

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

微机原理与接口技术

——基于Proteus仿真的8086 微机系统设计及应用学习指导

何宏 主编

赵捷 李珍香 张志宏 副主编



清华大学出版社



微机原理与接口技术

——基于Proteus仿真的8086
微机系统设计及应用学习指导

何宏 主 编
赵捷 李珍香 张志宏 副主编

内 容 简 介

本书是与《微机原理与接口技术——基于 Proteus 仿真的 8086 微机系统设计及应用》配套使用的辅助教材。全书共分 12 章,其中前 11 章是主教材各章的大纲要求、考试必备知识与考试要点、思考题与习题解答;第 12 章是 Proteus 教学实验系统(8086)。思考题与习题解答部分包括《微机原理与接口技术——基于 Proteus 仿真的 8086 微机系统设计及应用》中全部思考题与习题的详细分析和解答。Proteus 教学实验系统(8086)部分提供了借鉴广州风标电子有限公司(Proteus 中国大陆总代理)基于 Proteus 教学实验系统 8086/8051 教学实验装置设计的 23 个实验。所有这些,对于巩固和深入理解教材的内容,提高独立思考、独立分析问题的能力,都是十分有益的。

本书可供高等院校本科、专科、高职高专及大中专工业自动化、电子信息/通信工程、机电一体化、机械等专业和计算机专业及其他各工科类专业选用,还可供广大科技人员自学参考。

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:基于 Proteus 仿真的 8086 微机系统设计及应用学习指导/何宏主编.--北京:清华大学出版社,2015

21 世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-40188-9

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 101597 号

责任编辑:刘向威 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:宋 林

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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:14 字 数:340 千字

版 次:2015 年 12 月第 1 版 印 次:2015 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:29.00 元

前言

“微机原理与接口技术”是目前高等学校普遍开设的一门公共课程。为配合该课程的学习,我们编写了本书,本书是与《微机原理与接口技术——基于 Proteus 仿真的 8086 微机系统设计及应用》配套的教学参考书。

学习微型计算机,实践是非常重要的环节,即不仅要掌握其基本原理、基本概念、基本方法,更重要的是要学以致用。目前,微型计算机已经是各行各业中十分重要又十分普遍的工具,要用它来解决科技进步中各类专业中的许多问题,以促进各行各业的进一步发展。全书共分 12 章。其中,前 11 章是针对主教材各章的大纲要求、考试必备知识与考试要点、思考题与习题解答,主要内容包括计算机基础、80x86/Pentium 微处理器、80x80/Pentium 指令系统、汇编语言程序设计、Proteus 应用指南、存储器、微机的中断系统、输入/输出接口、定时计数技术、并行/串行(I/O)接口、数/模转换及模/数转换;可对学生进一步理解教材内容并验证所学知识有一定的帮助,也可给从事该课程教学的教师提供一个巩固和深化课堂效果的教学环境。第 12 章是 Proteus 教学实验系统(8086),较全面地介绍 8086 汇编语言程序设计和 8086 硬件接口设计的实验环境和设计步骤,由浅入深地引入了 8086 汇编语言程序设计和 8086 硬件接口设计中的各类典型问题。

在硬件接口电路实验中,是以广州风标电子有限公司(Proteus 中国大陆总代理)基于 Proteus 教学实验系统 8086/8051 教学实验装置为基础,并且采用了他们设计的大部分实验编写而成。在此向广州风标电子有限公司(Proteus 中国大陆总代理)基于 Proteus 教学实验系统(微机原理与接口技术)教学实验装置的开发者致谢!

本书由何宏教授担任主编,赵捷、李珍香、张志宏担任副主编,参加本书编写工作的人员还有王娟、冷建伟、李玉森、李季、李茹娜、冯乐、赵捷、李珍香、张志宏、张凤岭、郑瑞、徐骁骏、李宇、毛程倩等。在此一并向他们表示衷心感谢。

