



快乐大本·优秀教材辅导
KUAILE DABEN
YOUTIJIJIAOCAIFUDAO

新编16/32位微型计算机原理及应用 习题精解精练

(配李继灿第三版教材·清华版)

主 编 吕淑萍 王 彪

- 课后习题 精析 精解
- 同步训练 勤学 勤练

XITI
JINGJIEJINGLIAN

哈尔滨工程大学出版社



快乐大本·优秀教材辅导

KUAILE DABEN
YOXIUJIAOCAIFUDAO

TP36-44

16

2007

新编 16/32 位微型计算机原理及应用

习题精解精练

(配李继灿第三版教材·清华版)

主 编 吕淑萍 王 彪



XITI
JINGJIEJINGLIAN

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书是配合李继灿主编的《新编 16/32 位微型计算机原理及应用》(第四版)教材而编写的辅导书。本书按教材的章节顺序编排,每章包括书后习题解析和同步训练题两部分内容,旨在帮助学生熟练掌握解题的基本方法和技巧,巩固所学的知识,开阔视野。

本书可作为高等学校学生学习新编 16/32 位微型计算机原理及应用的辅导书,也可供教师参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编 16/32 位微型计算机原理及应用习题精解精练/吕淑萍,
王彪主编. — 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2007.4

ISBN 978 - 7 - 81073 - 985 - 6

I. 新… II. ①吕…②王… III. 微型计算机 - 高等学
校 - 解题 IV. TP36 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 048075 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 肇东粮食印刷厂
开 本 787mm × 1 092mm 1/16
印 张 7.5
字 数 150 千字
版 次 2007 年 4 月第 1 版
印 次 2007 年 4 月第 1 次印刷
定 价 10.00 元
<http://press.hrbeu.edu.cn>
E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前 言

微机原理及应用课程是工科院校开设的一门重要的专业基础课。本书为李继灿主编的《新编 16/32 位微型计算机原理及应用》(清华大学出版社)的配套习题解析,可作为微机原理及应用课程的辅导类书籍。该书一方面通过书后习题解析将各知识点融会贯通、深入浅出,使读者进一步巩固所学知识,掌握解题思路和解题方法。另一方面书后还配有与教材内容配套的同步训练题,使读者更深一步的领会教材中的内容。

本书可作为大专生、本科生、考研学生的学习辅导书,也可作为从事微机应用技术人员的参考书。

本书由吕淑萍负责组织和统稿,并编写了第 1 章、第 2 章、第 4 章和第 7 章,王彪负责编写了第 3 章、第 5 章、第 6 章和第 8 章。

由于时间仓促和水平有限,书中不妥之处,恳请读者予以指正。

编 者

2005 年 5 月

目 录

第1章 微机系统导论	1
书后习题解析	1
同步训练题	8
同步训练题答案	8
第2章 微机运算基础	9
书后习题解析	9
同步训练题	17
同步训练题答案	18
第3章 8086/8088 微处理器及其系统	20
书后习题解析	20
同步训练题	39
同步训练题答案	40
第4章 8086/8088 汇编语言程序设计	42
书后习题解析	42
同步训练题	59
同步训练题答案	60
第5章 微机的存储器	65
书后习题解析	65
同步训练题	76
同步训练题答案	78
第6章 输入输出与中断	82
书后习题解析	82
同步训练题	87
同步训练题答案	88
第7章 可编程接口芯片及应用	90
书后习题解析	90
同步训练题	100
同步训练题答案	103
第8章 Intel 系列高档微处理器的技术发展	107
书后习题解析	107
同步训练题	110
同步训练题答案	111

第 1 章 微机系统导论

书后习题解析

1.1 世界上第一台电子计算机于何时诞生? 电子计算机按其逻辑元件的不同可划分为几代? 微型计算机是哪一代计算机的分支?

答 世界上第一台电子计算机于 1946 年诞生于美国, 名字是 ENIAC(Electronic Numerical Integrator and Calculator)。ENIAC 作为计算机的始祖, 它的诞生具有划时代的意义。电子计算机按其逻辑元件的不同可划分为四代, 分别为电子管、晶体管、集成电路和大规模、超大规模集成电路。微型计算机(微机)是第四代电子计算机向微型化方向发展的一个非常重要的分支。

1.2 微处理器、微型计算机以及微型计算机系统有何联系与区别?

答 微处理器在微型计算机中通常也称 CPU, 其内部集成了算术逻辑单元(运算器)、控制单元(控制器)和寄存器阵列。微型计算机以微处理器为核心, 并配上存储器、输入输出接口电路和系统总线, 微型计算机也称主机或微电脑。微型计算机系统是以微型计算机为主体, 配上相应的外设、电源及系统软件所构成的系统。

1.3 微机硬件系统的组成包括哪几部分? 目前流行的实际微机硬件系统一般都由哪些部件组成?

答 一个基本的微机硬件系统的组成包括微处理器芯片、存储器芯片、输入输出接口芯片。微处理器芯片是微机的运算和控制中心, 存储器芯片(内存或主存)用来存储程序或数据, 输入输出接口芯片是微机与外设之间的接口。

目前最流行的实际微机硬件系统一般由主机(包括 CPU、主存储器 RAM、CPU 外围芯片组和总线插槽)、外设接口卡、外部设备(如硬盘、显示器、键盘、鼠标)及电源等部件组成。

1.4 计算机软件可分为哪几类? 试简要说明软件的分级结构是如何组成的? 硬件与软件的关系如何?

