

普通高等院校“十二五”规划教材

微型计算机原理与接口技术 习题与实验指导

傅妍芳 马 静 主编

徐万罗 王建国 田鹏辉 王河媛 徐淑萍 参编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等院校“十二五”规划教材

微型计算机原理与接口技术 习题与实验指导

傅妍芳 马静 主编

徐万罗 王建国 田鹏辉 王河媛 徐淑萍 参编

内 容 简 介

本书按照《微型计算机原理与接口技术》(中国铁道出版社出版, 王建国、傅妍芳主编)所设章节安排了课后习题解答、精选习题和精选习题答案(即第一篇), 主要内容涵盖了: 微型计算机系统概述、典型微处理器结构与技术、Intel 8086/8088 指令系统、汇编语言程序设计、存储器系统、输入/输出与中断技术、接口技术、基本人-机交互接口、总线技术以及数/模(D/A)及模/数(A/D)转换。第二篇实验指导共有 12 个实验和 3 个课程设计, 实验内容包括课程中所需要掌握的汇编程序实验及接口芯片实验。

本书习题丰富, 范围广泛, 且具有代表性。习题分为选择题、填空题、判断题、简答题、设计题等类型, 不仅适用于正在学习“微型计算机原理与接口技术”课程的本科生, 也适用于报考计算机科学与技术专业的研究生, 以及从事计算机专业成人教育和各类计算机应用教学工作的人员。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与接口技术习题与实验指导/傅妍芳,
马静主编. —北京: 中国铁道出版社, 2013. 3
普通高等院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-113-16018-0

I. ①微… II. ①傅… ②马… 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—接口技术
—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 016982 号

书 名: 微型计算机原理与接口技术习题与实验指导
作 者: 傅妍芳 马静 主编

策 划: 孟 欣

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 孟 欣 王 惠

封面设计: 刘 颖

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 北京市昌平开拓印刷厂

版 次: 2013年3月第1版 2013年3月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12 字数: 301千

印 数: 1~3 000册

书 号: ISBN 978-7-113-16018-0

定 价: 25.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 63549504

“微型计算机原理与接口技术”课程是高校计算机类、电子类专业基础课程。近年来，绝大多数工科专业也将其列为专业基础课，作为后续学习计算机相关技术的基础。

为了配合主教材《微型计算机原理与接口技术》（中国铁道出版社出版，王建国、傅妍芳主编）的学习和复习，满足基本的实验需求，我们编写了本书作为配套教材。

本书的宗旨是通过对各章节不同习题的解答和练习，使学生充分掌握问题求解的方法和思路，深化对基本概念的理解，提高分析问题和解决问题的能力。

本书的习题按照主教材《微型计算机原理与接口技术》所设章节，涵盖了微型计算机系统的基本概念和原理，Intel 80x86 系列微处理器的内部结构；Intel 8086/8088 指令系统和汇编语言程序设计的基本方法；存储器系统、输入/输出接口、中断技术；几种典型可编程接口，以及基本人-机交互接口；总线技术、数/模（D/A）和模/数（A/D）转换等内容。每一章都分为课后习题解答、精选习题以及精选习题答案 3 部分，这部分内容构成本书第一篇；第二篇中给出课程学习过程中需要实践的 12 个基本实验和 3 个课程设计。

本书由傅妍芳、马静任主编，徐万罗、王建国、田鹏辉、王河媛、徐淑萍参与编写。

由于时间仓促，书中难免存在不足与疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2013 年 2 月

第一篇 习题解答

第 1 章 微型计算机系统概述	1
1.1 课后习题解答	1
1.2 精选习题	4
1.3 精选习题答案	6
第 2 章 典型微处理器结构与技术	7
2.1 课后习题解答	7
2.2 精选习题	9
2.3 精选习题答案	13
第 3 章 Intel 8086/8088 的指令系统	16
3.1 课后习题解答	16
3.2 精选习题	18
3.3 精选习题答案	26
第 4 章 汇编语言程序设计	31
4.1 课后习题解答	31
4.2 精选习题	34
4.3 精选习题答案	42
第 5 章 存储器系统	51
5.1 课后习题解答	51
5.2 精选习题	52
5.3 精选习题答案	60
第 6 章 输入/输出与中断技术	68
6.1 课后习题解答	68
6.2 精选习题	71
6.3 精选习题答案	79
第 7 章 接口技术	85
7.1 课后习题解答	85
7.2 精选习题	88
7.3 精选习题答案	105
第 8 章 基本人-机交互接口	118
8.1 课后习题解答	118
8.2 精选习题	120
8.3 精选习题答案	121