限于能力与水平,加上时间仓促,书中难免会出现错误和不妥之处,殷切期望能够听到广大读者的宝贵意见和建议。

编者

2015 年 8 月于天津理工大学

| | |
|---------------------------------------|----|
| 第 1 章 计算机基础 | 1 |
| 1.1 大纲要求 | 1 |
| 1.1.1 课程内容 | 1 |
| 1.1.2 学习目的与要求 | 1 |
| 1.1.3 重点内容与考核要求 | 1 |
| 1.2 考试必备知识与考试要点 | 2 |
| 1.2.1 计算机中数据的表示 | 2 |
| 1.2.2 微型计算机系统 | 3 |
| 1.3 思考题与习题解答 | 4 |
| 第 2 章 80x86/Pentium 微处理器 | 9 |
| 2.1 大纲要求 | 9 |
| 2.1.1 课程内容 | 9 |
| 2.1.2 学习目的与要求 | 9 |
| 2.1.3 重点内容与考核要求 | 9 |
| 2.2 考试必备知识与考试要点 | 10 |
| 2.2.1 8086 微处理器 | 10 |
| 2.2.2 8086 CPU 的引脚功能 | 12 |
| 2.2.3 8086 微处理器的总线时序 | 13 |
| 2.3 思考题与习题解答 | 13 |
| 第 3 章 80x86/Pentium 指令系统 | 17 |
| 3.1 大纲要求 | 17 |
| 3.1.1 课程内容 | 17 |
| 3.1.2 学习目的与要求 | 17 |
| 3.1.3 重点内容与考核要求 | 17 |
| 3.2 考试必备知识与考试要点 | 18 |
| 3.2.1 8086/8088 CPU 指令系统 | 18 |
| 3.2.2 80x86/Pentium 指令系统 | 19 |
| 3.3 思考题与习题解答 | 19 |
| 第 4 章 汇编语言程序设计 | 34 |
| 4.1 大纲要求 | 34 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4.1.1 | 课程内容 | 34 |
| 4.1.2 | 学习目的与要求 | 34 |
| 4.1.3 | 重点内容与考核要求 | 34 |
| 4.2 | 考试必备知识与考试要点 | 35 |
| 4.2.1 | 汇编语言语句 | 35 |
| 4.2.2 | 汇编语言伪指令 | 38 |
| 4.2.3 | 程序的基本结构 | 39 |
| 4.3 | 思考题与习题解答 | 41 |
| 第5章 | Proteus 应用指南 | 66 |
| 5.1 | 大纲要求 | 66 |
| 5.1.1 | 课程内容 | 66 |
| 5.1.2 | 学习目的与要求 | 66 |
| 5.1.3 | 重点内容与考核要求 | 66 |
| 5.2 | 考试必备知识与考试要点 | 66 |
| 5.2.1 | Proteus ISIS 工作界面 | 66 |
| 5.2.2 | 原理图设计 | 67 |
| 5.2.3 | Proteus 8086 汇编语言源代码及 Proteus 8086 C 语言源代码调试 .. | 67 |
| 第6章 | 存储器 | 68 |
| 6.1 | 大纲要求 | 68 |
| 6.1.1 | 课程内容 | 68 |
| 6.1.2 | 学习目的与要求 | 68 |
| 6.1.3 | 重点内容与考核要求 | 68 |
| 6.2 | 考试必备知识与考试要点 | 69 |
| 6.2.1 | 半导体存储器的基本知识 | 69 |
| 6.2.2 | 半导体存储器与 CPU 的连接 | 70 |
| 6.3 | 思考题与习题解答 | 71 |
| 第7章 | 微机的中断系统 | 74 |
| 7.1 | 大纲要求 | 74 |
| 7.1.1 | 课程内容 | 74 |
| 7.1.2 | 学习目的与要求 | 74 |
| 7.1.3 | 重点内容与考核要求 | 74 |
| 7.2 | 考试必备知识与考试要点 | 75 |
| 7.2.1 | 中断系统 | 75 |
| 7.2.2 | 80x86 的中断结构 | 76 |
| 7.2.3 | 可编程中断控制器 8259A | 77 |
| 7.3 | 思考题与习题解答 | 80 |

