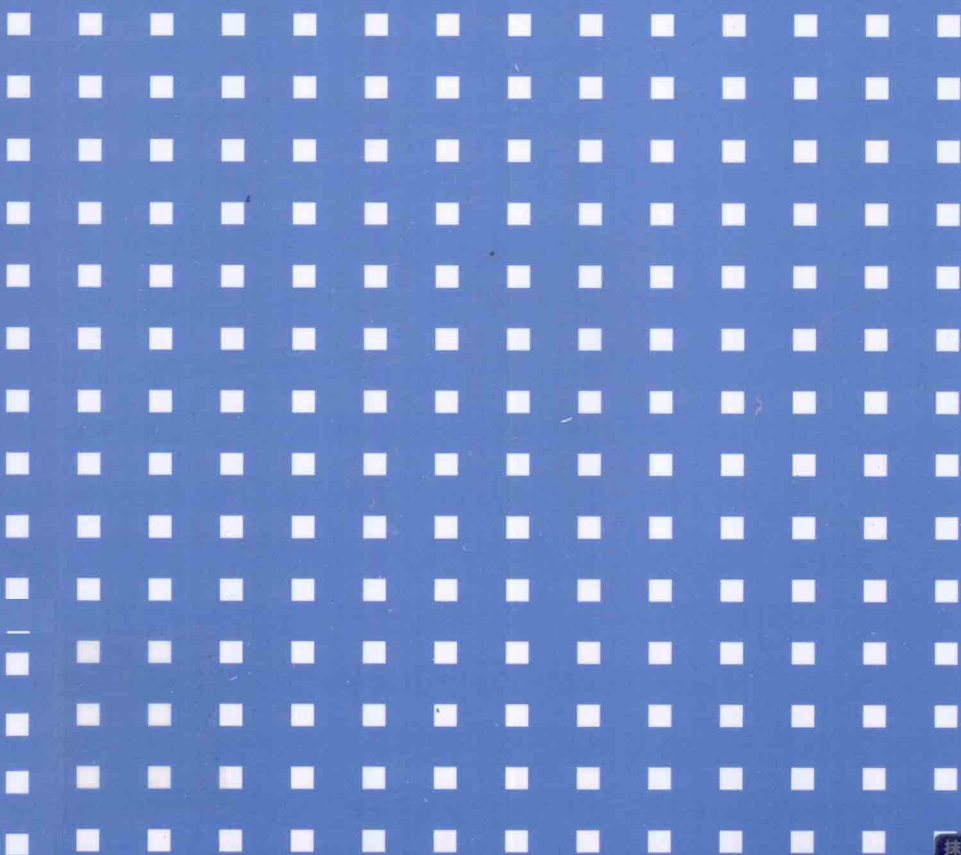


高等学校计算机专业教材精选·计算机原理

江苏省省级精品课程配套教材

微机原理与接口技术

刘红玲 邵晓根 主编



清华大学出版社

高等学校计算机专业教材精选·计算机原理

江苏省省级精品课程配套教材

微机原理与接口技术

刘红玲 邵晓根 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 16 位与 32 位微处理器为背景,系统介绍了微型计算机的组成原理、汇编语言程序设计以及接口技术的原理及实现方法。全书共分 9 章,内容包括:微机系统概述、微处理器、8086/8088 指令系统、汇编语言程序设计、微机系统的存储器、微机的输入输出系统、微机总线及 I/O 接口标准、常用可编程接口芯片及常用外设接口。

本书内容全面系统,概念清楚,实用性和适应性好。每章均附有一定数量的习题。全书涉及许多新的微机技术,如 Pentium 的结构、保护模式下的内存管理、PCI-E 总线、IEEE 1394 总线、USB 接口等,反映了现代微机系统发展的最新水平和趋势。

本书可作为高等院校电气信息类专业“微机原理与接口技术”课程的教材,也可作为其他专业本科生的“微机原理”、“汇编语言程序设计”或“接口技术”等课程的教学用书,对于从事微机应用系统设计和开发的人员,也是一本很好的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

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

微机原理与接口技术 / 刘红玲,邵晓根主编. —北京:清华大学出版社,2011.8

(高等学校计算机专业教材精选·计算机原理)

ISBN 978-7-302-24414-1

I. ①微… II. ①刘… ②邵… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教材 ②微型计算机—接口—高等学校—教材 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 260370 号

