水线深度的同时,改善了在高频条件下运行的稳定性;为了配合执行流水线深度的延长,增进了分支预测能力。到 2002 年初,AMD 继 Intel 之后也推出了 2GHz 的 CPU。

在不断完善 32 位 CPU 系列的同时,Intel 和 AMD 在开发第七代 CPU 即 64 位 CPU 方面展开了更加激烈的竞争,并采用了不同的策略。Intel 从 CPU 长远的发展战略考虑,在开发 64 位的 Itanium 时放弃了其沿用多年的 x86 架构,而在 IA-64 架构的体系中采用了显式并行指令计算(Explicitly Parallel Instruction Computing,EPIC)核心技术,保持了技术上的优势。而 AMD 在其开发 64 位 CPU K8 SledgeHammer(大锤)时,则采取了更为平滑的过渡方式,尽管它在运行 64 位软件时速度不及 Intel 的 Itanium,但由于注重了 IA-32 指令的兼容性,使其在执行 IA-32 软件时又明显高于 Itanium。此外,目前在 CPU 市场上具有一定竞争力和份额的还有其它一些公司。

值得一提的是,2002 年 9 月 28 日,我国第一个具有自主知识产权的实用化 32 位嵌入式 CPU 芯片——“龙芯-1”已经通过鉴定,经 SPEC 2000 基准程序测试和产品测试,运行稳定可靠,可正式批量生产,投入使用。它既可以作为安全服务器的 CPU 芯片,又是通用的嵌入式芯片。至此,结束了我国无“芯”的历史,为我国未来信息产业的发展开创了一个新的局面。目前,与“龙芯”配套的专业主板和 Linux 操作系统以及应用程序等也都投入使用。

微处理器的迅速发展和更新换代,使基于微处理器的微型计算机的性能不断提高。微型计算机不仅向小型化方向发展,而且也向巨型化方向发展,以获得基于微机的体系结构。

1.1.2 微机的特点与分类

1. 微机的特点

微型计算机广泛采用了集成度相当高的器件和部件,因此具有以下一系列特点。

(1)体积小、重量小、耗电低。由于采用大规模集成电路和超大规模集成电路,微机所含的器件数目大为减小,体积也大为缩小。近几年来,由于大量地采用大规模集成专用芯片(ASIC)和通用可编程门阵列(GAL)器件,微机的体积又进一步缩小。而微机中的芯片大多采用 MOS 和 CMOS 工艺,因此耗电量就很小。对于过去无法实现的某些应用(如在航空、航天等领域),现在利用微机就可以很容易实现。

(2)可靠性高。微处理器及其配套系列芯片采用大规模集成电路,减少了大量的焊点,简化了外接线和外加逻辑,因而大大提高了可靠性。

(3)系统设计灵活,方便使用。微处理器芯片及其可选用的支持逻辑芯片都有标准化、系统化的产品,同时又有许多有关的支持软件可供选用,所以用户可根据不同的要求构成不同规模的系统。

(4)价格低廉。微处理器及其配套系列芯片采用集成电路工艺,因而集成度高,产品造价十分低廉。

(5)方便维护。微处理器及其系统产品已逐渐趋于标准化、模块化和系列化,从硬件结构到软件配置都作了较全面的考虑,所以一般可通过自检诊断及测试发现系统故障。发现故障后,可方便地更换标准化模块芯片来排除故障。

2. 微机的分类

微机(microcomputer)就是以超大规模集成电路的中央处理器为核心部件,配以内存、外存储器、输入设备(如键盘、鼠标)和输出设备(如显示器)等,再配以操作系统和应用系统所构成的计算机系统。它的主要类型有以下几种。

1)单片机

把微处理器、存储器、输入输出接口都集成在一块集成电路芯片上,这样的微机叫做单片机。它的最大优点是体积小,可放在仪表内部。但其存储器容量小,输入输出接口简单,功能较少。

2)单板机

将计算机的各个部件组装在一块印制电路板上,包括微处理器、存储器、输入输出接口,还有简单的七段码发光二极管显示器、小键盘、插座等。其功能比单片机强,适用于进行生产过程的控制。它可以直接在实验板上操作,适用于教学。

