

高等学校计算机基础教育教材精选



陈文革 吴 宁等 编著

微型计算机原理 与接口技术 题解及实验指导



清华大学出版社

高等学校计算机基础教育教材精选



微型计算机原理与接口技术

题解及实验指导

陈文革
吴宁 等
编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是与《微型计算机原理与接口技术》(清华大学出版社 2001 年出版)配套使用的辅助教材。本书由习题解答和实验指导两部分组成。习题解答部分包括《微型计算机原理与接口技术》中全部习题的详细分析和解答。实验指导部分分为两章。第 1 章为汇编语言程序设计实验,包括汇编语言设计的各种典型问题;第 2 章为硬件接口电路实验,借鉴了清华同方公司基于 TCP-H 实验装置设计的某些实验,对读者学好微型计算机原理和接口技术将会有较大的帮助。另外,附录中给出了部分实验的程序清单和 TD.EXE 的简要使用说明。

本书可帮助读者更深入地理解和掌握教材内容,提高独立思考、分析和解决问题的能力。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与接口技术题解及实验指导/陈文革等编著. —北京:清华大学出版社,2003.8
(高等学校计算机基础教育教材精选)

ISBN 7-302-07052-0

I. 微… II. 陈… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教学参考资料 ②微型计算机—接口设备—高等学校—教学参考资料 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 070079 号

出 版 者: 清华大学出版社

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

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客 户 服 务: 010-62776969

组稿编辑: 焦 虹

文稿编辑: 汪汉友

印 刷 者: 北京昌平环球印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 11.5 字数: 263 千字

版 次: 2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-07052-0/TP·5184

印 数: 1~6000

定 价: 17.00 元

出版说明

高等学校计算机基础教材精选

在教育部关于高等学校计算机基础教育三层次方案的指导下,我国高等学校的计算机基础教育事业蓬勃发展。经过多年的教学改革与实践,全国很多学校在计算机基础教育这一领域中积累了大量宝贵的经验,取得了许多可喜的成果。

随着科教兴国战略的实施以及社会信息化进程的加快,目前我国的高等教育事业正面临着新的发展机遇,但同时也必须面对新的挑战。这些都对高等学校的计算机基础教育提出了更高的要求。为了适应教学改革的需要,进一步推动我国高等学校计算机基础教育事业的发展,我们在全国各高等学校精心挖掘和遴选了一批经过教学实践检验的优秀教学成果,编辑出版了这套教材。教材的选题范围涵盖了计算机基础教育的三个层次,面向各高校开设的计算机必修课、选修课以及与各类专业相结合的计算机课程。

为了保证出版质量,同时更好地适应教学需求,本套教材将采取开放的体系和滚动出版的方式(即成熟一本、出版一本,并保持不断更新),坚持宁缺勿滥的原则,力求反映我国高等学校计算机基础教育的最新成果,使本套丛书无论在技术质量上还是文字质量上均成为真正的“精选”。

清华大学出版社一直致力于计算机教育用书的出版工作,在计算机基础教育领域出版了许多优秀的教材。本套教材的出版将进一步丰富和扩大我社在这一领域的选题范围、层次和深度,以适应高校计算机基础教育课程层次化、多样化的趋势,从而更好地满足各学校由于条件、师资和生源水平、专业领域等的差异而产生的不同需求。我们热切期望全国广大教师能够积极参与到本套丛书的编写工作中来,把自己的教学成果与全国的同行们分享;同时也欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见,以便我们改进工作,为读者提供更好的服务。

我们的电子邮件地址是: jiaoh@tup.tsinghua.edu.cn;联系人:焦虹。

清华大学出版社

2001年8月

前言

—— 微型计算机原理与接口技术题解及实验指导 ——

微型计算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《微型计算机原理与接口技术》(清华大学出版社2001年出版)配套的教学参考书。

本书的第1部分是针对教材各章的习题分析和解答,可对学生进一步理解教材内容并验证对所学知识有一定的帮助,也可对从事该课程教学的教师提供了一个巩固和深化课堂效果的教学环境。本书的第2部分是实验指导,其中加“*”的实验可根据实际情况选做。在实验指导部分,较全面地介绍了汇编程序设计的实验环境和设计步骤,由浅入深地引入了汇编程序设计中的各类典型问题。在硬件接口电路实验中,借鉴了清华同方公司基于TCP-H实验装置设计的某些实验,对读者学好微型计算机原理和接口技术将会有较大的帮助,在此也向该装置的开发者们致谢。附录中给出了部分实验的程序清单和TD.EXE的简要使用说明。