答 计算机软件通常分为两大类: 系统软件和应用(用户)软件。系统软件是面向计算机管理的, 是支持应用软件开发和运行的软件, 其目的是最大限度地发挥计算机的作用, 充分利用计算机的资源, 便于用户使用和维护计算机。应用软件一般指用户在各自的应用领域中为解决各种实际问题而开发编制的程序。

软件的分级结构如图 1-1 所示, 系统软件主要包括操作系统和系统维护软件等, 系统软件的核心是操作系统。操作系统包括 I/O 驱动程序和文件管理程序。此外, 系统软件还包括各种高级语言编译程序、汇编程序、文本编辑程序以及辅助编写其他程序的程序。软件分级结构中最外一级为用户程序。

在计算机中, 硬件系统和软件系统

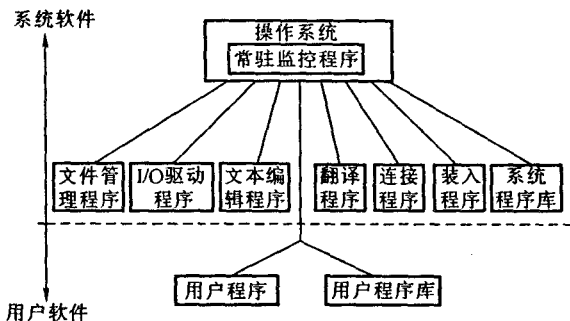


图 1-1 软件的分级结构

是相辅相成的,缺一不可,它们共同构成计算机系统。在发展上它们互相促进,人是通过软件系统与硬件系统发生关系的。通常,人在系统软件环境下,发布命令或编写程序,使用硬件系统。

1.5 何谓微机硬件的系统结构?微机中有哪几种基本的总线结构?目前各种高档微机主要采用哪种总线结构?

答 微机硬件系统结构是指按照总体布局的设计要求将各部件构成某个系统的连接方式。如图1-2所示是一种典型的微机硬件系统结构,它是用系统总线将各部件连接起来的,所有的信息都通过总线传送。系统中各部件均挂在总线上,通过总线管理微处理器、存储器和所有 I/O 设备之间的信息交换。

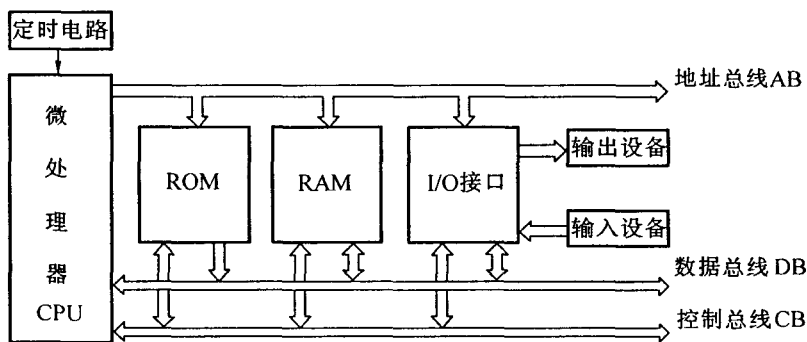


图 1-2 典型的微机硬件系统结构

采用总线结构,系统中的各部件均挂在总线上,可以使微机系统结构简单且易于维护,具有更大的灵活性和扩展性。根据总线结构组织方式不同,目前微机中所使用的总线结构有三种,它们是单总线、双总线和双重总线,如图 1-3 所示。图 1-3(a)是单总线结构,上面介绍的图 1-2 就是这种结构。在单总线结构中,CPU 与存储器 M 和 I/O 接口均使用同一组信息通路。图 1-3(b)是双总线结构,这种结构中存储器 M 和 I/O 接口各有一组总线与 CPU 相连,CPU 可分别在两组总线上同时与存储器 M 和 I/O 交换信息,提高了总线的数据传输效率。图 1-3(c)是双重总线结构,它具有局部总线和全局总线的双重总线。当 CPU 通过局部总线访问局部存储器 M 和局部 I/O 时,工作方式与单总线相同。当系统中有其他控制器(例如 DMA)作为主控设备占据全局总线访问全局存储器 M 和全局 I/O 时,CPU 还可以通过局部总线对局部存储器 M 和局部 I/O 进行访问。这样可实现双重总线并行工作,从而提高系统数据处理和数据传输的效率。

目前各种高档微机主要采用双总线结构和双重总线结构。

1.6 世界上第一片微处理器芯片是何时、由哪个公司开发的?至今,该公司共开发了哪几代微处理器?你认为推动微处理器迅速更新换代的根本原因是什么?试举例说明。

答 世界上第一片微处理器芯片 Intel 4004 是 1971 年由美国 Intel 公司开发的,该芯片字长为 4 位,以它为核心组成的 MCS-4 计算机是世界上第一台微型计算机。

至今,Intel 公司已推出了七代微处理器产品。第一代微处理器的典型产品是 1971 年推出的 4 位微处理器 Intel 4004,1972 年推出的 8 位微处理器 8008;第二代微处理器的典型产品是 1974 年~1977 年推出的 8 位微处理器 8080/8085;第三代微处理器的典型产品是 1978 年~1980