责任编辑:白立军 薛 阳

责任校对:李建庄

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 刷 者:三河市君旺印装厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.75

字 数:445 千字

版 次:2011 年 8 月第 1 版

印 次:2011 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.00 元

出版说明

我国高等学校计算机教育近年来迅猛发展,应用所学计算机知识解决实际问题,已经成为当代大学生的必备能力。

社会的进步与经济的发展对高等学校计算机教育的质量提出了更高、更新的要求。现在,很多高等学校都在积极探索符合自身特点的教学模式,涌现出一大批非常优秀的精品课程。

为了适应社会的需求,满足计算机教育的发展需要,清华大学出版社在进行了大量调查研究的基础上,组织编写了《高等学校计算机专业教材精选》。本套教材从全国各高校的优秀计算机教材中精挑细选了一批很有代表性且特色鲜明的计算机精品教材,把作者们对各自所授计算机课程的独特理解和先进经验推荐给全国师生。

本系列教材特点如下。

(1) 编写目的明确。本套教材主要面向广大高校的计算机专业学生,使学生通过本套教材,学习计算机科学与技术方面的基本理论和基本知识,接受应用计算机解决实际问题的基本训练。

(2) 注重编写理念。本套教材作者群为各高校相应课程的主讲教师,有一定经验积累,且编写思路清晰,有独特的教学思路和指导思想,其教学经验具有推广价值。本套教材中不乏各类精品课配套教材,并力图努力把不同学校的教学特点反映到每本教材中。

(3) 理论知识与实践相结合。本套教材贯彻从实践中来到实践中去的原则,书中的许多必须掌握的理论都将结合实例来讲,同时注重培养学生分析问题、解决问题的能力,满足社会用人要求。

(4) 易教易用,合理适当。本套教材编写时注意结合教学实际的课时数,把握教材的篇幅。同时,对一些知识点按教育部教学指导委员会的最新精神进行合理取舍与难易控制。

(5) 注重教材的立体化配套。大多数教材都将配套教师用课件、习题及其解答,学生上机实验指导、教学网站等辅助教学资源,方便教学。

随着本套教材陆续出版,我们相信它能够得到广大读者的认可和支持,为我国计算机教材建设及计算机教学水平的提高,为计算机教育事业的发展做出应有的贡献。

清华大学出版社

前 言

“微机原理与接口技术”课程主要介绍微处理器及其接口的基本工作原理和应用技术,同时讲述汇编语言程序设计方法,从而培养学生微机应用系统的应用和设计开发能力。根据微机系统的发展现状和教学实际要求,本书以 16 位机为基础,同时追踪 32 位与 64 位主流系列高性能微机的技术发展方向,并以常用的 PC 系列微型计算机为主线,详细介绍微型计算机技术的基础内容,适当分析、介绍微型计算机技术的新发展,如保护模式下的存储器管理、汇编语言和 C/C++ 语言混合编程等方面的内容,力争跟上现代微型计算机技术的发展趋势。

全书共分为 9 章,主要内容如下:

第 1 章简要介绍了微机的发展过程、系统组成及性能指标,并重点介绍了微机的基本结构,让学习者先建立一个完整的微型计算机系统的概念。

第 2 章详细介绍了 8086/8088 微处理器的内部结构、引脚定义、工作模式以及总线时序,并从实际应用出发,讲述了 Pentium 微处理器的特点、程序设计模型和工作模式。

第 3 章介绍了 80x86 的寻址方式和 8086/8088 的指令系统。

第 4 章介绍了汇编语言程序设计的过程和方法,包括 DOS 下的汇编语言程序框架、开发方法、伪指令、程序设计方法和设计实例。同时简要介绍了汇编语言和 C/C++ 语言混合编程的基础知识。

第 5 章简要介绍了微型计算机的存储器系统,包括存储器的概念、分类、存储器体系结构等。重点介绍了主存储器的组织、与 CPU 的接口技术,同时介绍了微机系统的高速缓冲存储器和辅助存储器。

第 6 章介绍了微机输入输出系统的组成、特点、接口功能、设计方法以及微处理器与外设间数据传送的控制方式,并详细阐述了微机的中断系统、实模式和保护模式下的中断处理过程、中断程序设计以及中断控制器 8259A 的结构和应用编程等方面的知识。

第 7 章介绍了微型计算机中使用的系统总线标准以及常用的 I/O 接口标准。包括 ISA、PCI 和最新的 PCI-E 总线标准。接口标准则重点介绍了现代微机必备的 USB 接口标准以及高性能串行总线标准 IEEE 1394。