本书第1部分第1章和第9章的习题解答分别由张建和程向前编写,实验指导部分及第1部分第2章和第5章的习题解答由陈文革编写,其余内容由吴宁编写,并由吴宁负责统稿。

在本书的编写过程中,得到了冯博琴教授的悉心指导,在此深表感谢。

编 者

2003年7月

目录

第1部分 习题解答

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 第1章 | 基础知识 | 2 |
| 第2章 | 微型计算机基础 | 4 |
| 第3章 | 8088/8086 指令系统 | 11 |
| 第4章 | 汇编语言程序设计 | 17 |
| 第5章 | 存储器系统 | 30 |
| 第6章 | 输入输出和中断技术 | 36 |
| 第7章 | 常用数字接口电路 | 41 |
| 第8章 | 模拟量的输入输出 | 50 |
| 第9章 | 常用外设及多媒体技术 | 55 |

第2部分 实验指导

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 第1章 | 汇编语言程序设计实验 | 60 |
| 1.1 | 汇编语言程序设计的实验环境及上机步骤 | 60 |
| 1.1.1 | 实验环境 | 60 |
| 1.1.2 | 上机步骤 | 60 |
| 1.1.3 | 实验简介 | 64 |
| 1.2 | 数据传送实验 | 65 |
| 1.2.1 | 实验目的 | 65 |
| 1.2.2 | 实验设备 | 65 |
| 1.2.3 | 实验预习要求 | 65 |
| 1.2.4 | 实验任务 | 65 |
| 1.2.5 | 实验报告要求 | 68 |
| 1.3 | 算术逻辑运算及移位操作实验 | 68 |
| 1.3.1 | 实验目的 | 68 |
| 1.3.2 | 实验设备 | 69 |

| | | |
|--------|----------------------|----|
| 1.3.3 | 实验预习要求 | 69 |
| 1.3.4 | 实验任务 | 69 |
| 1.3.5 | 实验报告要求 | 71 |
| 1.4 | 串操作实验 | 71 |
| 1.4.1 | 实验目的 | 71 |
| 1.4.2 | 实验设备 | 72 |
| 1.4.3 | 实验预习要求 | 72 |
| 1.4.4 | 实验任务 | 72 |
| 1.4.5 | 实验报告要求 | 73 |
| 1.5 | 字符及字符串的输入和输出实验 | 73 |
| 1.5.1 | 实验目的 | 73 |
| 1.5.2 | 实验设备 | 74 |
| 1.5.3 | 实验预习要求 | 74 |
| 1.5.4 | 实验任务 | 74 |
| 1.5.5 | 实验报告要求 | 75 |
| 1.6 | 直线程序设计实验 | 75 |
| 1.6.1 | 实验目的 | 75 |
| 1.6.2 | 实验设备 | 75 |
| 1.6.3 | 实验预习要求 | 75 |
| 1.6.4 | 直线程序简介 | 76 |
| 1.6.5 | 实验内容 | 76 |
| 1.6.6 | 程序流程图 | 76 |
| 1.6.7 | 编程提示 | 76 |
| 1.6.8 | 程序框架 | 77 |
| 1.6.9 | 调试提示 | 77 |
| 1.6.10 | 实验习题 | 77 |
| 1.6.11 | 实验报告要求 | 78 |
| 1.7 | 分支及循环程序设计实验 | 78 |
| 1.7.1 | 实验目的 | 78 |
| 1.7.2 | 实验设备 | 78 |
| 1.7.3 | 实验预习要求 | 78 |
| 1.7.4 | 分支程序和循环程序简介 | 78 |
| 1.7.5 | 实验内容 | 79 |
| 1.7.6 | 程序流程图 | 79 |
| 1.7.7 | 编程提示 | 79 |
| 1.7.8 | 程序框架 | 81 |
| 1.7.9 | 实验习题 | 82 |
| 1.7.10 | 实验报告要求 | 82 |

