

《计算机组成原理》试题

一、(共 30 分)

1.(10 分)

(1) 将十进制数 +107/128 化成二进制数、八进制数和十六进制数 (3 分)

(2) 请回答什么是二 - 十进制编码 ? 什么是有权码、什么是无权码、各举一个你熟悉的有权码和
无权码的例子 ? (7 分)

2. 已知 $X=0.1101, Y=-0.0101$, 用原码一位乘法计算 $X*Y=?$ 要求写出计算过程。 (10 分)

3. 说明海明码能实现检错纠错的基本原理 ? 为什么能发现并改正一位错、也能发现二位错, 校验
位和数据位在位数上应满足什么条件 ? (5 分)

4. 举例说明运算器中的 ALU 通常可以提供的至少 5 种运算功能 ? 运算器中使用多累加器的好处是
什么 ? 乘商寄存器的基本功能是什么 ? (5 分)

二、(共 30 分)

1. 在设计指令系统时, 通常应从哪 4 个方面考虑 ? (每个 2 分, 共 8 分)

2. 简要说明减法指令 SUB R3,R2 和子程序调用指令的执行步骤 (每个 4 分, 共 8 分)

3. 在微程序的控制器中, 通常有哪 5 种得到下一条指令地址的方式。 (第个 2 分, 共 10 分)

4. 简要地说明组合逻辑控制器应由哪几个功能部件组成 ? (4 分)

三、(共 22 分)

1. 静态存储器和动态存储器器件的特性有哪些主要区别 ? 各自主要应用在什么地方 ? (7 分)

2. CACHE 有哪 3 种基本映象方式, 各自的主要特点是什么 ? 衡量高速缓冲存储器 (CACHE) 性能
的最重要的指标是什么 ? (10 分)

3. 使用阵列磁盘的目的是什么 ? 阵列磁盘中的 RAID0、RAID1、RAID4、RAID5 各有什么样的容错
能力 ? (5 分)

四、(共 18 分)

1. 比较程序控制方式、 程序中断方式、 直接存储器访问方式, 在完成输入 / 输出操作时的优缺点。
(9 分)

2. 比较针式、喷墨式、激光 3 类打印机各自的优缺点和主要应用场所。 (9 分)

答 案

一、(共 30 分)

1.(10 分)

(1) $(+107/128)_{10} = (+1101011/10000000)_2 = (+0.1101011)_2 = (+0.153)_8 = (+6B)_{16}$

(2) 二 - 十进制码即 8421 码, 即 4 个基 2 码位的权从高到低分别为 8、4、2、1, 使用基码的 0000, 0001, 0010, ..., 1001 这十种组合分别表示 0 至 9 这十个值。 4 位基二码之间满足二进制的规则, 而十进制数位之间则满足十进制规则。

有权码是指一个十进制数位的 4 位基 2 码的每一位有确定的权。无权码是指一个十进制数位的 4 位基二码没有确定的权。前者的例子为二 - 十进制编码 (BCD) 码, 后者的例子为余 3 码。

2. 已知 $X=0.1101, Y=-0.0101$, 用原码一位乘法计算 $X*Y=?$ 要求写出计算过程。 (10 分)

高位部分积	低位部分积 / 乘数	说明
<pre> 00 0000 0101 +) 00 1101 ----- 00 1101 00 0110 10101 +) 00 0000 ----- 00 0110 00 0011 01010 +) 00 1101 ----- 01 0000 00 1000 00101 +) 00 0000 ----- 00 1000 00 0100 00010 </pre>	<pre> - - (丢失) - (丢失) - (丢失) - (丢失) - (丢失) </pre>	<p>起始情况 乘数最低位为 1, 加乘数</p> <p>右移部分积和乘数 乘数最低位为 1, 加 0</p> <p>右移部分积和乘数 乘数最低位为 1, 加乘数</p> <p>右移部分积和乘数 乘数最低位为 0, 加 0</p> <p>右移部分积和乘数</p>
结果符号位为正, $X*Y=0.01000001$		

3. 答案：

基本原理：k 个数据之外加上 r 个校验位，从而形成 k+r 位的新的码字，使新的码字的码距均匀的拉大。把数据的每一个二进制位分配到几个不同的偶校验位的组合中，当一位出错，会引起相关的几个校验位的值发生变化，从而可能发现出错，还能指出是哪一位错，进而进行纠错。

校验位和数据位应满足条件

$$2^{r-1} > k+r$$

在此条件下，不但能发现并改进一位错，并能同时发现二位错。

4. 答案：

运算器中的 ALU 通常至少可以提供算术加运算、算术减运算、逻辑或运算、逻辑与运算、逻辑异或运算 5 种功能。运算器采用多累加器可以简化指令的执行步骤。乘商寄存器的基本功能是在完成乘除运算时能自行左右移位。

二、（共 30 分）

1. 答：

- （1）指令系统的完备性，常用指令齐全，编程方便；
- （2）指令系统的高效性，程序占用内存空间少，运行速度快。
- （3）指令系统的规整性，指令和数据使用规则统一简化，易学易记；
- （4）指令系统的兼容性，同一系列的低档计算机的程序能放到新的高档机上直接运行。