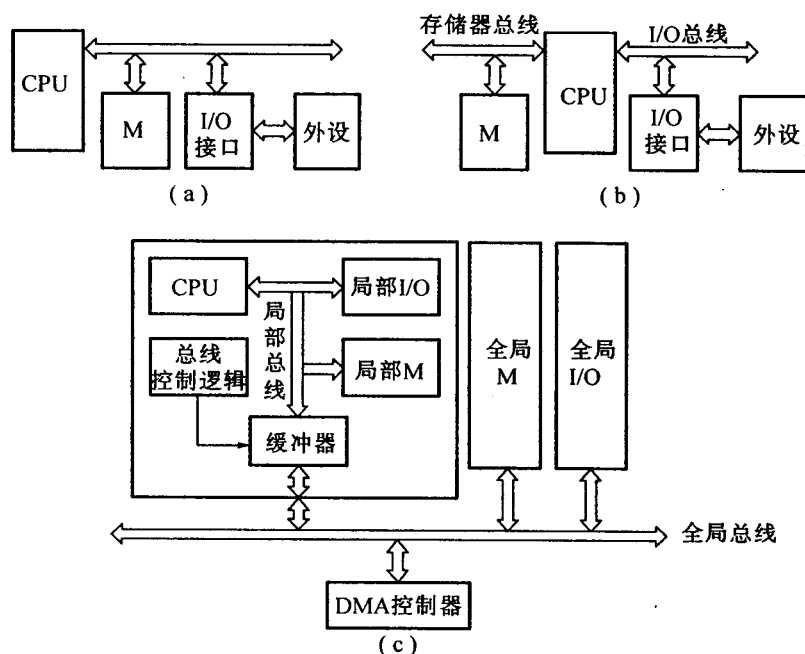


图 1-3 微机的三种总线结构
(a)单总线结构;(b)双总线结构;(c)双重总线结构

年推出的 16 位微处理器 8086/8088;第四代微处理器的典型产品是 1985 年推出的能进行多任务处理的 32 位微处理器 80386,随着集成电路工艺水平的进一步提高,1989 年,Intel 又推出了 80486。由 32 位微处理器组成的微机已达到了 20 世纪 80 年代超级小型机的水平。第五代微处理器的典型产品是 1993 年发布的 Pentium(简称 P5),次年又推出第二代 Pentium(P54C);第六代微处理器的典型产品是 1995 年推出的 Pentium Pro(P6),1998 年到 1999 年 Intel 公司又推出了 Pentium II 和 Pentium III;第七代微处理器的典型产品是 2001 年推出的 64 位 CPU Itanium,它具有前所未有的并行处理机制。

推动微处理器迅速更新换代的根本原因是超大规模集成电路的产生及工艺水平的进一步提高,使 CPU 的晶体管/片的集成度不断提高。例如,第五代微处理器 Pentium(P5),利用亚微米级的 CMOS 技术,使集成度达到 320 万晶体管/片;第六代微处理器产品 Pentium Pro 采用 $0.6\ \mu\text{m}$ 工艺,在面积为 $306\ \text{mm}^2$ 的芯片上集成了 550 万只晶体管。

1.7 一个最基本的微处理器由哪几部分组成? 它们各自的主要功能是什么?

答 一个最基本的微处理器由运算器、控制器和内部寄存器阵列三部分组成。

运算器的主要功能是用来进行算术运算、逻辑运算及移位等操作;控制器是使整个系统按时序协调操作的功能部件,它由指令寄存器、指令译码器、定时器及产生各种控制信号的控制逻辑单元组成;寄存器阵列是微处理器的重要组成部分,它可以存放数据和地址,也可以控制程序执行的次序。微处理器内部寄存器的数量与类型由具体的微处理器决定,一般包括累加器、数据寄存器、程序计数器、地址寄存器和标志寄存器等。

1.8 试说明程序计数器 PC(program counter)在程序执行过程中的具体作用与功能特点。

答 程序计数器 PC 存放正待取出的指令地址, CPU 按此地址从存储器每取出一个字节指令时, 程序计数器的内部便自动加 1, 任何时刻, PC 都指向 CPU 要取的下一个字节或下一条指令所在的地址。一般在程序中, 指令是按顺序执行的, 若要改变正常的次序, 则必须将新的指令地址送入 PC, 这称为转移。程序计数器的功能特点是具有自动加 1 的功能。

1.9 试说明标志寄存器 F(flag register)的基本功能是什么? 它在程序执行过程中有何作用?

答 当指令进行算术运算或逻辑运算时, 可能会发生进位、溢出、全零、奇偶性等状态的变化, 在运算后往往需要保存这些状态的变化, 为此, 在微处理器中设置了标志寄存器。

标志寄存器所存的状态将作为一种条件, 用于判断是否控制程序转移。

1.10 存储器的基本功能是什么? 程序和数据是以何种代码形式来存储信息的?

答 存储器是微机的存储和记忆部件, 用来存放程序和数据。在计算机内部, 程序和数据都是用 0、1 二进制代码形式表示的。

1.11 试说明位、字节以及字长的基本概念及三者之间的关系。

答 位是指能够表示 0 或 1 值的二进制数字; 字节是指由 8 位二进制数字构成的位组; 字长指某个特定计算机内部一次可以处理二进制数字的位数, 它通常是字节的倍数。

在计算机内部, 程序和数据都是用 0、1 二进制码形式表示的, 计算机只能识别二进制数, 每 1 个 0 或 1 称 1 位信息。在计算机中, 为了计量信息长度的方便, 将 8 位二进制代码作为 1 个字节, 2 个字节组成 1 个字, 存储器以字节为单位, 每个存储器单元存放 1 个字节信息。为表示计算机处理信息的能力, 把计算机一次能处理的二进制代码位数定义为字长, 由此而定义是多少位的计算机。

1.12 若有三种微处理器的地址引脚数分别为 16 条、20 条以及 32 条, 试问这三种微处理器分别能寻址多少字节的存储单元?