| | | |
|------------|------------------------|-----------|
| 1.8 | 综合程序设计实验* | 83 |
| 1.8.1 | 实验目的 | 83 |
| 1.8.2 | 实验设备 | 83 |
| 1.8.3 | 实验预习要求 | 83 |
| 1.8.4 | 子程序简介 | 83 |
| 1.8.5 | 实验内容 | 83 |
| 1.8.6 | 程序流程图 | 84 |
| 1.8.7 | 编程提示 | 85 |
| 1.8.8 | 程序框架 | 85 |
| 1.8.9 | 实验报告要求 | 87 |
| 第2章 | 硬件接口电路实验 | 88 |
| 2.1 | 微型计算机接口电路实验台的使用说明 | 88 |
| 2.1.1 | TPC-H型通用微型计算机接口电路实验台简介 | 88 |
| 2.1.2 | 实验台结构 | 90 |
| 2.1.3 | 实验须知 | 96 |
| 2.2 | I/O地址译码实验 | 96 |
| 2.2.1 | 实验目的 | 96 |
| 2.2.2 | 实验设备 | 96 |
| 2.2.3 | 实验预习要求 | 96 |
| 2.2.4 | 实验原理和内容 | 96 |
| 2.2.5 | 实验提示 | 97 |
| 2.2.6 | 程序框架 | 98 |
| 2.2.7 | 实验习题 | 98 |
| 2.2.8 | 实验报告要求 | 99 |
| 2.3 | 简单并行接口实验 | 99 |
| 2.3.1 | 实验目的 | 99 |
| 2.3.2 | 实验设备及元件 | 99 |
| 2.3.3 | 实验预习要求 | 99 |
| 2.3.4 | 实验内容 | 99 |
| 2.3.5 | 实验提示 | 101 |
| 2.3.6 | 程序流程图 | 102 |
| 2.3.7 | 程序框架 | 103 |
| 2.3.8 | 实验习题 | 104 |
| 2.3.9 | 实验报告要求 | 104 |
| 2.4 | 存储器扩充实验 | 104 |
| 2.4.1 | 实验目的 | 104 |
| 2.4.2 | 实验设备 | 104 |
| 2.4.3 | 实验预习要求 | 104 |

| | | |
|-------|-------------------|-----|
| 2.4.4 | 实验内容 | 104 |
| 2.4.5 | 实验提示 | 105 |
| 2.4.6 | 实验程序流程图 | 105 |
| 2.4.7 | 实验习题 | 105 |
| 2.4.8 | 实验报告要求 | 105 |
| 2.5 | 8253 可编程定时器/计数器实验 | 106 |
| 2.5.1 | 实验目的 | 106 |
| 2.5.2 | 实验设备 | 106 |
| 2.5.3 | 实验预习要求 | 106 |
| 2.5.4 | 实验内容 | 106 |
| 2.5.5 | 实验提示 | 107 |
| 2.5.6 | 程序流程图 | 107 |
| 2.5.7 | 实验习题 | 108 |
| 2.5.8 | 实验报告要求 | 108 |
| 2.6 | 8255 可编程并行接口实验一 | 108 |
| 2.6.1 | 实验目的 | 108 |
| 2.6.2 | 实验设备 | 108 |
| 2.6.3 | 实验预习要求 | 108 |
| 2.6.4 | 实验内容 | 108 |
| 2.6.5 | 实验提示 | 109 |
| 2.6.6 | 程序流程图 | 110 |
| 2.6.7 | 程序框架 | 110 |
| 2.6.8 | 实验习题 | 111 |
| 2.6.9 | 实验报告要求 | 111 |
| 2.7 | 中断实验 | 112 |
| 2.7.1 | 实验目的 | 112 |
| 2.7.2 | 实验设备 | 112 |
| 2.7.3 | 实验预习要求 | 112 |
| 2.7.4 | 实验原理 | 112 |
| 2.7.5 | 实验内容 | 113 |
| 2.7.6 | 实验提示 | 113 |
| 2.7.7 | 程序框架 | 114 |
| 2.7.8 | 实验习题 | 115 |
| 2.7.9 | 实验报告要求 | 115 |
| 2.8 | 8255 可编程并行接口实验二* | 115 |
| 2.8.1 | 实验目的 | 115 |
| 2.8.2 | 实验设备 | 116 |
| 2.8.3 | 实验预习要求 | 116 |