第 9 章 总线技术	123
9.1 课后习题解答	123
9.2 精选习题	126
9.3 精选习题答案	128
第 10 章 数/模 (D/A) 及模/数 (A/D) 转换	132
10.1 课后习题解答	132
10.2 精选习题	133
10.3 精选习题答案	135

第二篇 实验指导

第 11 章 实验目的和要求	139
11.1 实验要求	139
11.2 实验报告规范	139
11.3 实验目的	139
第 12 章 基础实验	140
【实验 12-1】 Debug 的使用	140
【实验 12-2】 顺序程序设计	140
【实验 12-3】 分支程序设计	142
【实验 12-4】 循环程序设计	144
【实验 12-5】 基本 I/O 接口扩展实验	146
【实验 12-6】 可编程并行接口 8255A 的应用 (一)	148
【实验 12-7】 可编程并行接口 8255A 的应用 (二)	149
【实验 12-8】 可编程定时器/计数器 8254 实验 (一)	151
【实验 12-9】 可编程定时器/计数器 8254 实验 (二)	152
【实验 12-10】 8251 串行通信——双机通信	153
【实验 12-11】 串口自收发实验	157
【实验 12-12】 键盘显示实验	158
第 13 章 课程设计	165
【课程设计 13-1】 步进电动机控制系统	165
【课程设计 13-2】 竞赛抢答器的设计与实现	169
【课程设计 13-3】 电子音乐设计及实现	174

附录 调试程序 Debug

附录 A Debug 的调用	178
附录 B Debug 命令一览表	179
附录 C 常用 Debug 命令	180
参考文献	186

第一篇 习题解答

第 1 章 微型计算机系统概述

学习要点:

- 掌握微型计算机系统的基本概念和基础知识;
- 了解微机系统组成及基本工作原理;
- 熟悉数制及其转换方法;
- 熟悉二进制数的加减运算和逻辑运算;
- 熟悉数在计算机中的表示方法(定点数和浮点数)、编码方法(无符号数、原码、补码、BCD 数、ASCII 码)及其数值范围;
- 熟悉补码的运算规则及溢出的判断方法。

1.1 课后习题解答

1. 查阅资料, 阐述第一台电子数字计算机的组成情况和特点。

答: 略。

2. 查阅资料, 阐述目前最新微处理器的结构及其特点。

答: 略。

3. 阐述 3 种总线结构微型计算机的各自优缺点。

答: (1) 以 CPU 为中心的双总线结构, 如图 1-1 所示, 一条是 I/O 总线或称数据总线, 另一条是存储总线。这种结构的处理效率不高, 因为从存储器中存取数据时必须通过运算器, 运算器成为中间站就降低了它的工作效率。

(2) 以内存器为中心的双总线结构, 如图 1-2 所示, 是以内存器为中心的双总线结构, 这种结构的输入/输出设备直接通过 I/O 总线和内存器传输数据, 它们不必通过 CPU 中的运算器, 因而提高了计算机的效率。

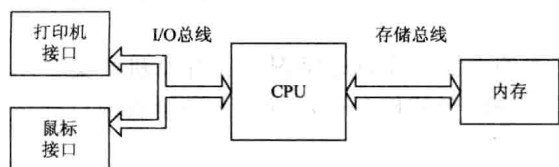


图 1-1 以 CPU 为中心的双总线结构

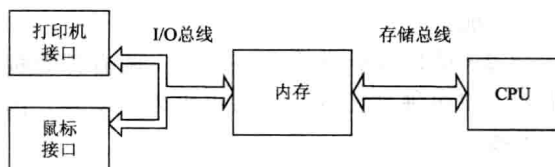


图 1-2 以内存器为中心的双总线结构

(3) 单总线结构,如图 1-3 所示。这种结构将 I/O 设备、CPU 以及内存储器都连接到同一总线上。单总线结构简单,增减设备方便,目前大多数微机采用这种结构。