答 存储器可划分为很多存储器单元, 每个存储器单元存放 1 个字节的信息, 存储器单元的总数目称为存储容量。为区分不同单元, 给每个存储单元分配一个地址, 微处理器能寻址多少字节的存储单元取决于它的地址引脚数。地址线为 16 条、20 条及 32 条的微处理器分别能寻址 $2^{16} \text{ B} = 64 \text{ KB}$ ($2^{10} \text{ B} = 1 \text{ KB}$)、 $2^{20} \text{ B} = 1 \text{ MB}$ ($1 \text{ MB} = 1 \text{ 024 KB}$)、 $2^{32} \text{ B} = 4 \text{ GB}$ ($1 \text{ GB} = 1 \text{ 024 MB}$)。

1.13 试说明存储器有哪几种基本操作? 它们的具体操作步骤和作用有何区别?

答 存储器有两种基本操作: 从存储器读出信息的操作和向存储器写入信息的操作。把 CPU 从存储器读信息和向存储器写信息的过程称为访问存储器。

CPU 要访问存储器首先要给出访问单元的地址, 经存储器地址译码电路选中该单元。若 CPU 发出“读”控制信号给存储器, 存储器把选中的单元的内容放到数据总线上, 由 CPU 取走; 若 CPU 发出“写”信号, 存储器把 CPU 送到数据总线上的数据写入选中单元中。当 CPU 从存储单元读信息时, 原单元的内容不变; 当 CPU 向存储单元写信息时, 新内容代替了原单元的内容。

1.14 微机工作过程的实质是什么? 执行一条指令包含哪两个阶段? 微机在这两个阶段的操作有何基本区别?

答 微机工作的实质就是不断地取指令和执行指令的过程。CPU 每执行一条指令, 都要包括取指令和执行指令两个阶段。这两个操作的基本区别: 取指令都是由一系列相同的操作组成的, 因此, 取指令阶段的时间总是相同的, 称为公操作, 而执行指令阶段由不同事件顺序组

成,指令不同,执行时间也不同。

1.15 指令的操作码和操作数这两部分有何区别?试写出一条模型机将立即数9取入累加器A的MOV传送指令,并以二进制数形式分别表示操作码和操作数这两个字节。

答 一个指令通常包括操作码和操作数两部分,操作码表示该指令要计算机执行什么操作,而操作数表示参加操作的数或操作数所在的地址。

把立即数9送入累加器A的MOV传送指令为

MOV A,9

它的机器码为两个字节,第一个字节为操作码,数值为10110000,第二个字节为操作数,数值为00001001。

1.16 试用汇编语言和机器语言两种形式写出用模型机实现17加8的5字节(用HLT指令结束)加法程序。并回答:当程序运行结束时,在指令寄存器IR、累加器A中分别存放着什么内容的二进制代码信息。

答 编写 $17+8=?$ 程序,分别用汇编语言和机器语言两种形式实现。

MOV A,17	10110000	;操作码(MOV A,n)
	00010001	;操作数(17)
ADD A,8	00000100	;操作码(ADD A,n)
	00001000	;操作数(8)
HLT	11110100	;操作码(HLT)

当程序结束后,指令寄存器IR为11110100,累加器A中的内容为00011001。

1.17 什么是微机系统的最佳整体性能评估?它与最佳购买性能评估有什么不同?

答 微机系统的最佳整体性能评估是按性能、可用性、特征、技术创新、实施效果和价格等五个方面来衡量的。其中,性能的权重最高,达67%;可用性为17%;特征为8%;技术创新与价格各占4%。

最佳购买性能评估与整体性能评估相比,评估的项目基本相同,只是各项的权重不同。最佳购买性能评估,价格占有重要的地位,占50%,性能占30%,可用性和特征各占10%。

1.18 流行主板的结构有哪些基本类型?主板按照CPU在它上面安装结构形式的不同又可分为哪两大类?试加以简要比较和说明。

答 主板又称母板、主机板、系统板等,它是微机硬件系统中最重要部件。主板上几乎集中了微机的主要部件和接口电路,如CPU、内存条、高速缓存芯片、系统芯片组等都直接安装在主板上,硬盘、软驱和光驱通过数据线与主板相连,鼠标、键盘及各种扩充卡都通过外设接口或扩充槽安装或插在主板上。这样,主板就集中了全部系统功能,控制着整个系统中各部件之间的指令流和数据流,从而实现对微机系统的监控与管理。

现在主板的结构主要有AT主板和ATX主板两种基本类型,以及最新结构的主板NLX。它们之间的主要区别是主板上的组成部件的尺寸大小和排列方式不同,电源接口及控制方式也有所区别。由于ATX主板具有散热效果好、接口布局合理和集成度高等特点,故已基本取代了AT结构的主板,并成为主板的标准功能。NLX主板支持各类微处理器技术,提供了更多的系统级设计和灵活的集成能力,使主板可以快速完成拆装,降低了系统的成本。

主板按照CPU在它上面安装结构形式的不同又分为Socket和Slot两大类。Socket结构类的主板可支持的CPU包括Intel的Pentium、新版Celeron(赛扬)、AMD的K5/K6系列、Cyrix的6x86系列等。Slot结构又分为Slot 1和Slot 2,目前Pentium II和部分Celeron微处理器均采用

Slot 1 结构, Slot 2 主要用于 Pentium II 与 Pentium III - Xeon - CPU。

由于 Socket 结构的成本比 Slot 要低, 所以 Intel 公司重新发展 Socket 370 结构, 新型的 Celeron 多数采用 Socket 370。预计, Pentium 与 Celeron 今后将大量采用 Socket 370 结构。

1.19 主板的主要性能指标有哪些?