| | | |
|--------|----------------|-----|
| 2.8.4 | 实验内容 | 116 |
| 2.8.5 | 参考流程图 | 117 |
| 2.8.6 | 程序框架 | 118 |
| 2.8.7 | 实验习题 | 120 |
| 2.8.8 | 实验报告要求 | 120 |
| 2.9 | 8250 串行通信接口实验* | 121 |
| 2.9.1 | 实验目的 | 121 |
| 2.9.2 | 实验设备 | 121 |
| 2.9.3 | 实验预习要求 | 121 |
| 2.9.4 | 实验内容 | 121 |
| 2.9.5 | 实验提示 | 121 |
| 2.9.6 | 参考流程图 | 123 |
| 2.9.7 | 程序框架 | 124 |
| 2.9.8 | 实验习题 | 124 |
| 2.9.9 | 实验报告要求 | 125 |
| 2.10 | D/A 转换器实验 | 125 |
| 2.10.1 | 实验目的 | 125 |
| 2.10.2 | 实验设备 | 125 |
| 2.10.3 | 实验预习要求 | 125 |
| 2.10.4 | 实验内容 | 125 |
| 2.10.5 | 实验提示 | 126 |
| 2.10.6 | 参考流程图 | 126 |
| 2.10.7 | 程序框架 | 127 |
| 2.10.8 | 实验习题 | 128 |
| 2.10.9 | 实验报告要求 | 128 |
| 2.11 | A/D 转换器实验 | 128 |
| 2.11.1 | 实验目的 | 128 |
| 2.11.2 | 实验设备 | 128 |
| 2.11.3 | 实验预习要求 | 128 |
| 2.11.4 | 实验内容 | 128 |
| 2.11.5 | 实验提示 | 129 |
| 2.11.6 | 参考流程图 | 130 |
| 2.11.7 | 程序框架 | 131 |
| 2.11.8 | 实验报告要求 | 132 |
| 2.12 | 步进电动机控制实验* | 133 |
| 2.12.1 | 实验目的 | 133 |
| 2.12.2 | 实验设备 | 133 |
| 2.12.3 | 实验预习要求 | 133 |



| | | |
|--------|--------|-----|
| 2.12.4 | 实验原理 | 133 |
| 2.12.5 | 实验内容 | 134 |
| 2.12.6 | 实验提示 | 134 |
| 2.12.7 | 参考流程图 | 135 |
| 2.12.8 | 实验习题 | 135 |
| 2.12.9 | 实验报告要求 | 136 |

附 录

| | | |
|-------------|-----------------------|-----|
| 附录 A | 部分实验的程序清单 | 138 |
| A.1 | 汇编语言部分 | 138 |
| A.2 | 硬件接口部分 | 145 |
| 附录 B | TD.EXE 的简要使用说明 | 157 |
| B.1 | 如何启动 TD | 157 |
| B.2 | TD 中的数制 | 158 |
| B.3 | TD 的用户界面 | 158 |
| B.4 | 代码区的操作 | 162 |
| B.5 | 寄存器区和标志区的操作 | 165 |
| B.6 | 数据区的操作 | 166 |
| B.7 | 堆栈区的操作 | 169 |
| B.8 | TD 使用入门的 10 个 How to | 169 |



第 1 部分 习题解答

1.1 计算机中常用的计数制有哪些?

解: 二进制、八进制、十进制(BCD)、十六进制。

1.2 什么是机器码? 什么是真值?

解: 把符号数值化的数码称为机器数或机器码, 原来的数值叫做机器数的真值。

1.3 完成下列数制的转换。

(1) $10100110B = ()D = ()H$

(2) $0.11B = ()D$

(3) $253.25 = ()B = ()H$

(4) $1011011.101B = ()H = ()BCD$

解:

(1) 166, A6H

(2) 0.75

(3) 11111101.01B, FD.4H

(4) 5B.AH, (10010001.011000100101)BCD

1.4 8位和16位二进制数的原码、补码和反码可表示的数的范围分别是多少?