第 8 章介绍了微机系统常用的可编程接口芯片,包括并行接口芯片 8255A、串行接口芯片 8251A 和定时/计数芯片 8253/8254,详细介绍了它们的内部结构、与微处理器的接口以及应用编程。

第 9 章介绍了微型计算机常用的外设接口,包括键盘、鼠标、显示器以及打印机等人机交互设备的工作原理、与微处理器的接口方法以及 I/O 程序设计。

本书由刘红玲、邵晓根主编,第 1、4、9 章由邵晓根编写,第 2、3 章由赵梅编写,第 5、6、7、8 章由刘红玲编写。全书由刘红玲统稿、定稿。

“微机原理与接口技术”课程是工科电气信息类专业的一门重要专业基础课,在各层次高校中,都是重点建设的课程。近年来我们根据学校应用型人才培养的目标定位,在相关课

程体系、教学内容、教学手段、教学方法等方面进行了一系列的教学改革,以满足人才培养的要求,并取得了一定的成果。“微机原理与接口技术”课程 2008 年被评为江苏省精品课程。我们组织编写的配套教材,2009 年被评为江苏省精品教材。本书就是在原教材基础上修订完成的。在修订过程中,我们参考了江苏省精品教材评审专家提出的意见和建议,且在本书编写过程中清华大学出版社给予了大力支持,在此表示感谢!

限于编者的水平,书中难免有不足和不妥之处,敬请专家、同行及广大读者批评指正。

编者

2011 年 6 月

目 录

第 1 章 微机系统概述	1
1.1 微机的发展	1
1.2 微机系统的组成	1
1.2.1 微机的硬件	1
1.2.2 微机的软件	2
1.3 PC 系列微机的基本结构	3
1.3.1 PC/XT 机的基本结构	3
1.3.2 80386/80486 微机的基本结构	5
1.3.3 现代微机的基本结构	6
1.3.4 现代微机发展的特点	8
1.4 微机系统的性能指标	9
1.4.1 主板的结构与性能	9
1.4.2 微处理器的性能指标	9
1.4.3 总线的性能指标	10
习题	11
第 2 章 微处理器	12
2.1 微处理器概述	12
2.1.1 微处理器的基本概念	12
2.1.2 微处理器基本结构与功能	12
2.2 8086/8088 微处理器内部结构	13
2.2.1 执行部件(EU)	13
2.2.2 总线接口部件(BIU)	15
2.2.3 BIU 与 EU 的动作协调原则	15
2.2.4 8086/8088 的存储器组织	16
2.3 8086/8088 微处理器工作模式及外部结构	18
2.3.1 8086/8088 的工作模式	18
2.3.2 8086/8088 的引脚信号和功能	18
2.3.3 8086 在最小模式和最大模式下的典型配置	22
2.4 8086/8088 微处理器的基本时序	24
2.4.1 指令周期、总线周期及时钟周期	24
2.4.2 最小模式下的典型时序	24
2.4.3 最大模式下的典型时序	29

2.5	80x86 至 Pentium 系列微处理技术概述	30
2.5.1	Pentium 微处理器的程序设计模型	30
2.5.2	Pentium 微处理器的工作模式	34
2.6	嵌入式系统和嵌入式处理器概述	42
	习题	45
第 3 章	8086/8088 指令系统	46
3.1	8086/8088 指令格式与寻址方式	46
3.1.1	指令的基本格式	46
3.1.2	指令的寻址方式	47
3.1.3	8086/8088 操作数的寻址方式	48
3.2	数据传送类指令	51
3.2.1	通用数据传送指令	51
3.2.2	交换传送指令	53
3.2.3	堆栈操作指令	53
3.2.4	有效地址传送指令	54
3.2.5	换码指令	55
3.2.6	标志寄存器传送指令	55
3.2.7	输入输出数据传送指令	56
3.3	算术运算类指令	57
3.3.1	加法指令	57
3.3.2	减法指令	58
3.3.3	乘法和除法指令	59
3.4	逻辑运算与移位指令	61
3.4.1	逻辑运算指令	61
3.4.2	移位指令	63
3.5	串操作类指令	64
3.5.1	重复前缀指令	64
3.5.2	字符串指令	64
3.5.3	字符串指令举例	65
3.6	控制转移类指令	66
3.6.1	无条件转移指令	66
3.6.2	调用和返回指令	67
3.6.3	条件转移指令	68
3.6.4	循环控制指令	69
3.7	标志处理和处理器控制类指令	70
	习题	70
第 4 章	汇编语言程序设计	73
4.1	汇编语言程序的开发过程	73