4. 简述计算机系统的层次结构。

答:计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分构成,而如果按功能再细分,可分为 7 层。

第零级是硬联逻辑级,这是计算机的内核,由门、触发器等逻辑电路组成。

第一级是微程序级。这一级的机器语言是微指令集,程序员用微指令编写的微程序,一般是由硬件直接执行的。

第二级是传统机器级,这一级的机器语言是该机的指令集,程序员用机器指令编写的程序可以由微程序进行解释。

第三级是操作系统级,从操作系统的基本功能来看,一方面它要直接管理传统机器中的软、硬件资源,另一方面它又是传统机器的延伸。

第四级是汇编语言级,这一级的机器语言是汇编语言,完成汇编语言翻译的程序叫做汇编程序。

第五级是高级语言级,这一级的机器语言就是各种高级语言,通常用编译程序来完成高级语言翻译的工作。

第六级是应用语言级,这一级是为了使计算机满足某种用途而专门设计的,因此这一级语言就是各种面向问题的应用语言。

把计算机系统按功能分为多级层次结构,有利于正确理解计算机系统的工作过程,明确软件、硬件在计算机系统中的地位 and 作用。

5. 阐述软件系统与硬件系统的关系。

硬件是指计算机系统中的各种物理装置,包括控制器、运算器、内存储器、I/O 设备以及外存储器等,它是计算机系统的物质基础。

软件是相对于硬件而言的。计算机的软件系统就是所有程序、数据和相关文件的集合。从狭义的角度上讲,软件是指计算机运行所需的各种程序。没有硬件,谈不上计算机。但是,只有硬件而没有软件,计算机也不能工作。

硬件和软件是一个完整的计算机系统互相依存的两大组成部分,它们的关系主要体现在以下几个方面:

(1) 硬件和软件互相依存。硬件是软件赖以工作的物质基础,软件的正常工作是硬件发挥作用的唯一途径。计算机系统必须要配备完善的软件系统才能正常工作,且充分发挥其硬件的各种功能。

(2) 硬件和软件无严格界线。随着计算机技术的发展,在许多情况下,计算机的某些功能既可以由硬件实现,也可以由软件实现。因此,硬件与软件在一定意义上说没有绝对严格的界线。

(3) 硬件和软件协同发展。计算机软件随着硬件技术的迅速发展而发展,而软件的不断发展与完善又促进硬件的更新,两者密切地交织发展,缺一不可。

6. 根据你的体验,阐述微机在人们生活中的应用。

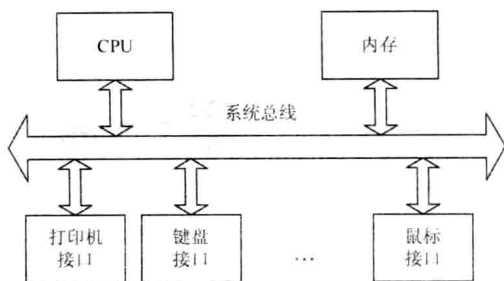


图 1-3 单总线结构

答：略。

7. 简单阐述电子数字计算机的发展阶段。

答：第一代电子管计算机（1945—1956）。第一代计算机的特点是操作指令是为特定任务而编制的，每种机器有各自不同的机器语言，功能受到限制，运算速度也慢。另一个明显特征是使用真空电子管和磁鼓存储数据。

第二代晶体管计算机（1956—1963）。1948年，晶体管的发明大大促进了计算机的发展，晶体管代替了体积庞大电子管，电子设备的体积不断减小。1956年，晶体管在计算机中应用，晶体管和磁心存储器促使第二代计算机的产生。第二代计算机体积小，运算速度快，功耗低，性能更稳定。首先使用晶体管技术的是早期的超级计算机，主要用于原子科学的大量数据处理，这些机器价格昂贵，生产数量极少。

第三代集成电路计算机（1964—1971）。虽然晶体管比起电子管是一个明显的进步，但晶体管还是产生大量的热量，这会损害计算机内部的敏感部分。1958年，德州仪器的工程师 Jack Kilby 发明了集成电路（IC），将3种电子元件结合到一片小小的硅片上。科学家使更多的元件集成到单一的半导体芯片上。于是，计算机变得更小，功耗更低，运算速度更快。这一时期的发展还包括使用了操作系统，使得计算机在中心程序的控制协调下可以同时运行许多不同的程序。

第四代大规模集成电路计算机（1971年至今）：出现集成电路后，唯一的发展方向是扩大规模。大规模集成电路（LSI）可以在一个芯片上容纳几百个元件。到了20世纪80年代，超大规模集成电路（VLSI）可以在芯片上容纳几十万个元件，后来将元件数字扩充到百万级。可以在硬币大小的芯片上容纳如此数量的元件使得计算机的体积和价格不断下降，而功能和可靠性不断增强。