3)个人计算机

供单个用户操作的计算机系统称为个人计算机(即 PC,俗称个人电脑),通常我们所说的微机或家用电脑就是指这类个人计算机。它也是本书讨论的主要对象。

4)多用户系统

多用户系统是指一个主机连接着多个终端,多个用户同时使用主机,共享计算机的硬件、软件资源。

5)微机网络

把多个微机系统连接起来,通过通信线路实现各个微机系统之间的信息交换、信息处理、资源共享,这样的网络叫做微机网络。

计算机网络和多用户微机的根本区别在于,网络的各终端有一个自己的微机系统 CPU,能独立工作和运行;而多用户微机的终端用户不含 CPU,不能离开主机系统工作。自 20 世纪 90 年代以来,由于 Internet 的日益普及与发展,微机从功能上可大致分为网络工作站(客户端—— client)和网络服务器(server)两大类。网络客户端又称为台式个人计算机(desktop PC)。

目前,由于微机在网络环境下处理多媒体信息的技术日益成熟,因而,大大加快了它在个人及家庭应用中的普及进程。在不久的将来,当微机与交互式电视、电话(手机)等家电设备相融合,而成为家庭和个人学习、办公、娱乐与通信的常用工具时,一个真正意义上的智能时代就已经到来。

1.2 微机系统的组成

微机系统是由计算机硬件系统、软件系统以及通信网络系统组成的一个整体系统。微机硬件系统是指构成微机的所有实体部件的集合,这些部件包括集成电路芯片、机械等物理部件,通常称为“硬件”。

1.2.1 硬件系统

一个最基本的微机硬件系统组成简易框图如图 1-1 所示。图中,微处理器是微机的运算、控制中心,用来实现算术、逻辑运算,并对全机进行控制。存储器(简称主存或内存)用来存储程序或数据。输入输出(I/O)芯片是微机与输入输出设备之间的接口。

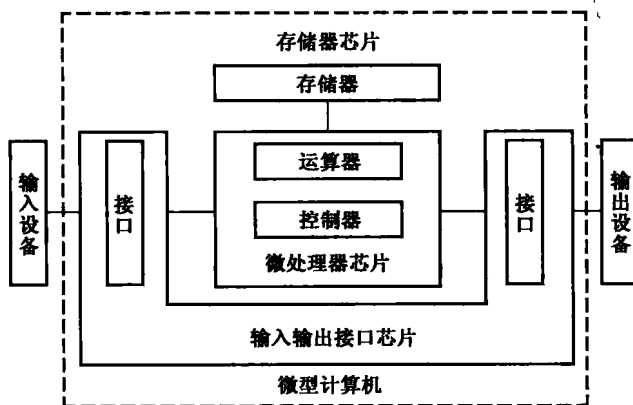


图 1-1 微机硬件系统组成

如果将上述五个基本的功能模块做进一步细分,就可以给出一个较详细的个人计算机系统。目前,最流行的实际微机硬件系统一般都是由主机板(包括 CPU、主存储器 RAM、CPU 外围芯片组、总线插槽)、外设接口卡、外部设备(如硬盘、显示器、键盘、鼠标)以及电源等部件所组成,它的组成及其连接示意图如图 1-2 所示。