答 主板的主要性能指标有以下几项:

- (1) 微处理器支持能力, 包括 CPU 插槽类型、CPU 种类、外频范围、电压范围;
- (2) 系统芯片组的类型;
- (3) 是否集成显卡、声卡、调制解调器(modem)、网卡;
- (4) 支持内存和高速缓存(cache)的类型与容量;
- (5) 系统 BIOS 的版本、功能是否支持即插即用;
- (6) 扩充插槽及 I/O 接口的数量、类型;
- (7) 主板的电压输出范围。

1.20 试简要说明 16 位、32 位及 Pentium 系列 32 位微处理器的指令系统, 它们在性能上最主要的提升之处在哪里?

答 作为微机的核心部件, 微处理器都有自己的指令系统, 一般来说, 指令的条数愈多, 其功能愈强。在 16 位的微处理器中, 已经具有较完善的指令系统, 能满足单任务、单用户系统的多种应用需要。32 位的微处理器, 指令功能更加强大, 能胜任多任务与多用户系统的复杂任务。Pentium 系列的 32 位微处理器能够实现对多媒体信息的实时处理。

1.21 试举例说明 16 位、32 位微处理器的标志性产品是什么? 决定微处理器性能的主要指标有哪些?

答 16 位微处理器的标志性产品是 Intel 8086/8088、M68000、Z8000; 32 位微处理器的标志性产品是 Intel 80386、80486、Pentium、Pentium MMX、Pentium Pro、Pentium II、Pentium III、Pentium 4。

微处理器的性能直接影响整个微机系统的性能, 判定微处理器的性能指标多种多样, 常用的指标有字长、内存容量、指令系统、运算速度、iCOMP、SPECmark 等。

1.22 评价微型机的运算速度有哪三种方法?

答 由于执行不同指令所需时间不同, 这就产生了如何计算速度的问题。目前有三种方法: (1) 根据不同类型指令在计算过程中出现的频繁程度, 乘上不同的系数, 求统计平均值, 得到平均速度; (2) 以执行时间最短的指令的标准来计算速度; (3) 直接给出每条指令的实际执行时间和机器的主频。常用的是第三种方法, 有时也与其他两种方法兼用。

1.23 硬盘的主要性能指标有哪些? 提高硬盘容量的关键技术何在?

答 硬盘有三项主要指标, 它们是容量、速度 and 安全性。容量是用户最优先考虑的指标, 目前一般硬盘容量都达到 10 GB 以上; 硬盘的读写速度在微机系统中的作用仅次于 CPU 和内存, 目前硬盘的速度有 3 600/4 500/7 200/10 000 RPM(转/分)等几种; 安全性主要是提高抗外界震动或抗瞬间冲击以及数据传输纠错两个性能, 各个厂家开发了一些独有的硬盘安全技术和软件, 如希捷的驱动器自我测试、昆腾的数据保护系统、抗震保护系统等。

提高硬盘容量的关键技术是需要提高磁头的灵敏度。传统的 MR(磁阻)磁头在灵敏度和定位精度上已接近其物理极限, 而新一代的巨磁阻磁头 GMR 可将 MR 磁头的灵敏度提高 4 倍, 且性能也很稳定, 这项新技术将替代 MR 磁阻。

1.24 根据你的了解, 试说明配置一台多媒体微机系统需要选购哪些最基本的部件? 并注意选择哪些性能指标?

答 常规的配置包括主板、CPU、硬盘、显示器、显示卡、声卡、光驱、内存、机箱、音箱等。

主板是整个系统快速、稳定运行的关键部件,应以性能和质量为第一标准。电源在系统中是一个很重要的配件,是系统稳定的前提,因此在选购机箱时,一定要配置一个好电源。键盘和鼠标是易损坏配件,因此要选质量好的。操作者使用电脑时离不开显示器,因此应选用显像管好、刷新率高、清晰度高的显示器。硬盘容量一般选择 30 GB 以上。

CPU、内存、显示卡、调制解调器、打印机、扫描仪等可根据需要适当选择,节约经费,使之性价比最优。

1.25 一个基本的微机系统通常要配置哪几类常用外设? 一个流行实用微机系统的经典配置应包括哪些基本的多媒体套件?

答 一个基本的微机应用系统通常配置三类常用外设:(1)常规的人机交互设备,如键盘、鼠标、显示器、打印机等;(2)常用通信设备,如网卡、调制解调器;(3)扫描仪。

一个流行实用微机系统的经典配置应包括的基本多媒体套件为多媒体创作工具和多媒体应用软件。多媒体创作工具是指用来集成、处理和统一管理文本、图形、动画、视频图像和声音等的多媒体信息编辑工具,如 Authorware、Toolbook 等。多媒体应用软件是指具有文本、图形、图像、声音、视频等多种信息媒体表现形式以及交互功能的应用程序,如 Photoshop、Premiere 等。

1.26 常用的微机系统总线有哪几种? 总线的性能指标有哪些?