| | |
|------------------------|-----|
| 第 8 章 输入/输出接口 | 84 |
| 8.1 大纲要求 | 84 |
| 8.1.1 课程内容 | 84 |
| 8.1.2 学习目的与要求 | 84 |
| 8.1.3 重点内容与考核要求 | 84 |
| 8.2 考试必备知识与考试要点 | 84 |
| 8.2.1 输入/输出概述 | 84 |
| 8.2.2 数据传送的控制方式 | 86 |
| 8.3 思考题与习题解答 | 87 |
| 第 9 章 定时计数技术 | 90 |
| 9.1 大纲要求 | 90 |
| 9.1.1 课程内容 | 90 |
| 9.1.2 学习目的与要求 | 90 |
| 9.1.3 重点内容与考核要求 | 90 |
| 9.2 考试必备知识与考试要点 | 91 |
| 9.2.1 定时器/计数器概述 | 91 |
| 9.2.2 可编程定时计数器 8253 | 91 |
| 9.3 思考题与习题解答 | 95 |
| 第 10 章 并行、串行(I/O)接口 | 103 |
| 10.1 大纲要求 | 103 |
| 10.1.1 课程内容 | 103 |
| 10.1.2 学习目的与要求 | 103 |
| 10.1.3 重点内容与考核要求 | 103 |
| 10.2 考试必备知识与考试要点 | 104 |
| 10.2.1 并行(I/O)接口 8255A | 104 |
| 10.2.2 键盘、显示器及其接口 | 107 |
| 10.2.3 串行接口和串行通信 | 108 |
| 10.3 思考题与习题解答 | 110 |
| 第 11 章 数/模转换及模/数转换 | 116 |
| 11.1 大纲要求 | 116 |
| 11.1.1 课程内容 | 116 |
| 11.1.2 学习目的与要求 | 116 |
| 11.1.3 重点内容与考核要求 | 116 |
| 11.2 考试必备知识与考试要点 | 117 |
| 11.3 思考题与习题答案 | 118 |

| | |
|---------------------------------|-----|
| 第 12 章 Proteus 教学实验系统(8086) | 120 |
| 12.1 简介 | 120 |
| 12.2 汇编语言程序设计实验 | 126 |
| 12.2.1 系统环境配置与熟悉 | 126 |
| 12.2.2 仿真调试技巧 | 130 |
| 12.2.3 汇编语言程序设计实验实例 | 132 |
| 实验 1 多位十六进制加法运算实验 | 132 |
| 实验 2 循环程序实验 | 133 |
| 实验 3 分支程序实验 | 135 |
| 实验 4 内存块移动实验 | 136 |
| 实验 5 十六进制转换成 BCD 实验 | 138 |
| 实验 6 1~100 求和实验 | 140 |
| 实验 7 数据排列实验 | 141 |
| 实验 8 求表中正数、负数与 0 的个数实验 | 143 |
| 12.3 8086 硬件接口设计实验 | 145 |
| 12.3.1 8086 C 语言实验说明 | 145 |
| 12.3.2 8086 硬件接口设计实验实例 | 146 |
| 实验 9 I/O 口读写实验(74HC245、74HC373) | 146 |
| 实验 10 8255 并行 I/O 扩展实验 | 148 |
| 实验 11 可编程定时器/计数器 8253 实验 | 151 |
| 实验 12 可编程串行通信控制器 8251A 实验 | 154 |
| 实验 13 数/模转换实验(DAC0832) | 159 |
| 实验 14 模/数转换实验(ADC0809) | 161 |
| 实验 15 1602 液晶显示的控制实验(44780) | 164 |
| 实验 16 12864 液晶显示的控制实验(KS0108) | 169 |
| 实验 17 七段数码管显示实验 | 179 |
| 实验 18 4×4 矩阵键盘 | 184 |
| 实验 19 直流电机控制实验 | 189 |
| 实验 20 步进电机控制实验 | 194 |
| 实验 21 16×16 点阵显示实验 | 198 |
| 实验 22 外部中断实验(8259) | 205 |
| 实验 23 DMA 传送实验(8237) | 209 |

第1章

计算机基础

1.1 大纲要求

1.1.1 课程内容

- (1) 概述。
- (2) 计算机中数据的表示。
- (3) 微型计算机系统。

1.1.2 学习目的与要求

本章主要介绍有关微型计算机系统的基本概念,以及微型计算机系统的组成及结构特点。要求掌握计算机中数据的表示方法,理解微型计算机系统各组成部件的功能及相互关系,了解微处理器和微型计算机的发展历史。