4.2	汇编语言基本语法	74
4.2.1	汇编语言语句的种类及其格式	74
4.2.2	汇编语言的数据	75
4.2.3	汇编语言的伪指令语句	82
4.2.4	汇编语言程序的基本框架	86
4.3	系统功能调用	87
4.4	汇编语言程序设计	89
4.4.1	顺序程序设计	89
4.4.2	分支程序设计	90
4.4.3	循环程序设计	91
4.4.4	子程序设计	94
4.5	汇编语言和 C/C++ 语言混合编程	95
4.5.1	嵌入式汇编	96
4.5.2	C/C++ 程序调用汇编程序	96
	习题	99
第 5 章	微机的存储系统	103
5.1	存储器概述	103
5.1.1	存储器的分类	103
5.1.2	存储器的主要性能指标	105
5.1.3	存储系统的概念	106
5.2	半导体存储器的基本知识	107
5.2.1	半导体存储器的特点	107
5.2.2	半导体存储器芯片的基本结构	107
5.2.3	典型芯片	108
5.3	微机系统中的主存储器组织	112
5.3.1	存储器的扩展技术	112
5.3.2	主存储器的接口技术	117
5.3.3	PC 系列微机的主存储器组织	119
5.3.4	DRAM 内存条简介	122
5.4	高速缓冲存储器	123
5.4.1	Cache 的工作原理	123
5.4.2	主存与 Cache 的地址映射方式	126
5.4.3	替换策略	127
5.4.4	Cache 的更新策略	128
5.5	辅助存储器	129
5.5.1	硬盘存储器	129
5.5.2	光盘存储器	132
5.5.3	新型辅助存储器	134

习题	136
第 6 章 微机的 I/O 系统	138
6.1 I/O 系统概述	138
6.1.1 I/O 系统的组成	138
6.1.2 I/O 系统的特点	140
6.2 I/O 接口	140
6.2.1 接口的功能	140
6.2.2 接口的分类	141
6.2.3 CPU 和外设之间交换的信息	143
6.2.4 I/O 端口的编址方式	143
6.3 CPU 和外设之间数据传送的控制方式	144
6.3.1 程序控制方式	144
6.3.2 中断控制方式	145
6.3.3 DMA 方式	146
6.4 PC 微机 I/O 接口设计	146
6.4.1 PC 微机 I/O 端口地址分配	146
6.4.2 接口硬件设计方法	147
6.4.3 I/O 端口地址译码	148
6.4.4 PC 微机 I/O 接口的编程控制	150
6.5 微机的中断系统	151
6.5.1 中断的基本概念	151
6.5.2 PC 微机的中断	152
6.6 中断优先级管理器 8259A	159
6.6.1 8259A 的主要特性和内部结构	159
6.6.2 8259A 的工作原理	161
6.6.3 8259A 的外部特性	161
6.6.4 8259A 的控制字和初始化编程	162
6.6.5 8259A 的工作方式	167
6.6.6 8259A 的级联	170
6.6.7 8259A 在 PC 微机中的应用	170
习题	173
第 7 章 微机总线及 I/O 接口标准	175
7.1 概述	175
7.1.1 总线和接口标准的基本概念	175
7.1.2 总线和接口标准的分类	176
7.1.3 总线的组成及性能参数	177
7.1.4 总线的数据传输过程	178