答 总线结构是微机性能的重要指标之一,在 CPU、内存和外设确定的情况下,总线速度成为制约计算机整体性能的关键。目前,常见的系统总线有 ISA、EISA、PCI 和 AGP。

ISA(industry standard architecture)是工业标准体系结构的简称,它是 IBM PC/AT 机及其兼容机所使用的 16 位标准系统扩展总线,数据传输率为 16 MB/s。

EISA(extended ISA)是在 ISA 总线基础上发展起来的扩展工业标准体系结构总线,适合于 32 位微机系统,数据传输率为 33 MB/s。

PCI(peripheral component interconnect)是外设互连总线的简称,是 Intel 公司推出的 32/64 位标准总线。由于 PCI 总线采用了与 CPU 隔离的总线结构,并能与 CPU 同时工作,故数据传输率可达 132 MB/s,它适用于 Pentium 以上的微机系统。

AGP(accelerated graphics port)是图形加速端口,它是专门为提高视频带宽而设计的总线规范,其视频数据的传输率可提高到 266 MB/s(x1 模式)、532 MB/s(x2 模式)或 1.064 GB/s(x4 模式)。AGP 采用的是 DIME(direct memory execute)技术,允许显示卡直接操作主存,从而提高显示卡与主存之间的数据传输率。

总线的主要性能指标包括:总线的带宽、位宽和工作频率。总线带宽是指单位时间内总线上可传输的数据量,以 MB/s 为单位;总线的位宽是指总线能同时传输的二进制数据的位数;总线的工作频率也称为总线的时钟频率,以 MHz 为单位,它是用于协调总线上的各种操作的时钟频率。工作频率越高则总线带宽越宽,三者的关系:总线带宽 = (总线位宽/8) × 总线工作频率(MB/s)。

1.27 你熟悉的目前流行微机系统的软件配置是什么?

答 流行的操作系统:Windows 2000, Windows XP, LINUX。实用软件:Microsoft office, Visual Basic, Visual C++, Delphi, Authorware, Toolbook, 3D MAX, Photoshop, ASP, Dreamweaver, MATLAB 等。

同步训练题

1. 什么是微机的系统总线? 微机的总线结构为它带来了哪些好处? 一般将系统总线分为哪三种类型?
2. 说明字节、K 字节、M 字节、G 字节、T 字节之间的换算关系。
3. 数据总线和地址总线宽度有什么意义?
4. 第五代人工智能计算机有哪些研究方向? 它研究的重点是什么?
5. 微型计算机可分为哪些主要的类型?
6. 解释 CISC、RISC。

同步训练题答案

1. 答 系统总线是指传送信息的一组公共信号线, CPU 通过它们与存储器和 I/O 设备进行信息交换。

总线结构是微机系统的一大特色, 采用总线结构时, 系统中的各部件均挂在总线上, 可以使微机系统的结构比较简单, 易于维护, 具有更大的灵活性和更好的扩展性。

根据传送信息的内容和作用不同, 将系统总线分为三类: 数据总线(DB)、地址总线(AB)和控制总线(CB)。

2. 答 $1 \text{ K 字节} = 2^{10} \text{ 字节} = 1024 \text{ 字节}$

$1 \text{ M 字节} = 2^{10} \text{ K 字节} = 2^{20} \text{ 字节}$

$1 \text{ G 字节} = 2^{10} \text{ M 字节} = 2^{30} \text{ 字节}$

$1 \text{ T 字节} = 2^{10} \text{ G 字节} = 2^{40} \text{ 字节}$

3. 答 数据总线的宽度决定了 CPU 一次能传送二进制数的位数, 数据总线越宽, CPU 性能越好, 通常 CPU 数据总线宽度和它的字长一致。

地址总线宽度决定了 CPU 能够访问存储器空间的大小, 若某 CPU 地址总线宽度为 n , 则允许 CPU 访问的最大存储器空间为 2^n 字节。

4. 答 研究方向: (1) 突破“冯·诺依曼结构”, 研究国家是日本。(2) 效仿人脑的“神经计算机”, 采用并行信息处理方法, 研究国家是美国。

研究重点放在模拟有人脑思维功能的人工智能计算机的突破上。

5. 答 单片机、单板机、个人计算机、多用户系统、微型计算机网络。

6. 答 CISC(complex instruction set computer, 复杂指令系统计算机)系统, 设计指令时考虑了每一种可能情况, 使指令系统及计算机结构复杂, 许多功能复杂的指令并不经常使用, 这样造成硬件成本的浪费。

RISC(reduced instruction set computer, 精简指令系统计算机)系统, 指令少且功能简单, 这样的指令系统可直接由硬件实现, 因此执行速度较快。

第2章 微机运算基础

书后习题解析

2.1 为什么说计算机只能“识别”二进制数,并且计算机内部数的存储及运算也都采用二进制?

答 在计算机中广泛采用二进制数,二进制是计数制中最简单的一种,因为二进制数只有0和1两个符号,0和1用电路实现起来很方便,运算规则也十分简单,所以计算机采用二进制数。

2.2 在进位记数制中,“基数”和“位权(或权)”的含义是什么?一个以 b 为基数的任意进制数 N ,它按位权展开式求值的一般通式是如何描述的?