1.1.3 重点内容与考核要求

1. 计算机中数据的表示

- (1) 计算机中的数制。
 - (2) 计算机中数据的表示方法。
 - (3) 计算机中非数值数据信息表示。
- 以上内容均要求达到“必须掌握”层次。

2. 微型计算机系统

- (1) 微处理器和微型计算机的发展特点,要求达到“了解”层次。
- (2) 微型计算机的硬件系统,要求达到“理解”层次。
- (3) 微处理器的内总线结构,要求达到“理解”层次。
- (4) 引脚的功能复用、流水线技术,要求达到“理解”层次。
- (5) 微型计算机的软件系统,要求达到“理解”层次。

1.2 考试必备知识与考试要点

1.2.1 计算机中数据的表示

1. 二进制数

一个二进制数具有以下两个基本特征。

- (1) 具有两个不同的数字符号,即 0 和 1。
- (2) 逢二进位。

2. 十六进制数

在计算机中,最常用十六进制数。一个十六进制数的基本特点如下。

- (1) 具有 16 个数字符号,采用 0~9 和 A~F。
- (2) 逢 16 进位。

3. 数制的转换

将二进制数转成十六进制相当方便。整数部分从小数点向左,每 4 位一组,组成一位十六进制数,不足 4 位的前面补 0,小数部分由小数点向右,每 4 位一组,不足 4 位的后面补 0,每 4 位用相应十六进制数代替,即转换成十六进制数。例如:

$$(1101011110.1101010111)_2$$

转换为

$$\begin{array}{ccccccc} 0011 & 0101 & 1110 & . & 1101 & 0101 & 1100 \\ 3 & 5 & E & . & D & 5 & C \end{array}$$

转换结果为 $(35E.D5C)_{16}$ 。

4. 带符号数的表示方法

原码表示方法:正数的符号位用 0 表示,负数的符号位用 1 表示。例如:

$$X = +1100100 \quad [X]_{\text{原}} = 0 \ 1100100$$

$$Y = -1100100 \quad [Y]_{\text{原}} = 1 \ 1100100$$

反码表示方法:正数的反码表示与原码相同,负数的反码表示为它的正数“按位取反”(连同符号位)。例如:

$$[+6]_{\text{反}} = 0 \ 0000110$$

$$[-6]_{\text{反}} = 1 \ 1111001$$

$$[+127]_{\text{反}} = 0 \ 1111111$$

$$[-127]_{\text{反}} = 1 \ 0000000$$

$$[+0]_{\text{反}} = 0 \ 0000000$$

$$[-0]_{\text{反}} = 1 \ 1111111$$

补码表示方法：正数的补码表示与原码相同，负数的补码表示为它的正数“按位取反”（包括符号位），并且在最低位加1而形成。例如：

$$\begin{aligned} [+6]_{\text{补}} &= 0\ 0000110 \\ [-6]_{\text{补}} &= 1\ 1111001 + 1 \\ &= 1\ 1111010 \end{aligned}$$

5. 补码的运算

设 X 、 Y 为两个任意的二进制数，则定点数的补码满足下面的运算规则：

$$\begin{aligned} [X+Y]_{\text{补}} &= [X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}} \\ [X-Y]_{\text{补}} &= [X]_{\text{补}} + [-Y]_{\text{补}} \end{aligned}$$

已知 $[X]_{\text{补}}$ ，求 $[-X]_{\text{补}}$ 的求法是通过 $[X]_{\text{补}}$ “连同符号位在内一起变反加1”得到。例如：

$$[Y]_{\text{补}} = 00000100 \quad [-Y]_{\text{补}} = 11111100$$

6. 十进制数的表示方法

二进制编码的十进制数(BCD码)是用4位二进制数表示一位十进制数。

压缩的BCD码是用一个字节即8位二进制数表示两位十进制数。高4位可以表示十进制数的十位数，低4位可以表示十进制数的个位数。

非压缩的BCD码是用一个字节即8位二进制数表示一位十进制数，其中高4位为0000，低4位0000~1001分别表示0~9。

7. 西文信息的表示

美国国家信息交换标准代码ASCII(American Standard Code for Information Interchange)。ASCII码是一种8位代码，一般最高位可用于奇偶校验，用7位码来代表字符信息，共可表示128个字符，其中32个起控制作用的称为“功能码”，其余96个符号(10个十进制数码、52个英文大、小写字母和34个专用符号)供书写程序和描述命令之用，称为“信息码”。