解:

原码 $(-127 \sim +127)$ 、 $(-32767 \sim +32767)$

补码 $(-128 \sim +127)$ 、 $(-32768 \sim +32767)$

反码 $(-127 \sim +127)$ 、 $(-32767 \sim +32767)$

1.5 写出下列真值对应的原码和补码的形式。

(1) $X = -1110011B$

(2) $X = -71D$

(3) $X = +1001001B$

解:

(1) 原码: 11110011 补码: 10001101

(2) 原码: 11000111 补码: 10111001

(3) 原码: 01001001 补码: 01001001

1.6 写出符号数 10110101B 的反码和补码。

解: 11001010, 11001011

1.7 已知 X 和 Y 的真值, 求 $[X+Y]$ 的补码。

(1) $X = -1110111B$ $Y = +1011010B$

(2) $X = 56D$ $Y = -21D$

解:

(1) 11100011

(2) 00100011

1.8 已知 $X = -1101001B$, $Y = -1010110B$, 用补码求 $X-Y$ 的值。

解: 11101101

1.9 请写出下列字符的 ASCII 码。

4A3=!

解: 34H, 41H, 33H, 3DH, 21H

1.10 若给字符 4 和 9 的 ASCII 码加奇校验, 应是多少?

解: 34H, B9H

1.11 上题中若加偶校验, 结果如何?

解: B4H, 39H

1.12 计算下列表达式。

(1) $(4EH + 10110101B) \times (0.0101)BCD = (\quad)D$

(2) $4EH - (24/08H + 'B'/2) = (\quad)B$

解:

(1) 129.5D

(2) 101010B

2.1 简述微型计算机的硬件系统结构？说明各部件的主要功能。

解：微型计算机的硬件系统主要包括以下几个部分：

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。

2.2 简述存储程序计算机的工作原理。

解：把要运行的程序和数据预先送到存储器中保存，开始工作时给出程序的第一条指令的地址，然后控制器根据存储器中的指令顺序周而复始地取出指令、分析指令、执行指令，直到按照程序的控制流程执行完全部所需执行的指令为止。

2.3 微型计算机采用总线结构的优点有哪些？

解：采用总线结构的优点在于设计简单、灵活性好、易于扩展、便于故障检测和维修，更易于标准化，使得部件制造成本大幅度降低。

2.4 典型的微机中有哪几种总线？它们各自传送什么类型的信息？

解：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。

2.5 系统软件与应用软件的区别是什么？

解：系统软件主要用于微机软硬件资源的管理、调度，控制任务的运行，实现人机接口等。应用软件主要用于解决各种具体的实际应用问题(如办公软件、信息管理系统、游戏软件等)。

2.6 简述 CPU 执行程序的过程。

解：当程序的第一条指令所在的地址送入程序计数器后，CPU 就进入取指阶段准备取第一条指令。在取指阶段，CPU 从内存中读出指令，并把指令送至指令寄存器 IR 暂存。在取指阶段结束后，机器就进入执行阶段，这时，由指令译码器对指令译码，再经控制器发出相应的控制信号，控制各部件行指令所规定的具体操作。当一条指令执行完毕以

后,就转入了下一条指令的取指阶段。以上步骤周而复始地循环,直到遇到停机指令。

2.7 说明 8086 的 EU 和 BIU 的主要功能。在执行程序过程中它们是如何相互配合工作的?

解: 执行单元 EU 负责执行指令。EU 在工作时不断地从指令队列取出指令代码,对其译码后产生完成指令所需要的控制信息。数据在 ALU 中进行运算,运算结果的特征保留在标志寄存器 FLAGS 中。总线接口单元 BIU 负责 CPU 与存储器、I/O 接口之间的信息传送。BIU 取出的指令被送入指令队列供 EU 执行,BIU 取出的数据被送入相关寄存器中以便做进一步的处理。

当 EU 从指令队列中取走指令,指令队列出现空字节时,BIU 就自动执行一次取指令周期,从内存中取出后续的指令代码放入队列中。当 EU 需要数据时,BIU 根据 EU 给出的地址,从指定的内存单元或外设中取出数据供 EU 使用。当运算结束时,BIU 将运算结果送入指定的内存单元或寄存器。当指令队列空时,EU 就等待,直到有指令为止。若 BIU 正在取指令,EU 发出访问总线的请求,则必须等 BIU 取指令完毕后,该请求才能得到响应。一般情况下,程序顺序执行,当遇到跳转指令时,BIU 就使指令队列复位,从新地址取出指令,并立即传给 EU 去执行。

指令队列的存在使 8086/8088 的 EU 和 BIU 并行工作,从而减少了 CPU 为取指令而等待的时间,提高了 CPU 的利用率,加快了整机的运行速度。另外也降低了对存储器存取速度的要求。

2.8 在执行指令期间,EU 能直接访问存储器吗?为什么?