7.1.5	总线的优点及发展趋势	179
7.2	系统总线标准	180
7.2.1	ISA 总线	180
7.2.2	PCI 局部总线	181
7.2.3	PCI-E 局部总线	182
7.3	外部总线(接口)标准	184
7.3.1	传统的串行/并行接口标准	184
7.3.2	通用外设接口标准	188
7.3.3	外存储设备接口标准	193
	习题	198
第 8 章	可编程接口芯片	199
8.1	可编程并行接口芯片 8255A	199
8.1.1	并行接口的基本概念	199
8.1.2	8255A 的主要特征和内部结构	200
8.1.3	8255A 的外部引脚	201
8.1.4	8255A 的控制字和初始化编程	202
8.1.5	8255A 的 3 种工作方式	204
8.1.6	8255A 应用举例	208
8.2	可编程串行通信接口芯片 8251A	210
8.2.1	串行通信的基本概念	210
8.2.2	8251A 的主要特征	217
8.2.3	8251A 的内部结构	218
8.2.4	8251A 的外部引脚	219
8.2.5	8251A 的编程	221
8.2.6	8251A 的应用举例	226
8.3	可编程定时器/计数器 8253/8254	230
8.3.1	定时/计数的基本概念	230
8.3.2	8253 的主要特性和内部结构	231
8.3.3	8253 的外部引脚	232
8.3.4	8253 的命令字和初始化编程	233
8.3.5	8253 的工作方式	234
8.3.6	8253 的 6 种工作方式比较	240
8.3.7	8253 的初始化编程	241
8.3.8	8253 应用举例	242
	习题	244
第 9 章	微机常用外设接口	247
9.1	键盘及其接口	247

9.1.1	非编码键盘的基本工作原理·····	247
9.1.2	PC 键盘及接口技术 ·····	249
9.1.3	键盘 I/O 程序设计 ·····	250
9.2	鼠标及其接口 ·····	252
9.2.1	鼠标的工作原理·····	252
9.2.2	鼠标与计算机的接口·····	252
9.2.3	鼠标接口编程·····	253
9.3	显示器及其接口 ·····	254
9.3.1	显示系统的性能参数·····	254
9.3.2	显示器工作原理·····	255
9.3.3	显示器接口·····	258
9.3.4	显示器接口编程·····	260
9.4	打印机接口 ·····	261
9.4.1	打印机的基本工作原理·····	262
9.4.2	主机与打印机的接口·····	262
9.4.3	打印机 I/O 程序设计 ·····	264
习题	·····	266
附录 A DEBUG 的主要命令 ·····		267
参考文献 ·····		272

第 1 章 微机系统概述

以微处理器为核心的微型计算机(又称微机),尽管种类繁多,型号各异,但它们的内涵基本相同,与一般的计算机并无本质的区别。自从 20 世纪 70 年代初第一个微处理器 Intel 4004 问世以来,微型计算机的发展极为迅速。短短 30 多年,经历了 4 位机、8 位机、16 位机、32 位机、64 位机几个大的发展阶段。微处理器和微型计算机的性能提高了成百上千倍,发展速度远远超过了大型机、中型机和小型机。今天,微型计算机不仅成为家庭个人计算机市场的主流产品,而且广泛地应用于自动控制和网络服务等很多领域。

本章在简单介绍微机系统发展及其组成的基础上,重点介绍微机的基本结构。

1.1 微机的发展

将传统计算机中的运算器和控制器集成在一块集成电路芯片上作为计算机的中央处理部件,简称微处理器。而微机就是以微处理器为核心,再配上存储器、接口电路等芯片构成的计算机,因此微机的发展过程也就是微处理器的发展过程。自从 1971 年第一块微处理器芯片诞生以来,微处理器的性能和集成度几乎每 18 个月翻一番(著名的 Intel 公司原总裁 Moore 所说,称为摩尔定律),最近几年的更新速度更快,微处理器及微机发展情况主要归纳如下。

1971—1973 年: 4 位和 8 位低档微处理器,代表产品有 Intel 4004、8008。

1974—1978 年: 8 位中高档微处理器,代表产品有 Intel 8080/85、Zilog Z80、Motorola 6800,主要微机有 APPLE II 及 TRS-80 等。

1978—1980 年: 16 位微处理器,代表产品有 Intel 8086、Motorola 68000,主要微机有 IBM PC、IBM PC/XT 及我国的 0520 系列等。

1981—1992 年: 32 位微处理器,代表产品有 Intel 80386 和 Motorola 68020,主要微机有 AST 386、Compaq 386 及我国的长城 386 等。

1993 年至今: 64 位微处理器,代表产品有 Intel 公司的 Itanium 系列微处理器等。微机的主要生产厂家十分广泛,如 HP、DELL、联想及长城等。

1.2 微机系统的组成

微机系统由硬件部分和软件部分组成。其中,硬件部分包括主机和外围设备,软件部分包括系统软件和应用软件。

1.2.1 微机的硬件

目前,各种微机系统(包括单片机、单板机系统及个人计算机系统)从硬件体系结构上来说,仍采用冯·诺依曼体系结构,即微机的硬件由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出