8. 简单阐述微处理器在微型计算机系统中的作用。

答：略。

9. 简要阐述评价微机系统的主要性能指标。

答：（1）字长：指计算机一次能够并行处理的二进制数据的位数。字长直接影响到计算机的功能、用途及应用领域。

（2）主频速度：指计算机的时钟频率。主频在很大程度上决定了计算机的运算速度。

（3）运算速度：指计算机每秒钟能执行的指令数。常用的单位有 MIPS（百万条指令每秒）。目前已达2~5亿条指令每秒。

（4）存储周期：指存储器连续两次读取（或写入）所需的最短时间。半导体存储器的存储周期为几十到几百纳秒之间。

（5）存储容量：指内存存储器能够存储信息的总字节数。

（6）可靠性：指在给定时间内计算机系统能正常运转的概率，通常用平均无故障时间表示。无故障时间越长，表明系统的可靠性越高。

（7）可用性：指计算机的使用效率，它以计算机系统在执行任务的任意时刻所能正常工作的概率表示。

（8）可维护性：指计算机的维修效率，通常用平均修复时间来表示。

其中，主频、运算速度、存储周期是衡量计算机速度的不同性能指标。此外，还有一些评价计算机的综合指标，如性能价格比、兼容性、系统完整性、安全性等。

1.2 精选习题

一、选择题

1. 机器字长为 16 位, 若用补码来表示带符号整数, 则其表示范围为 ()。
 - A. $-32768 \sim +32767$
 - B. $-0.32768 \sim -0.32767$
 - C. $-1 \sim 32767/32768$
 - D. $-32767/32768 \sim -32767/32768$
2. 微型计算机的性能主要由 () 来决定。
 - A. 价钱
 - B. CPU
 - C. 控制器
 - D. 其他
3. 微型计算机的外存储器是指 ()。
 - A. ROM
 - B. RAM
 - C. 磁盘
 - D. 虚拟硬盘
4. 将十进制数 215 转换成二进制数是 ()。
 - A. 11101010B
 - B. 11101011B
 - C. 11010111B
 - D. 11010110B
5. 用 8 位补码表示数 -126 的机器码算术右移一位后的结果是 ()。
 - A. 10000001
 - B. 01000001
 - C. 11000001
 - D. 11000010
6. 用 ASCII 码 (7 位) 表示字符 5 和 7 是 ()。
 - A. 01100101 和 11001111
 - B. 10100011 和 01110111
 - C. 1000101 和 1100011
 - D. 0110101 和 0110111
7. $X_1 = +0111100B$, $X_2 = -0001110E$, 则 $[X_1 + X_2]_{补} =$ ()。
 - A. 00111100B
 - B. 00101110B
 - C. 11110010B
 - D. 100101110B
8. 以微处理器为核心组成的微型计算机属于 () 计算机。
 - A. 第二代
 - B. 第一代
 - C. 第四代
 - D. 第三代
9. 将二进制数 01100100 转换成十六进制数是 ()。
 - A. 64H
 - B. 63H
 - C. 100H
 - D. 0ADH
10. 在一个 8 位二进制的机器数中, 补码表示整数的范围是 ()。
 - A. $-127 \sim +127$
 - B. $-128 \sim +128$
 - C. $-127 \sim +128$
 - D. $-128 \sim +127$
11. 按对应的 ASCII 码值来比较, 以下正确的是 ()。
 - A. “a” 比 “b” 大
 - B. “a” 比 “Q” 大
 - C. 空格比逗号大
 - D. “H” 比 “R” 大
12. 下列数中最小的数是 ()。
 - A. 11011001B
 - B. 75D
 - C. 37Q
 - D. 2A7H
13. 二进制的十进制编码是 ()。
 - A. BCD 码
 - B. ASCII 码
 - C. 机内码
 - D. 二进制码
14. 第四代计算机使用的主要元器件是 ()。
 - A. 电子管
 - B. 晶体管
 - C. 中、小规模集成电路
 - D. 大规模和超大规模集成电路
15. 十进制数 82 的 BCD 码表示为 ()。
 - A. 00101000B
 - B. 1000010B
 - C. 01010010B
 - D. 00100101B
16. 微型计算机产品至今已经历了多次演变, 其主要标志是 ()。
 - A. 体积与重量
 - B. 价格
 - C. 微处理器的字长和功能
 - D. 用途

17. 下列数中最大的数是()。
- A. 227Q B. 1FFH C. 10100001B D. 1789D
18. ASCII码是()位的编码。
- A. 7 B. 16 C. 8 D. 32

二、填空题

- 为了识别各种进制,在各数的末尾加上一个标识字母,二进制数尾加_____,十进制加_____,八进制加_____,十六进制加_____。
- 二、八、十六进制转换成十进制的共同规则是_____即可。
- _____是连接计算机中CPU、内存、辅存、输入/输出部件的一组信号线。
- 承担系统软件和应用软件运行任务的元器件称为_____。
- 长度相同的带符号整数和BCD整数表示的数值范围是不同的,前者比后者_____。
- 十进制数36.875转换为二进制数是_____。
- 计算机经历了_____、_____、_____和_____4个发展阶段。
- 将十进制数转换成R进制数的规则是_____。
- 数在机器内部的表示形式称为_____,按规定格式,机器数有_____和_____两种表示形式。
- 符号数的编码方式有_____、_____、_____。
- 从 $[Y]_R$ 求 $[-Y]_R$ 的表示式是_____。
- 总线根据传递数据的功能可分为_____、_____、_____。
- 与十进制数2006等值的十六进制数是_____,与十六进制数AC04H等值的十进制数是_____。
- 设 $[X]_R=10101010B$,则用8位二进制数表示的 $[\frac{1}{8}X]_R$ 的值是_____B;若 $[X]_R=00110101B$,则 $[-2X]_R=$ _____B。
- 字符串'Win98'的ASCII代码是_____。