8. 中文信息的表示

“国家标准信息交换用汉字编码基本字符集(GB2312—1980)”，该标准规定一个汉字用两个字节($256 \times 256 = 65\ 536$ 种状态)编码，同时用每个字节的最高位来区分是汉字编码还是ASCII字符码，这样每个字节只用低7位，这就是所谓双7位汉字编码($128 \times 128 = 16\ 384$ 种状态)，称为该汉字的交换码(又称为国标码)。

1.2.2 微型计算机系统

计算机是由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大部分组成的。其中，存储器又分为内存储器和外存储器；输入设备、输出设备和外存储器统称为外围设备；运算器、控制器和内存储器合称为主机；而运算器和控制器这两部分又称为中央处理(Central

Processing Unit, CPU)。随着大规模集成电路技术的迅猛发展,计算机五大组成部分中的运算器和控制器已经能集成在一块集成电路芯片上,这就是微处理器(Microprocessor),又称为微处理器。

微处理器:指由一片或几片大规模集成电路组成的中央处理器。

微型计算机:指以微处理器为基础,配以内存储器以及输入/输出(I/O)接口电路和相应的辅助电路而构成的裸机。

微型计算机系统:指微型计算机配以相应的外围设备及其他专用电路、电源、面板、机架以及足够的软件而构成的系统。

系统软件:包括系统软件和应用软件两大类。

系统软件主要包括操作系统(OS)和系统实用程序。操作系统是一套复杂的系统程序,用于管理计算机的硬件与软件资源、进行任务调度、提供文件管理系统、人机接口等。操作系统还包含了各种 I/O 设备的驱动程序。

应用软件是用户为解决各种实际问题(如数学计算、检测与实时控制、音乐播放等)而编制的程序。从大的方面来讲,它可以是面向数据库管理、面向计算机辅助设计、面向文字处理的软件或软件包;从小的方面来说,它可以是为某个单位、某项工作的具体需要而开发的软件。

1.3 思考题与习题解答

1-1 简述计算机和微型计算机经过了哪些主要发展阶段?

【解答】 微型计算机的发展是以微处理器的发展为表征的,到目前为止,微处理器的发展过程经历六代。

第一代:1971—1973年为4位或8位低档微处理器和微型计算机时代,这一时期的典型产品是Intel4004和Intel8008。

第二代:1974—1977年为8位中档微处理器和微型计算机时代,这一时期的典型CPU产品有Intel8080、Zilog公司的Z80和Motorola公司的MC6800等。

第三代:1978—1984年为16位微处理器和微型计算机时代,这一时期的典型CPU产品有8086、8088、Z8000和MC6800。

第四代:1985—1992年为32位微处理器和微型计算机时代,这一时期的典型CPU产品是Intel80386、80486和Motorola公司的MC68020、68040等。与16位微处理器相比,32位微处理器从体系结构设计上有了概念性的改革与创新。

第五代:1993年,Intel公司推出的Pentium微处理器。Pentium微处理器的推出,使微处理器的技术发展到了一个崭新的阶段,标志着微处理器完成从CISC向RISC时代的过渡,也标志着微处理器向工作站和超级小型机冲击的开始。

第六代:1996年,Intel公司正式公布其高档Pentium产品Pentium Pro(又称P6,俗称高能奔腾)也是一种64位CPU,该处理器采用0.35 μm 工艺,集成度是550万只晶体管/片,地址线为36条,寻址范围为64GB,其主频已提高到133MHz以上,具有两倍P5的性能。

2001年以后,Pentium4系列进入市场,其CPU集成度达2500万晶体管/片,工作频率达2GHz以上。今天,计算机及其应用技术的发展速度、深度及其广度,都远远超过了历史任何一种技术手段和装备,在国防、科学研究、政治经济、教育文化等方面无所不及。计算机

应用技术不仅引起社会各领域的巨大变革,反过来又推动计算机本身不断向前发展。

1-2 什么称为微处理器? 什么称为微型计算机? 什么称为微型计算机系统?