解: 可以。因为 EU 和 BIU 可以并行工作,EU 需要的指令可以从指令队列中获得,这是 BIU 预先从存储器中取出并放入指令队列的。在 EU 执行指令的同时,BIU 可以访问存储器取下一条指令或指令执行时需要的数据。

2.9 8086 与 8088 CPU 的主要区别有哪些?

解: 主要区别有以下几点:

- ① 8086 的外部数据总线有 16 位,而 8088 的外部数据总线只有 8 位。
- ② 8086 的指令队列深度为 6 个字节,而 8088 的指令队列深度为 4 个字节。
- ③ 因为 8086 的外部数据总线有 16 位,故 8086 每个总线周期可以存取两个字节。而 8088 的外部数据总线因为只有 8 位,所以每个总线周期只能存取 1 个字节。
- ④ 个别引脚信号的含义稍有不同。

2.10 8088 CPU 工作在最小模式下:

- (1) 当 CPU 访问存储器时,要利用哪些信号?
- (2) 当 CPU 进行 I/O 操作时,要利用哪些信号?
- (3) 当 HOLD 有效并得到响应时,CPU 的哪些信号置高阻?

解:

- (1) 要利用信号线包括 WR#、RD#、IO/M#、ALE 以及 AD₀~AD₇、A₈~A₁₉。
- (2) 同(1)。
- (3) 所有三态输出的地址信号、数据信号和控制信号均置为高阻态。

2.11 总线周期中,什么情况下要插入 T_w 等待周期? 插入 T_w 周期的个数,取决于

什么因素?

解: 在每个总线周期的 T_3 的开始处若 $READY$ 为低电平, 则 CPU 在 T_3 后插入一个等待周期 T_w 。在 T_w 的开始时刻, CPU 还要检查 $READY$ 状态, 若仍为低电平, 则再插入一个 T_w 。此过程一直进行到某个 T_w 开始时, $READY$ 已经变为高电平, 这时下一个时钟周期才转入 T_4 。

可以看出, 插入 T_w 周期的个数取决于 $READY$ 电平维持的时间。

2.12 若 8088 工作在单 CPU 方式下, 在教材第 91 页的表中填入不同操作时各控制信号的状态。

解: 结果如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1

| 操 作 | IO/\overline{M} | DT/\overline{R} | \overline{DEN} | \overline{RD} | \overline{WR} |
|----------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 读存储器 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 写存储器 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 读 I/O 接口 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 写 I/O 接口 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

2.13 在 8086/8088 CPU 中, 标志寄存器包含哪些标志位? 各位为 0(为 1)分别表示什么含义?

解: 标志寄存器包含以下标志位:

CF 进位标志位。若算术运算时最高位有进(借)位则 $CF=1$, 否则 $CF=0$ 。

PF 奇偶标志位。当运算的结果低 8 位中“1”的个数为偶数时 $PF=1$, 为奇数时 $PF=0$ 。

AF 辅助进位位。在加(减)法操作中, b_3 向 b_4 有进位(借位)时, $AF=1$, 否则 $AF=0$ 。

ZF 零标志位。当运算结果为零时 $ZF=1$, 否则 $ZF=0$ 。

SF 符号标志位。当运算结果的最高位为 1 时 $SF=1$, 否则 $SF=0$ 。

OF 溢出标志位。当算术运算的结果溢出时, $OF=1$, 否则 $OF=0$ 。

TF 跟踪标志位。TF=1 时, 使 CPU 处于单步执行指令的工作方式。

IF 中断允许标志位。IF=1 使 CPU 可以响应可屏蔽中断请求。IF=0 时则禁止响应中断。

DF 方向标志位。DF=1 使串操作按减地址方式进行。DF=0 使串操作按增地址方式进行。

2.14 8086/8088 CPU 中, 有哪些通用寄存器和专用寄存器? 说明它们的作用。

解: 通用寄存器包含以下 8 个寄存器:

AX、BX、CX 和 DX 寄存器一般用于存放参与运算的数据或运算的结果。除此之外:

AX: 主要存放算术逻辑运算中的操作数, 以及存放 I/O 操作的数据。

BX: 存放访问内存时的基地址。

CX: 在循环和串操作指令中用作计数器。