三、判断题

- 0.68750转换为二进制数是1011。 ()
- 1001.01101B转换为十六进制数是8068H。 ()
- $X=-0101110$,则 $[X]_2=11010010$ 。 ()
- 由补码求 $33+(-15)$,其结果是10010010B。 ()

四、简答题

- 查阅资料,阐述第一台电子数字计算机的组成情况和特点。
- 查阅资料,阐述目前最新微处理器的结构及其特点。
- 阐述3种总线结构微型计算机的各自优缺点。
- 简述计算机系统的层次结构。
- 阐述软件系统与硬件系统的关系。
- 根据你的体验,阐述微机在人们生活中的应用。
- 分别简单阐述电子数字计算机和微型计算机的发展阶段。
- 简单阐述微处理器在微型计算机系统中的作用。
- 简要阐述评价微机系统的主要性能指标。

1.3 精选习题答案

一、选择题

1~5 ABCCC 6~10 DBCAD 11~15 BCADC 16~18 CDA

二、填空题

1. B D Q H
2. 各位数乘上该数位的权相加
3. 总线
4. CPU
5. 大
6. 0010 0100.1110
7. 电子管 晶体管 集成电路 大规模集成电路
8. 除 R 取余数倒排法
9. 机器数 定点 浮点
10. 原码 反码 补码
11. 将 $[Y]_{\text{补}}$ 连符号位一起取反, 末位加 1 (或 $0-[Y]_{\text{补}}$)
12. 数据总线 地址总线 控制总线
13. 7D6H 44036
14. 11110101 10010110
15. 57H69H6EH39H38H

三、判断题

1. × 2. × 3. √ 4. ×

四、简答题

略

第2章

典型微处理器结构与技术

学习要点:

- 熟悉 8086/8088 CPU 的内部结构 (EU、BIU) 及功能;
- 熟悉 8086/8088 的程序设计模型及各种寄存器的主要用途;
- 熟悉 8086/8088 的存储器组织, 熟悉分段方法和段末地址的计算方法;
- 熟悉堆栈的结构和工作原理;
- 熟记 8086/8088 的标志 (状态和控制) 及其功能;
- 了解 8086/8088 系统总线结构和主要信号线的功能;
- 了解 8086/8088 两种工作方式的特点及基本组成;
- 了解 8086/8088 总线周期时序的基本过程。

2.1 课后习题解答

1. 8086 CPU 在内部结构上由哪几部分组成? 各部分的功能是什么?

答: 由总线接口单元和执行单元组成。总线接口单元负责从内存单元中取出指令, 并将它们送到指令队列缓冲器, 将访问主存的逻辑地址转换成实际的物理地址。执行部件的功能是: (1) 从指令队列缓冲器中取出指令代码, 由 EU 控制器进行译码后控制各部件完成指令规定的操作; (2) 对操作数进行算术和逻辑运算, 并将运算结果的特征状态存放在标志寄存器中; (3) 当需要与主存储器或 I/O 端口传送数据时, EU 向 BIU 发出指令, 并提供要访问的内存地址或 I/O 端口地址以及传送的数据。

2. 简述 8086 CPU 寄存器组织。

答: (1) 通用寄存器: 通用寄存器又称数据寄存器, 既可作为 16 位数据寄存器使用, 也可作为两个 8 位数据寄存器使用。当用作 16 位数据寄存器时, 称为 AX、BX、CX、DX。当用作 8 位数据寄存器时, AH、BH、CH、DH 存放高字节, AL、BL、CL、DL 存放低字节, 并且可独立寻址。这样, 4 个 16 位寄存器就可当作 8 个 8 位寄存器来使用。

(2) 段寄存器: 段寄存器共有 4 个, 即 CS、DS、SS、ES。代码段寄存器 CS 表示当前使用的指令代码可以从该段寄存器指定的存储器段中取得, 相应的偏移值则由 IP 提供; 堆栈段寄存器 SS 指定当前堆栈的起始地址; 数据段寄存器 DS 指示当前程序使用的数据所存放段的起始地址; 附加段寄存器 ES 则指出当前程序使用附加段地址的起始位置, 该段一般用来存放原始数据或运算结果。