【解答】

(1) 微处理器: 指由一片或几片大规模集成电路组成的中央处理器。

(2) 微型计算机: 指以微处理器为基础, 配以内存储器以及输入/输出(I/O)接口电路和相应的辅助电路而构成的裸机。

(3) 微型计算机系统: 指微型计算机配以相应的外围设备及其他专用电路、电源、面板、机架以及足够的软件而构成的系统。

1-3 写出下列机器数的真值:

(1) 01101110 (2) 10001101

(3) 01011001 (4) 11001110

【解答】

(1) $X = (01101110)_2 = +110$

(2) $X = (10001101)_2 = -13$

(3) $X = (01011001)_2 = +89$

(4) $X = (11001110)_2 = -78$

1-4 写出下列二进制数的原码、反码和补码(设字长为 8 位):

(1) +010111 (2) +101011

(3) -101000 (4) -111111

【解答】

(1) $[X]_{\text{原}} = [X]_{\text{反}} = [X]_{\text{补}} = 00010111$

(2) $[X]_{\text{原}} = [X]_{\text{反}} = [X]_{\text{补}} = 00101011$

(3) $[X]_{\text{原}} = -0101000$

$[X]_{\text{反}} = 11010111$

$[X]_{\text{补}} = 11011000$

(4) $[X]_{\text{原}} = -0111111$

$[X]_{\text{反}} = 11000000$

$[X]_{\text{补}} = 11000001$

1-5 当下列各二进制数分别代表原码、反码和补码时,其等效的十进制数值为多少?

(1) 00001110 (2) 11111111

(3) 10000000 (4) 10000001

【解答】

(1) $[X]_{\text{原}} = [X]_{\text{反}} = [X]_{\text{补}} = 00001110 \quad X = +14$

(2) $[X]_{\text{原}} = 11111111 \quad X = -127$

$[X]_{\text{反}} = 11111111 \quad X = -0$

$[X]_{\text{补}} = 11111111 \quad X = -1$

(3) $[X]_{\text{原}} = 10000000 \quad X = 0$

$[X]_{\text{反}} = 10000000 \quad X = -127$

$[X]_{\text{补}} = 10000000 \quad X = -128$

$$(4) [X]_{原} = 10000001 \quad X = -1$$

$$[X]_{反} = 10000001 \quad X = -126$$

$$[X]_{补} = 10000001 \quad X = -127$$

1-6 已知 $X_1 = +0010100, Y_1 = +0100001, X_2 = -0010100, Y_2 = -0100001$, 试计算下列各式。(字长 8 位)

$$(1) [X_1 + Y_1]_{补} \qquad (2) [X_1 - Y_2]_{补} \qquad (3) [X_2 - Y_2]_{补}$$

$$(4) [X_2 + Y_2]_{补} \qquad (5) [X_1 + 2Y_2]_{补}$$

【解答】

$$[X_1]_{补} = 0 \ 0010100 \quad [Y_1]_{补} = 0 \ 0100001$$

$$[X_2]_{补} = 1 \ 1101100 \quad [Y_2]_{补} = 1 \ 1011111$$

$$(1) [X_1 + Y_1]_{补} = [X_1]_{补} + [Y_1]_{补} = 0 \ 0010100 + 0 \ 0100001 = 00110101$$

$$(2) [X_1 - Y_2]_{补} = [X_1]_{补} + [-Y_2]_{补} = 0 \ 0010100 + 0 \ 0100001 = 00110101$$

$$(3) [X_2 - Y_2]_{补} = [X_2]_{补} + [-Y_2]_{补} = 1 \ 1101100 + 0 \ 0100001 = 00001111$$

$$(4) [X_2 + Y_2]_{补} = [X_2]_{补} + [Y_2]_{补} = 1 \ 1101100 + 1 \ 1011111 = 11001011$$

$$(5) [X_1 + 2Y_2]_{补} = [X_1]_{补} + 2[Y_2]_{补} = 0 \ 0010100 + 10111110 = 11010010$$