设备五大部分组成,如图 1-1 所示。这是微机系统的主体,有时就称为微机。配上系统软件部分就构成了微机系统。其中存储器又分为内存储器和外存储器,外存储器和输入输出设备统称为外围设备,简称外设,运算器与控制器合称为微处理器或中央处理器(CPU),CPU 与内存储器合称为主机。

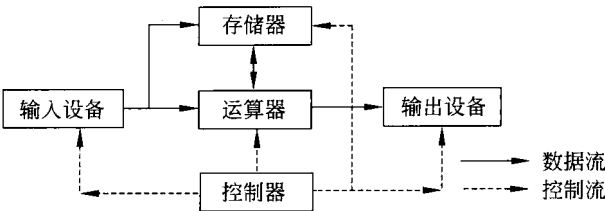


图 1-1 计算机的硬件组成示意图

1. 中央处理器

中央处理器(CPU)是微机的运算和指挥控制中心,由算术逻辑部件(ALU)、累加器和通用寄存器组、程序计数器、时序和控制逻辑部件及内部总线等组成。算术逻辑部件主要完成算术运算(+、-、×、÷ 等操作)及逻辑运算(与、或、异或等操作)。通用寄存器组用来存放参加运算的数据、中间结果或地址。程序计数器存放要执行的下一条指令的地址,顺序执行指令时,每取一个指令字节,程序计数器自动加 1。控制逻辑部件负责对整机的控制,包括从存储器中取指令,对指令进行译码和分析,同时控制逻辑部件发出相应的控制信号和时序,送到微型计算机的其他部件,使 CPU 内部及外部协调工作。内部总线用来传送 CPU 内部的数据及控制信号。

CPU 不能构成独立工作系统,也不能独立执行程序,必须配上存储器、输入输出系统构成一台微型计算机后才能工作。

2. 主存储器

主存储器又称内存储器,它是微机的存储和记忆装置,用来存放数据和程序。微机主存被划分为 8 个二进制位(一个字节)为一个单元的多个单元,每个单元规定一个唯一的地址。

3. 输入输出(I/O)设备和 I/O 接口

I/O 设备是支持数据、程序进出微机的重要硬件部件。由于 I/O 设备和 CPU 之间可能存在工作上逻辑时序的不一致,I/O 设备处理的数据类型(数字量、模拟量和开关量)比微机处理的数据类型(数字量)要复杂和广泛,并且大部分 I/O 设备的工作速度比 CPU 的速度要慢,因此 CPU 和 I/O 设备之间需要一个 I/O 接口电路来做桥梁,这种电路又称“ I/O 适配器”。

1.2.2 微机的软件

微机的软件包括为了运行、管理和维护微机而编制的各种程序的总和。它分为系统软件和应用软件。

系统软件包括操作系统和系统应用软件。其中,系统应用软件有汇编和编译软件、调试软件、文字处理和服务性软件以及数据库管理软件等。

应用软件指用户为解决各种问题而编写的软件。

1.3 PC 系列微机的基本结构

从计算机组成的角度来看,微机的硬件结构如图 1-2 所示。这是一种总线结构,微机的各个部件之间是通过总线来连接的。

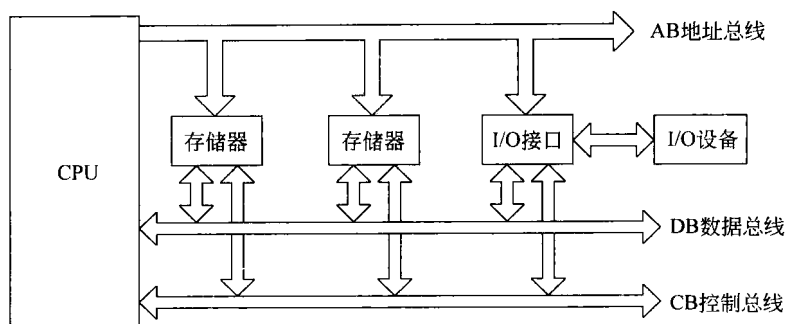


图 1-2 微型机硬件结构示意图

总线是传送信息的公共导线,一般由地址总线、数据总线和控制总线组成。

地址总线(AB)一般是单向总线,传送 CPU 发出的地址信息。

数据总线(DB)是双向总线,传送数据信息到外设和主存,也可以从主存和外设向 CPU 传送数据。

控制总线(CB)中每根线上的方向是一定的,它们分别传送控制信息、时序信息和状态信息。

从基本配置的角度来看,微机主要由主板和各类 I/O 接口板组成。其中,主板上的元件按照功能主要分为 CPU、系统支持芯片、存储器、I/O 接口电路和 I/O 接口插槽,这些部件均采用总线连接。I/O 接口扩展卡是插在 I/O 接口扩展槽上的各类设备的接口电路板,如显示卡、声卡及网卡等。