(3) 指针和变址寄存器: 堆栈指针 SP 用于指出在堆栈段中当前栈顶的地址。入栈 (PUSH) 和出栈 (POP) 指令由 SP 给出栈顶的偏移地址。基址指针 BP 指出要处理的数据在堆栈段中的基址, 故称为基址指针寄存器。变址寄存器 SI 和 DI 用来存放当前数据段中某个单元的偏移量。

(4) 指令指针与标志寄存器：指令指针 IP 的功能与 Z80 CPU 中的程序计数器 PC 的功能类似。正常运行时，IP 中存放的是 BIU 要取的下一条指令的偏移地址。它具有自动加 1 功能，每当执行一次取指令操作时，它将自动加 1，使它指向要取的下一个内存单元，每取一个字节后 IP 内容加 1，而取一个字后 IP 内容加 2。某些指令可使 IP 值改变，某些指令还可使 IP 值压入堆栈或从堆栈中弹出。标志寄存器 FLAGS 是 16 位的寄存器，8086 共使用了 9 个有效位，其中的 6 位是状态标志位，3 位为控制标志位。状态标志位在一些指令执行后，表征所产生数据的一些特征。而控制标志位则可以由程序写入，以达到控制处理器状态或程序执行方式。

3. 试述 8086 CPU 标志寄存器各位的含义和作用。

答：(1) 6 个状态标志位的功能如下：

CF (Carry Flag) ——进位标志位。当执行一个加法 (或减法) 运算，使最高位产生进位 (或借位) 时，CF 为 1；否则为 0。

PF (Parity Flag) ——奇偶标志位。该标志位反映运算结果中 1 的个数是偶数还是奇数。当指令执行结果的低 8 位中含有偶数个 1 时，PF=1；否则 PF=0。

AF (Auxiliary carry Flag) ——辅助进位标志位。当执行一个加法 (或减法) 运算，使结果的低 4 位向高 4 位有进位 (或借位) 时，AF=1；否则 AF=0。

ZF (Zero Flag) ——零标志位。若当前的运算结果为零，ZF=1；否则 ZF=0。

SF (Sign Flag) ——符号标志位。它和运算结果的最高位相同。

OF (Overflow Flag) ——溢出标志位。当补码运算有溢出时，OF=1；否则 OF=0。

(2) 3 个控制标志位用来控制 CPU 的操作，由指令进行置位和复位。

DF (Direction Flag) ——方向标志位。它用于指定字符串处理时的方向，当该位置“1”时，字符串以递减顺序处理，即地址以从高到低顺序递减；反之，则以递增顺序处理。

IF (Interrupt enable Flag) ——中断允许标志位。它用来控制 8086 是否允许接收外部中断请求。若 IF=1，8086 能响应外部中断，反之则不响应外部中断。

注意：IF 的状态不影响非屏蔽中断请求 (NMI) 和 CPU 内部中断请求。

TF (Trap Flag) ——跟踪标志位。它是为调试程序而设定的陷阱控制位。当该位置“1”时，8086 CPU 处于单步状态，此时 CPU 每执行完一条指令就自动产生一次内部中断。当该位复位后，CPU 恢复正常工作。

4. 将 10011100 和 11100101 相加后，CF、PF、AF、ZF、SF、OF 各为何值？

答：AF=1，PF=1，CF=1，ZF=1，SF=1，OF=1。

5. 解释逻辑地址、偏移地址、有效地址、物理地址的含义。8086 存储器的物理地址是如何形成的？怎样进行计算？

答：逻辑地址表达形式为“段地址:段内偏移地址”。CPU 与存储器进行数据交换时在地址总线上提供的 20 位地址信息称为物理地址。偏移地址就是计算机的内存分段后，段内某一地址相对于段首地址 (段地址) 的偏移量。有效地址 EA 是一个 16 位无符号数，表示操作数所在单元到段首的距离，即逻辑地址的偏移地址。物理地址=段地址 \times 10H + 段内偏移量。

6. 已知堆栈段寄存器(SS)=2400H，堆栈指针(SP)=1200H，计算该堆栈栈顶的实际地址。

答：SS \times 10H + SP = 25200H。

7. 已知两个 16 位的字数据 268AH 和 357EH，它们在 8086 存储器中的地址分别为 00120H 和 00124H，试画出它们的存储示意图。

答：00120H 存放 8AH，00121H 存放 26H，00124H 存放 7EH，00125H 存放 35H，图略。

8. 8086 的最大工作模式和最小工作模式的主要区别是什么？如何进行控制？

答：最小模式用于由 8086 单一微处理器构成的小系统。在这种方式下，由 8086 CPU 直接产生小系统所需要的全部控制信号。系统特点是：总线控制逻辑直接由 8086 CPU 产生和控制。若有 CPU 以外的其他模块想占用总线，则可以向 CPU 提出请求，在 CPU 允许并响应的情况下，该模块才可以获得总线控制权，使用完毕，又将总线控制权还给 CPU。