1-7 用补码来完成下列计算,并判断有无溢出产生(字长为 8 位):

$$(1) 85 + 60 \qquad (2) -85 + 60$$

$$(3) 85 - 60 \qquad (4) -85 - 60$$

【解答】

$$[85]_{补} = 01010101 \quad [60]_{补} = 00111100$$

$$[-85]_{补} = 10101011 \quad [-60]_{补} = 11000100$$

溢出位反映带符号数(以二进制补码表示)运算结果是否超过机器所能表示的数值范围的情况。对 8 位运算,数值范围为 $-128 \sim 127$; 对 16 位运算,数值范围为 $-32768 \sim +32767$ 。若超过上述范围,称为“溢出”,OF 置“1”。

“溢出”和“进位”是两种不同的概念,某次运算结果,有“溢出”不一定有“进位”;反之,有“进位”也不一定“溢出”。

溢出位: $OF = D_{7cy} \oplus D_{6cy}$

$$(1) 85 + 60 = [85]_{补} + [60]_{补} = 01010101 + 00111100 = 10010001$$

$$OF = D_{7cy} \oplus D_{6cy} = 0 \oplus 1 = 1 \quad \text{有溢出}$$

$$(2) -85 + 60 = [-85]_{补} + [60]_{补} = 10101011 + 00111100 = 11100111$$

$$OF = D_{7cy} \oplus D_{6cy} = 0 \oplus 0 = 0 \quad \text{无溢出}$$

$$(3) 85 - 60 = [85]_{补} + [-60]_{补} = 01010101 + 11000100 = 00011001$$

$$OF = D_{7cy} \oplus D_{6cy} = 1 \oplus 1 = 0 \quad \text{无溢出}$$

$$(4) -85 - 60 = [-85]_{补} + [-60]_{补} = 10101011 + 11000100 = 01101111$$

$$OF = D_{7cy} \oplus D_{6cy} = 1 \oplus 0 = 1 \quad \text{有溢出}$$

1-8 在微型计算机中存放两个补码数,试用补码加法完成下列计算,并判断有无溢出产生:

$$(1) [X]_{补} + [Y]_{补} = 01001010 + 01100001$$

$$(2) [X]_{补} - [Y]_{补} = 01101100 - 01010110$$

【解答】

$$(1) [X]_{\text{补}} + [Y]_{\text{补}} = 01001010 + 01100001 = 10101011$$

$$OF = D_{7cy} \oplus D_{6cy} = 0 \oplus 1 = 1 \quad \text{有溢出}$$

$$(2) [X]_{\text{补}} - [Y]_{\text{补}} = 01101100 - 01010110 = 01101100 + 10101010 = 00010110$$

$$OF = D_{7cy} \oplus D_{6cy} = 1 \oplus 1 = 0 \quad \text{无溢出}$$

1-9 试将下列各数转换成 BCD 码:

$$(1) (30)_{10} \qquad (2) (127)_{10}$$

$$(3) 00100010B \qquad (4) 74H$$

【解答】

$$(1) (30)_{10} = (0011 \ 0000)_{\text{BCD}}$$

$$(2) (127)_{10} = (0001 \ 0010 \ 0111)_{\text{BCD}}$$

$$(3) 00100010B = (34)_{10} = (0011 \ 0100)_{\text{BCD}}$$

$$(4) 74H = (116)_{10} = (0001 \ 0001 \ 0110)_{\text{BCD}}$$

1-10 试查看下列各数代表什么 ASCII 字符:

$$(1) 41H \quad (2) 72H \quad (3) 65H \quad (4) 20H$$

【解答】 (1) A (2) r (3) e (4) sp(空格)

1-11 试写出下列字符的 ASCII 码:

9, *, =, \$, !

【解答】 ASCII 码分别为: 39H, 2AH, 3DH, 24H, 21H。

1-12 若加上偶校验, 题 1-11 字符的 ASCII 又是什么?