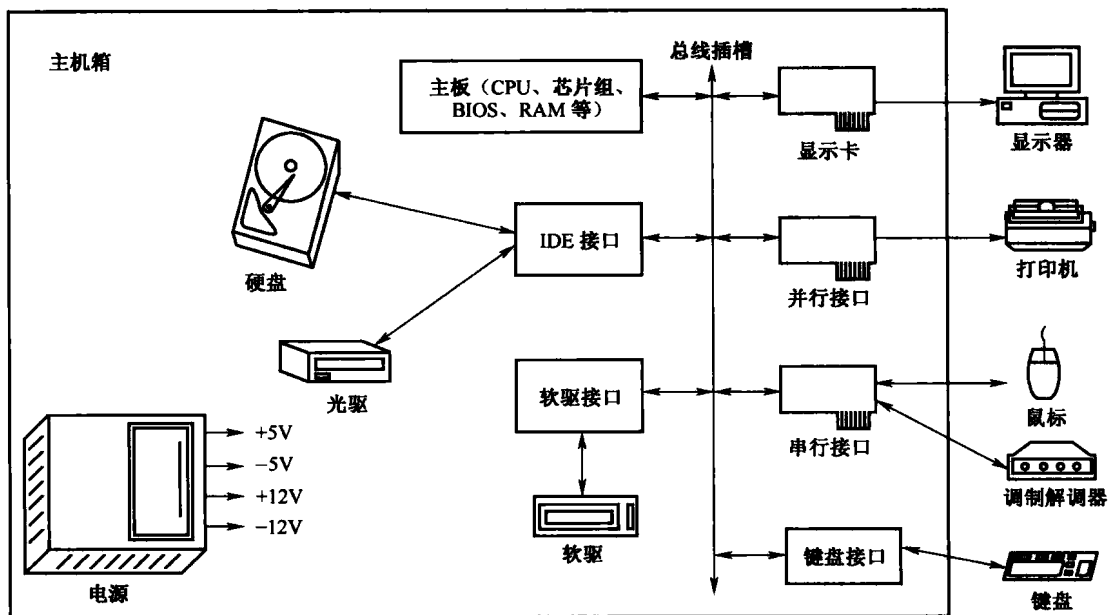


图 1-2 微型机的组成及其连接示意图

1.2.2 软件系统

微机的软件与一般计算机软件没有本质上的区别,是指为完成运行、管理和测试维护

等功能而编制的各种程序的总和。现代微机软件系统更加丰富和复杂,其主要的功能可概括为以下四个方面:

(1)控制和管理硬件资源,协调各组成部件的工作,以便使计算机安全而高效地运行(操作系统)。

(2)尽可能为用户提供方便、灵活而富于个性化的计算机操作使用界面(操作系统)。

(3)为专业人员提供开发多种应用软件所需的各种工具和环境(软件工具与环境)。

(4)为用户能完成特定信息处理任务而提供的各种处理软件(应用软件)。

软件分类有多种,通常可分为两大类:系统软件和应用软件。

系统软件是指不需要用户干预就能生成、准备和执行其他程序所需的一组程序,它们就是为计算机所配置的用于完成上述功能(1)、(2)、(3)的基础性的软件。通常,这些软件在用户购置机器时由计算机供应商提供,如操作系统、某种程序设计语言的处理程序,以及一些常用的实用程序等。应用软件是指用于解决各种特定具体应用问题的专门软件。由于应用软件的多样性,现在尚无十分一致的分类标准,如数控机床的插补程序、控制系统的控制程序等。如果按照应用软件的开发方式和应用范围,可将应用软件大致分为两类:

(1)定制软件:这是指根据用户的特定需求而专门开发的应用软件,它的针对性强,运行效率高,相应地成本也很高。

(2)通用应用软件:这是指为满足广大用户和多种行业的普遍需求而开发的应用软件,例如文字处理软件、电子表格软件、多媒体制作软件、绘图软件、通信软件包、统计软件等。它们的通用性强,版本升级、更新快,使用效率和易用性也比较好。

应当指出,硬件系统和软件系统是相辅相成的,共同构成微机系统,缺一不可,如图 1-3 所示。现代的计算机硬件系统和软件系统之间的分界线并不明显,总的趋势是两者统一融合,在发展上互相促进。人是通过软件系统与硬件系统发生关系的。通常,由人使用程序设计语言编制应用程序,在系统软件的干预下使用硬件系统。

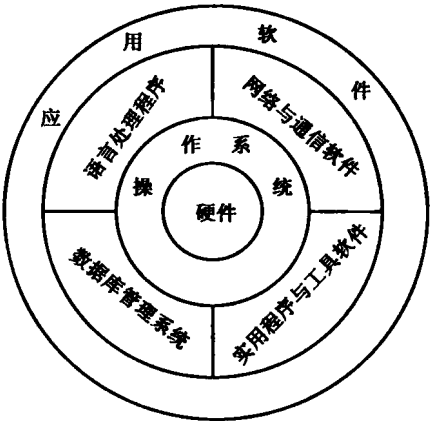


图 1-3 计算机系统的层次构成

1.3 计算机的运算基础

计算机内部所有的数字逻辑部件都只能“识别”由 0、1 组成的二进制数,而人们在现实世界中所使用的任何形式的信息,不论是数字、文字、声音、图像,还是动画与视频等其他类型的信息,它们都必须转换成二进制数形式表示以后,才能在计算机内部进行计算、处理、存储和传输。本节将主要介绍各种数制之间相互转换的综合表示法、常见的二进制编码以及有关补码溢出等几个问题。