最大模式：用于实现多处理器系统，其中，8086 CPU 被称为主处理器，其他处理器被称为协处理器。在这种方式下，8086 CPU 不直接提供用于存储器或 I/O 读写的读/写命令等控制信号，而是将当前要执行的传送操作类型编码为 3 个状态位输出，由总线控制器 8288 对状态信号进行译码产生相应控制信号。最大模式系统的特点是：总线控制逻辑由总线控制器 8288 产生和控制，即 8288 将主处理器的状态和信号转换成系统总线命令和控制信号。协处理器只是协助主处理器完成某些辅助工作，即被动地接受并执行来自主处理器的命令。和 8086 配套使用的协处理器有两个：一个是专用于数值计算的协处理器 8087，另一个是专用于输入/输出操作的协处理器 8089。8087 通过硬件实现高精度整数浮点运算。8089 有其自身的一套专门用于输入/输出操作的指令系统，还可带局部存储器，可以直接为输入/输出设备服务。增加协处理器，使得浮点运算和输入/输出操作不再占用 8086 时间，从而大大提高了系统的运行效率。

9. 什么是总线周期？8086 CPU 的读/写总线周期各包含多少个时钟周期？什么情况下需要插入等待周期 T_w ，什么情况下会出现空闲状态 T_1 ？

答：微处理器是在时钟信号 CLK 控制下按节拍工作的。8086/8088 系统的时钟频率为 4.77 MHz，每个时钟周期约为 200 ns。由于存储器和 I/O 端口是挂载在总线上的，CPU 对存储器和 I/O 接口的访问是通过总线实现的。通常把 CPU 通过总线对微处理器外部（存储器或 I/O 接口）进行一次访问所需的时间称为一个总线周期。

一个总线周期一般包含 4 个时钟周期，这 4 个时钟周期分别称为 4 个状态，即 T_1 状态、 T_2 状态、 T_3 状态和 T_4 状态。

8086 的基本总线周期为 4 个时钟周期，每个时钟周期间隔称为一个 T 状态。 T_1 状态：BIU 将 RAM 或 I/O 地址放在地址/数据复用总线（A/D）上。 T_2 状态：读总线周期，A/D 总线为接收数据做准备，改变线路的方向；写总线周期，A/D 总线上形成待写的数据，且保持到总线周期的结束（ T_4 ）。 T_3 、 T_4 ：对于读或写总线周期，A/D 总线上均为数据。 T_w ：当 RAM 或 I/O 接口速度不够时， T_3 与 T_4 之间可插入等待状态 T_w 。 T_1 ：当 BIU 无访问操作数和取指令的任务时，8086 不执行总线操作，总线周期处于空闲状态 T_1 。