答 基数(或称底数):某进位制的基数就是表示该进位制所用字符或数码的个数。例如,十进制数是由0~9这10个数码组成的,十进制的基数就为10。

位权(或权):对某进制数,处在不同位的数码所代表的数值不同,每一位都具有其特定的权,称为位权或权,每个位权由基数的 n 次幂决定。例如,在十进制中,整数的位权是 10^0 (个位)、 10^1 (十位)、 10^2 (百位)等,小数的位权是 10^{-1} (十分位)、 10^{-2} (百分位)等。

以 b 为基数的任意进制数 N 的按位权展开式的一般通式为

$$N = \pm \sum_{i=n-1}^{-m} (k_i \times b^i)$$

式中, k_i 为第 i 位的数码; b 为基数; b^i 为第 i 位的权; n 为整数的总位数; m 为小数的总位数。

2.3 将下列十进制数分别转换为二进制数。

(1)147 (2)4 095 (3)0.625 (4)0.156 25

解 (1)147 = 10010011B (2)4 095 = 111111111111B

(3)0.625 = 0.101B (4)0.156 25 = 0.00101B

十进制数转换为二进制数分两部分进行,即整数部分和小数部分。十进制整数转换为二进制整数的原则是“除2求余”,即对十进制整数连续除以2,直到商为零为止。相除后得到一系列余数,余数的逆序排列就构成了要转换的二进制整数。十进制小数转换为二进制小数的原则是“乘2求整”,即对十进制小数连续乘2,直到相乘结果的小数部分为零或达到一定的精度为止,相乘后得到一系列整数,整数的正序排列就构成要转换的二进制小数。

2.4 将下列二进制数分别转换为BCD码。

(1)1011B (2)0.01B (3)10101.101B (4)11011.001B

解 (1)1011B = 11 = (0001 0001)BCD

(2)0.01B = 0.25 = (0.0010 0101)BCD

(3)10101.101B = 21.625 = (0010 0001.0110 0010 0101)BCD

(4)11011.001B = 27.125 = (0010 0111.0001 0010 0101)BCD

2.5 将下列二进制数分别转换为八进制数和十六进制数。

(1)10101011B (2)1011110011B (3)0.01101011B (4)11101010.0011B

解 二进制数与八进制数的转换十分简单,3 位二进制数的不同组合恰好表示 0~7 这 8 个数值,可用 3 位二进制数表示 1 位八进制数。转换的方法:当给定二进制数时,以小数点为分界线,向左和向右每三位一组,不足 3 位的可在整数部分的最高位和小数部分的最低位填 0,然后把每组 3 位二进制数用 1 位八进制数表示。由八进制数转换为二进制数时与上述过程相反,即把每一位八进制数用 3 位二进制数表示即可。

二进制数与十六进制数的转换方法和二进制数与八进制数的转换方法相似。4 位二进制数的不同组合恰好表示 0~9, A~F 这 16 个数值,可用 4 位二进制数表示 1 位十六进制数。由二进制数转换成十六进制数时,以小数点为分界线,向左和向右每 4 位一组,不足 4 位的可在整数部分的最高位和小数部分的最低位填 0,然后把每组 4 位二进制数用 1 位十六进制数表示。由十六进制数转换为二进制数时与上述过程相反。

(1) 二进制数 10101011B 转换为八进制数的过程为

$$\begin{array}{cccc} & 0 & 10 & 101 & 011 \\ & \uparrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{补零} & & & & \\ & 2 & 5 & 3 & \end{array}$$

所以, 10101011B = 253Q。

二进制数 10101011B 转换成十六进制数的过程为

$$\begin{array}{cc} 1010 & 1011 \\ \downarrow & \downarrow \\ A & B \end{array}$$

所以, 10101011B = ABH。

(2) 二进制数 1011110011B 转换为八进制数的过程为

$$\begin{array}{cccc} (00)1 & 011 & 110 & 011 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 3 & 6 & 3 \end{array}$$

所以, 1011110011B = 1363Q。

二进制数 1011110011B 转换成十六进制数的过程为

$$\begin{array}{ccc} (00)10 & 1111 & 0011 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & F & 3 \end{array}$$

所以, 1011110011B = 2F3H。

(3) 二进制数 0.01101011B 转换为八进制数的过程为

$$\begin{array}{ccc} 0.011 & 010 & 110 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \text{补零} \\ 0.3 & 2 & 6 \end{array}$$

所以, 0.01101011B = 0.326Q。

二进制数 0.01101011B 转换成十六进制数的过程为

$$\begin{array}{cc} 0.0110 & 1011 \\ \downarrow & \downarrow \\ 0.6 & B \end{array}$$

所以, $0.01101011\text{B} = 0.6\text{BH}$ 。

(4) 二进制数 11101010.0011B 转换为八进制数的过程为

$$\begin{array}{cccccc} (0)11 & 101 & 010. & 001 & 1(00) \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 5 & 2. & 1 & 4 \end{array}$$

所以, $11101010.0011\text{B} = 352.14\text{Q}$ 。

二进制数 11101010.0011B 转换成十六进制数的过程为

$$\begin{array}{ccc} 1110 & 1010. & 0011 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \text{E} & \text{A.} & 3 \end{array}$$

所以, $11101010.0011\text{B} = \text{EA.3H}$ 。

2.6 选取字长 n 为 8 位和 16 位两种情况, 求下列十进制数的原码。

(1) $X = +63$ (2) $Y = -63$ (3) $Z = +118$ (4) $W = -118$

解 原码是计算机表示带符号数的一种, 最高位表示符号位, 若数值为正, 符号位为 0, 若数值为负, 符号位为 1, 其余数字位是真值对应的二进制数值。

(1) $X = +63$, 用 8 位原码表示为

$$[X]_{\text{原}} = [+63]_{\text{原}} = \underbrace{00111111\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 63 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

$X = +63$, 用 16 位原码表示为

$$[X]_{\text{原}} = [+63]_{\text{原}} = \underbrace{0000000000111111\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 63 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