1.3.1 PC/XT 机的基本结构

PC/XT 机是采用 8088 微处理器构造的第一代通用微机,微处理器作为系统的核心,通过 PC 总线进行全系统调度和控制,并和系统中的其他部件进行数据交换,如图 1-3 所示。

PC 总线是微机最早的总线,其数据总线宽度为 8 位,地址总线宽度为 20 位。

下面重点讨论除微处理器之外的其他部件。

1. 系统支持芯片

微机系统是一个按时序工作的系统。系统除了微处理器、主存、总线和 I/O 设备以外,还应该有时序信号的发生、传送和控制的机构。这些时序控制机构在整个系统中起着举足轻重的作用,支撑和协调着整个系统有条不紊地工作。这些控制机构就由系统支持芯片组成。

PC/XT 机的系统支持芯片主要有如下几种。

(1) 8087 协处理器。PC/XT 微机采用的 8088 微处理器,可以工作在最小模式和最大模式下。最小模式是单处理机方式,只允许 8088 接入系统;而最大模式下是多处理机方式,

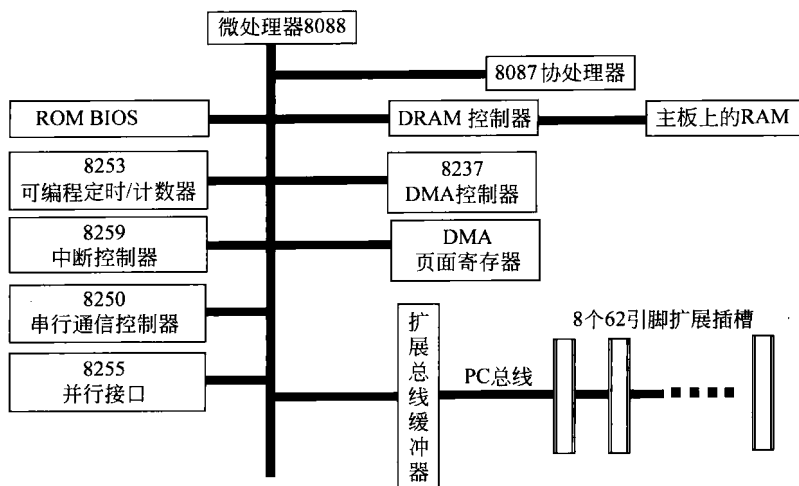


图 1-3 PC/XT 的基本结构

在这种方式下,除了 8088 外,系统可以配接浮点协处理器 8087,这样的配备可以使 PC/XT 的浮点运算速度提高大约 100 倍。

(2) 可编程定时/计数器 8253/8254。8253/8254 具有 3 个 16 位的定时/计数通道。其中,通道 0 每 55ms 向 CPU 发一个时钟中断信号,系统利用这个时钟信号进行计数,用来计算时钟的时间;通道 1 用于动态存储器的刷新;通道 2 输出方波到扬声器,这个方波频率和持续时间可以由程序控制,使扬声器发出希望的音调并保持一定的时间。

(3) DMA 控制器 8237。8237 有 4 个用于直接存储器存取的 DMA 通道。通道 0 用于动态存储器的刷新,通道 2 用于软盘与内存间的 DMA 传送,通道 3 用于硬盘和内存间的 DMA 传送,通道 1 被保留给用户使用。

(4) 可编程中断控制器 8259。8259 用于 8 级中断优先权的控制,由它负责对外部的中断进行优先级排队,并将最高优先权的中断请求转发给微处理器。

(5) 串行通信控制器 8250。8250 芯片是一个可编程串行异步通信接口芯片,可实现数据的串行—并行和并行—串行的转换,是串行数据通信的主要芯片。该芯片配上相关转换电路,为 PC/XT 机提供了符合 EIA-RS-232C 规范的串行通信接口。

(6) 可编程并行接口 8255。PC/XT 机的 8255 并行接口芯片工作在方式 0 下,有 3 个口。其中,A 口在开机自检的时候输出部件检测码,自检结束后又工作在输入状态下,输入键盘的扫描码;B 口用于对键盘进行控制及检测 RAM 和 I/O 通道,还与 8253 的通道 2 一起控制扬声器发声。