10. 80286 CPU 的内部结构与 8086 相比，有哪些新增加的部件？其主要特点和功能是什么？

答：略。

2.2 精选习题

一、选择题

1. 微机地址总线的作用是（ ）。

- A. 用于选择存储单元
- B. 用于选择进行信息传输的设备

- C. 用于指定存储单元和 I/O 设备接口电路的地址
D. 用于选择数据总线的宽度
2. Intel 8088 CPU 的地址线有 ()。
- A. 8 位 B. 16 位 C. 20 位 D. 32 位
3. 对微处理器而言, 它的每条指令都有一定的时序, 其时序关系是 ()。
- A. 一个时钟周期包括几个机器周期, 一个机器周期包括几个指令周期
B. 一个机器周期包括几个指令周期, 一个指令周期包括几个时钟周期
C. 一个指令周期包括几个机器周期, 一个机器周期包括几个时钟周期
D. 一个指令周期包括几个时钟周期, 一个时钟周期包括几个机器周期
4. 若将常数 3963 存储到 Y 表示的内存单元中, 那么 ()。
- A. (Y)=27H, (Y+1)=2FH B. (Y)=7BH, (Y+1)=0FH
C. (Y)=39, (Y+1)=63 D. (Y)=63, (Y+1)=39
5. 属于数据寄存器组的寄存器是 ()。
- A. AX, BX, CX, DS B. SP, DX, BP, IP
C. AX, BX, CX, DX D. AL, DI, SI, AH
6. 由 CS 和 IP 的内容表示的是 ()。
- A. 可执行代码的长度 B. 当前正在执行的指令的地址
C. 下一条待执行指令的地址 D. 代码段的首地址
7. 微型计算机的 ALU 部件包含在 () 中。
- A. 存储器 B. I/O 接口 C. I/O 设备 D. CPU
8. 8086/8088 CPU 具有 () 根地址线。
- A. 20 B. 16 C. 8 D. 24
9. 微型计算机的字长取决于 () 的宽度。
- A. 地址总线 B. 控制总线 C. 通信总线 D. 数据总线
10. 80386 微型计算机是 32 位机, 根据是它的 ()。
- A. 地址线是 32 位 B. 数据线为 32 位
C. 寄存器是 32 位的 D. 地址线和数据线都是 32 位
11. 标志寄存器是一个 () 的寄存器。
- A. 9 位 B. 1 位 C. 8 位 D. 16 位
12. 8086/8088 由最小工作方式改成最大工作方式应改接的引脚是 ()。
- A. TEST B. LOCK C. $\overline{MN/MX}$ D. RQ/TGO
13. 在选择购买 PC 时, 常遇到的所谓“Pentium/133”或“Pentium/120”等说法, 其中数字的含义是 ()。
- A. 运算速度 B. CPU 的时钟 C. 总线宽度 D. 最大内存容量
14. 8086/8088 CPU 数据总线是 ()。
- A. 单向的 B. 三态、单向的
C. 双向的 D. 三态、双向的
15. 8086/8088 CPU 指令的第一机器周期是 ()。
- A. 读周期 B. 写周期 C. 取指周期 D. 根据指令性质而定
16. 对存储器进行读操作时, CPU 输出控制信号有效是 ()。

- A. $RD \neq 0$ 和 $M / IO \neq 1$ B. $RD \neq 0$ 和 $M / IO \neq 0$
 C. $RD \neq 1$ 和 $M / IO \neq 1$ D. $RD \neq 1$ 和 $M / IO \neq 1$
17. 对 I/O 端口写操作时, CPU 输出控制信号有效是 ()。
 A. $WR \neq 0$ 且 $M / IO \neq 1$ B. $WR \neq 0$ 且 $M / IO \neq 0$
 C. $WR \neq 1$ 且 $M / IO \neq 1$ D. $WR \neq 1$ 且 $M / IO \neq 0$
18. 采用 I/O 端口统一编址, 处理器可用一条 ADD 加法指令对 () 访问。
 A. 整个地址空间 B. RAM 地址空间
 C. I/O 地址空间 D. 随机器设计而定
19. 下列说法正确的是 ()。
 A. CPU 一般包括 ALU、控制器、寄存器阵列等主要部件
 B. CPU 中的程序计数器是控制器的重要部件, 总是指向当前指令的地址
 C. 指令周期一般由几个机器周期组成, 机器周期是 CPU 工作的最小时间单位
 D. 8086 CPU 的寄存器都是 16 位的, 但指令指针是 20 位
20. 下列说法正确的是 ()。
 A. 8086 CPU 有 1 MB 地址空间, 其中最低 64 KB 是 I/O 地址空间
 B. 8086 CPU 有 16 位数据线和 20 位地址线, 因此能访问 2 MB 存储器
 C. 8086 CPU 在传送 8 位数据时, 总是使用数据总线低 8 位
 D. 8086 CPU 的 NMI 和 INTR 都是中断请求输入信号
21. 地址总线为 32 位的微机系统其内存最大容量为 ()。
 A. 2 000 KB B. 2 048 KB C. 2 048 MB D. 4 096 MB
22. 一台微型计算机的字长是 4 字节, 它表示 ()。
 A. 能处理的数值最大是 4 位十进制数 9999
 B. 内存容量为 10 000 KB
 C. 在 CPU 中作为一个整体加以传送处理的二进制代码为 32 位
 D. 在 CPU 中运算的结果最大为 2 的 32 次方
23. 某存储单元的段基址为 3806H, 段内偏移地址为 2A48H, 该存储单元的物理地址为 ()。
 A. 4100H B. 3AA08H C. 3B008H D. 3AAA8H

二、填空题

1. 8086 CPU 内部结构分为两大部分: _____ 和 _____。
2. 微处理器中每个字所包含的二进制位数叫 _____。
3. PC 主存储器中基本存储单元的长度是 _____。
4. 执行部件 EU 的组成部件有: _____、_____ 和 _____。
5. 两个变址寄存器 SI 和 DI 分别称为 _____ 寄存器和 _____ 寄存器。
6. 计算机的五大基本组成是: 运算器、_____、_____、_____、_____。
7. 运算器是对信息进行 _____ 的部件, 具体就是执行二进制代码的基本 _____ 和 _____。
8. CPU 内的工作寄存器按工作性质可分为两类, 分别是: _____ 和 _____。
9. CPU 以 _____ 和 _____ 来衡量运算速度。