(2) $Y = -63$, 用 8 位原码表示为

$$[Y]_{\text{原}} = [-63]_{\text{原}} = \underbrace{10111111\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 63 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

$Y = -63$, 用 16 位原码表示为

$$[Y]_{\text{原}} = [-63]_{\text{原}} = \underbrace{1000000000111111\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 63 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

(3) $Z = +118$, 用 8 位原码表示为

$$[Z]_{\text{原}} = [+118]_{\text{原}} = \underbrace{01110110\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 118 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

$Z = +118$, 用 16 位原码表示为

$$[Z]_{\text{原}} = [+118]_{\text{原}} = \underbrace{0000000001110110\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 118 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

(4) $W = -118$, 用 8 位原码表示为

$$[W]_{\text{原}} = [-118]_{\text{原}} = \underbrace{11110110\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 118 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

$W = -118$, 用 16 位原码表示为

$$[W]_{\text{原}} = [-118]_{\text{原}} = \underbrace{1000000001110110\text{B}}_{\substack{\text{符号位} \leftarrow \\ 118 \text{ 对应的二进制数值}}}$$

2.7 选取字长 n 为 8 位和 16 位两种情况, 求下列十进制数的补码。

- (1) $X = +65$ (2) $Y = -65$ (3) $Z = +127$ (4) $W = -128$

解 (1) $X = +65$, 用 8 位二进制数表示补码为

$$[X]_{\text{补}} = [+65]_{\text{补}} = [+65]_{\text{原}} = 01000001\text{B}$$

正数的补码与原码相同, 数值部分就是 65 对应的二进制数值。

$X = +65$, 用 16 位二进制数表示补码为

$$[X]_{\text{补}} = [+65]_{\text{补}} = [+65]_{\text{原}} = 0000000001000001\text{B}$$

从上面可以看出, 当 8 位补码扩展成 16 位补码时, 若符号位为 0, 则在高 8 位上填 0, 便得到对应的 16 位的补码。

(2) $Y = -65$, 用 8 位二进制数表示补码为

$$[Y]_{\text{补}} = [-65]_{\text{补}} = 10111111\text{B}$$

负数的补码是在反码基础上加 1, 因为 $[-65]_{\text{原}} = 11000001\text{B}$, 所以 $[-65]_{\text{反}} = 10111110\text{B}$, 则 $[-65]_{\text{补}} = [-65]_{\text{反}} + 1 = 10111111\text{B}$ 。

$Y = -65$, 用 16 位二进制数表示补码为

$$[Y]_{\text{补}} = [-65]_{\text{补}} = 111111110111111\text{B}$$

因为 $Y = -65$, 用 16 位二进制数表示的原码为 $[-65]_{\text{原}} = 1000000001000001\text{B}$, 所以 $[-65]_{\text{反}} = 1111111101111110\text{B}$, 则 $[-65]_{\text{补}} = [-65]_{\text{反}} + 1 = 1111111101111111\text{B}$ 。也就是说, 当 8 位补码扩展成 16 位补码时, 若符号位为 1, 则在高 8 位上填 1, 便得到对应的 16 位的补码。

(3) $Z = +127$, 用 8 位二进制数表示的补码为

$$[Z]_{\text{补}} = [+127]_{\text{补}} = [+127]_{\text{原}} = 01111111\text{B}$$

用 16 位二进制数表示的补码为

$$[Z]_{\text{补}} = [+127]_{\text{补}} = [+127]_{\text{原}} = 0000000001111111\text{B}$$

(4) $W = -128$, 用 8 位二进制数表示的补码为

$$[W]_{\text{补}} = [-128]_{\text{补}} = 10000000\text{B}$$

因为 8 位二进制原码和反码所能表示的数值范围为 $+127 \sim -127$, 所以 -128 不能用 8 位二进制原码和反码表示。我们可利用 $[W]_{\text{补}} = 2^8 + W$, 求对应的补码, 所以

$$[W]_{\text{补}} = [-128]_{\text{补}} = 2^8 - 128 = 128 = 10000000\text{B}$$

$W = -128$, 用 16 位二进制数表示的补码为

$$[W]_{\text{补}} = [-128]_{\text{补}} = 111111110000000\text{B}$$

在 8 位补码的基础上, 高 8 位填 1, 则可扩展成 16 位的补码。

2.8 已知数的补码表示形式如下, 分别求出数的真值与原码。

- (1) $[X]_{\text{补}} = 78\text{H}$ (2) $[Y]_{\text{补}} = 87\text{H}$
 (3) $[Z]_{\text{补}} = \text{FFFH}$ (4) $[W]_{\text{补}} = 800\text{H}$

解 (1) $[X]_{\text{补}} = 78\text{H}$

$[X]_{\text{补}} = 78\text{H} = 01111000\text{B}$, 最高位是符号位, 为“0”, 真值为正, 所以 $[X]_{\text{原}} = [X]_{\text{补}} = 01111000\text{B} = 78\text{H}$, 对应真值的数值为 $78\text{H} = 7 \times 16 + 8 = 120$, 所以 $X = +120$ 。

(2) $[Y]_{\text{补}} = 87\text{H}$

$[Y]_{\text{补}} = 87\text{H} = 10000111\text{B}$, 符号位为“1”, 真值为负, 所以 $[Y]_{\text{原}} = [[Y]_{\text{补}}]_{\text{补}} = 11111001\text{B} = \text{F9H}$, 对应真值的数值为 $79\text{H} = 7 \times 16 + 9 = 121$, 所以 $Y = -121$ 。