除此以外,还有总线控制器 8288,它将工作在最大模式下的 8088 的状态信号 $\overline{S_2} \sim \overline{S_0}$ 进行译码,以产生相应的控制信号,实现 8088 对内存及外设的控制。时钟信号发生与驱动器 8284 外接频率 14.318 18MHz 的石英晶振,输出系统需要的 14.318 18MHz 的 OSC 信号、4.77MHz 的 CLK 信号和 2.387MHz 的信号。

2. ROM

PC/XT 的只读存储器 ROM 的容量为 64KB。早期的机器上在 F6000H~FDFFFH 中固化了 32KB 的 BASIC 解释程序,以后的机器上已经不再固化 BASIC 解释程序。FE000H~

FFFFFH 中固化了基本输入输出系统(BIOS)。BIOS 是一组管理程序,包括上电自检程序、系统引导程序、日时钟管理程序和基本 I/O 设备(如显示器、键盘和打印机等)的驱动程序等。现代微机的 BIOS 功能不断增多,现已具有开机密码、病毒检测、系统配置、主板和 CPU 温度管理等多种功能。

3. RAM(主存)

在 PC/XT 系统板上的存储器芯片共 4 列,每列 9 片组成带奇偶检验的 64KB 内存。4 列构成256KB 的主存空间。后来的一些主板上插接了 640KB 内存。

4. I/O 接口电路

在系统板上还有 IBM PC 和 IBM PC/XT 的音频盒式磁带机、键盘和扬声器的接口电路。后来,磁带机的接口从微机中逐渐被去掉了。

5. I/O 扩展槽

PC/XT 有 8 个 62 芯的 I/O 扩展槽,它符合 PC 总线的规范,可以插接各种接口扩展卡,例如显示卡、硬盘卡等。利用这些插槽,能对微机的功能进行扩展,使微机具有更为广泛的应用。

1.3.2 80386/80486 微机的基本结构

80386/80486 微机分别利用了 Intel 公司的 80386 和 80486(简称 386 和 486)微处理器。相比较而言,由于 80486 集成了 80387 协处理器,因此在微机结构中就不再有专门的协处理器。但它们的基本结构有共同之处,都采用 ISA 总线将系统的各个部件连接起来,而且都具有高速缓冲存储器(Cache),并且都采用了一组多功能芯片来代替原来的单功能的接口控制芯片,如图 1-4 所示。

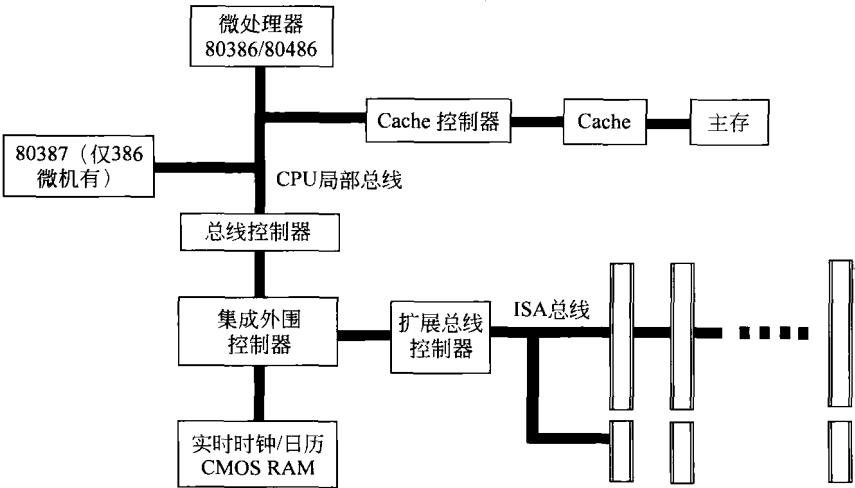


图 1-4 80386/80486 微机的基本结构

与 PC/XT 机相比较,80386/80486 微机广泛采用了 ISA 总线替代原来的 PC 总线。ISA 总线在性能上兼容 PC/AT 总线,并且是一个公开协议的总线,它支持 24 位地址线、16 位数据线、15 级硬件中断和 7 个 DMA 通道。

在系统支持芯片方面,开始用由几个多功能芯片组成的芯片组来替代 PC/XT 机中的