【解答】 ASCII 码分别为: 39H, AAH, BDH, 24H, 21H。

1-13 通用微型计算机硬件系统结构是怎样的? 请用示意图表示。说明各部分作用。

【解答】 通用微型计算机硬件系统结构主要是由微处理器 CPU、存储器、I/O 接口和 I/O 设备组成的, 各组成部分之间通过地址总线(Address Bus, AB)、数据总线(Data Bus, DB)、控制总线(Control Bus, CB)联系在一起。AB、DB 和 CB 这三者统称为系统总线, 如图 1-1 所示。

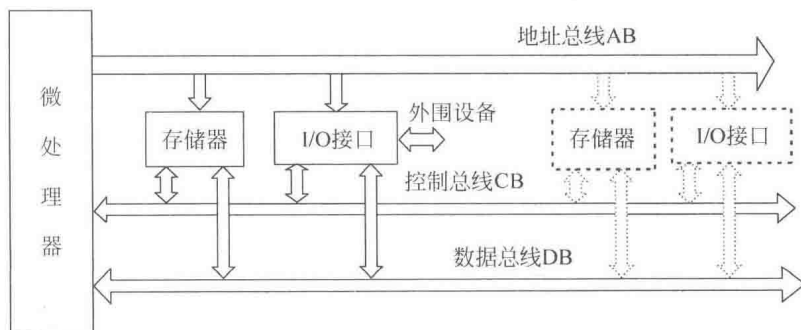


图 1-1 微型计算机的总线结构

微处理器(CPU 中央处理器)——包括控制器、运算器、寄存器组。主要功能是执行指令并根据指令发出相应的控制信号, 以使各微机各部件协调工作。此外还完成各种算术逻辑运算功能。

存储器——包括 RAM 和 ROM。主要功能是存放当前运行的程序和数据。

I/O 接口——在外部设备与主机之间实现数据信息、控制信息和状态信息的缓存、变换、传送以及信号电平、速度的匹配等功能。

外部设备——主要实现人机交互(信息的输入/输出)。

总线——把微机中各部件连接在一起的公共信息传输通道。

1-14 通用微型计算机软件包括哪些内容?

【解答】 通用微型计算机软件包括系统软件和应用软件两大类。

系统软件主要包括操作系统(OS)和系统实用程序。操作系统是一套复杂的系统程序,用于管理计算机的硬件与软件资源、进行任务调度、提供文件管理系统、人机接口等。操作系统还包含了各种 I/O 设备的驱动程序。

系统实用程序包括各种高级语言的翻译/编译程序、汇编程序、数据库系统、文本编辑程序以及诊断和调试程序,此外还包括许多系统工具程序等。

应用软件是用户为解决各种实际问题(如数学计算、检测与实时控制、音乐播放等)而编制的程序。

1-15 典型微机有哪几种总线?它们传送的是什么信息?

【解答】 数据总线 DB——传输数据信息;

地址总线 AB——传输存储器地址和 I/O 地址;

控制总线 CB——传输控制信息和状态信息。

第 2 章

80x86/Pentium微处理器

2.1 大纲要求

2.1.1 课程内容

- (1) 8086 CPU 结构与特点。
- (2) 8086 的工作模式和引脚特性。
- (3) 8086 的总线操作和时序。
- (4) 8086 CPU 系统结构。
- (5) 从 8086 到 Pentium。

2.1.2 学习目的与要求

微处理器是微型计算机的控制核心。本章主要讲述典型的微处理器 8086 的内部结构, 引脚信号和总线时序, 重点是要掌握 8086 CPU 结构与特点、引脚信号, 特别是一些控制信号的功能应深刻理解和熟练掌握。8086 执行指令涉及 3 种周期——指令周期、总线周期和时钟周期。首先要掌握这 3 种周期的区别和相互之间的关系; 其次要掌握几种基本总线周期的时序关系, 结合 8086 引脚信号的功能来理解和掌握三总线信号, 在这些典型的总线周期中出现的时间关系, 从而为 8086 微处理器同内存储器及 I/O 设备的接口做好准备。同时, 在理解和掌握 8086 的结构和特性的基础上, 进一步了解 80286 到 Pentium 微处理器的结构和特点, 对当前在 PC 中所采用的微处理器芯片的发展情况有所了解。本章的难点是总线时序。

2.1.3 重点内容与考核要求

1. 8086 微处理器

- (1) 8086 CPU 的结构与特点, 要求达到“理解”层次。
- (2) 8086 CPU 的内部寄存器, 要求达到“必须掌握”层次。
- (3) 8086 系统中的存储器分段与物理地址的形成, 要求达到“理解”层次。