2. 答：（1）减法指令 SUB R3,R2 的执行步骤：

AR ← PC

读内存，IR ← 读出的内容，PC ← PC+1

R3 ← R3—R2，保存状态信息

结束，检查中断请求，无中断请求，进入下一条指令的执行过程。

（2）子程序调用指令 CALL 执行流程：

AR ← PC

读内存，IR ← 读出的内容，PC ← PC+1

AR ← SP—1

写内存，PC 内容进栈保存

PC ← ZI 程序入口地址

结束，检查中断请求，无中断请求，进入下一条指令的执行过程。

3. 答：在微程序控制系统中，通常有以下 5 种得到下一条微指令地址的方式：

- (1) 微程序顺序执行时，下地址为本条微地址加 1。
- (2) 在微程序必定转向某一微地址时，可以在微指令中的相关字段中给出该地址值。
- (3) 按微指令（上一条或本条）的某一执行结果的状态，选择顺序执行或转向某一地址。
- (4) 从微堆栈中取出从微子程序返回到微主程序断点的返回地址，用于微子程序返回处理。
- (5) 依条件判断转向多条微指令地址中的某一地址控制。

4. 答：组合逻辑控制器应由 4 个功能部件组成：

- (1) 程序计数器 PC，用于保存一条指令在内存中的地址；
- (2) 指令寄存器 IR，用于保存从内存读出的指令内容；
- (3) 脉冲源和启停控制逻辑、节拍发生器，前者向计算机各部件提供连续（单个）的主振脉冲，后者用于标记每个指令的执行步骤的相对次序关系。
- (4) 时序控制信号产生部件，用于形成并提供计算机各部件当前时刻要用到的控制信号。

三、（共 22 分）

1. 答：静态存储器和动态存储器器件的特性有的主要区别见下表：

主要性能	SRAM	DRAM
存	触发器	电容
破坏性	非	是
需	非	需要
行	同时送	分两次送
运	快	慢
集成	低	高
发	大	小
存	高	低

静态存储器 SRAM主要用于高速缓冲存储器 Cache，动态存储器主要用于主存储器。

2. 答：Cache 有三种映像方式：全相联映像方式，直接映像方式，多路组相联映像方式。

全相联映像方式是指主存中任一个字（字块）可以写入 Cache 中的任何一个字（字块）中。其优点是有最大的灵活性。缺点是要确定读的信息是否在 Cache 中，必须用原本读主存的地址与整个 Cache 每一个单元的标记字段比较，电路过于复杂，成本较高。

直接映像方式是指主存的一个字（字块）只能映像到 Cache 的字和字块中。优点是要确定读的信息是否在 Cache 中时原本读主存的地址与标记字段比较的线路简单，成本低；缺点是 Cache 的使用缺乏灵活性，影响命中率。

多路组相联映像方式是对全相联映像方式和直接映像方式的一种折中的处理方案。它与直接相联映像方式的区别在于每个主存字块可以从多个（例如 2，4，8 个，而不是一个）体中选择其一完成写入 Cache 的操作，它与全相联映像的类同之处是把一个主存字写进 Cache 时，可以在 Cache 的多个（而不是任何一个）个体中选择。既有较高的命中率，又使比较线路也不会太复杂。

衡量 Cache 性能的最重要的指标是命中率。

3. 答：采用磁盘阵列技术的目的：

通过多个磁盘的并列操作来提高设备总体的性能和可靠性。

通过合理在多个磁盘之间组织数据，得到比较理想的容错能力，即额外拿出一定的存储容量（冗余）用于保存检错纠错的信息。

RAID0 模式（数据散放）只用于扩展容量，并发读写，提高数据输入/输出能力。没有容错措施，故没有容错能力。

RAID1 模式（磁盘镜像）是实现两个磁盘互为备份的用法，把相同的数据分别写到配对使用的两个磁盘中。它用于备份数据，即使一个磁盘出现故障，还可以从另一磁盘读出数据。

RAID4 模式（数据保护）提供了容错能力，N+1 个磁盘中任一个出现故障，可用其余 N 个磁盘的内容计算出故障磁盘的正确数据。

RAID5 模式（分布式数据保护）是对 RAID4 的改进。同 RAID4 一样，供了容错能力，N+1 个磁盘中任一个出现故障，可用其余 N 个磁盘的内容计算出故障磁盘的正确数据。

四、（共 18 分）

1. 答：程序直接控制方式在用户程序中直接使用 I/O 指令完成输入输出操作，它是由 CPU 通过查询设备的运行状态，来控制数据传送过程。其优点是控制简单，容易实现。缺点是 CPU 工作效率低，实时性差，计算机系统可靠性不高

程序中断方式是指由被读写的设备主动“报告”CPU 它是否已进入准备好状态，CPU 就不必花费时间去循环测试，而是在接收到外设的中断请求后转去进行输入输出处理的。其优点是实现 CPU 与外设并行工作，大大提高了 CPU 的工作效率，增强计算机系统的实时性，提高了计算机系统的可靠性。

直接存储器访问方式是一种由硬件执行 I/O 操作的传送方式。其优点是实现数据的高速传送，又减少了对 CPU 的打扰，提高了 CPU 的工作效率。

2. 比较针式、喷墨式、激光 3 类打印机各自的优缺点和主要应用场所见下表。

	优点	缺点	应用场合
针式打印机	对打印纸无特殊要求， 可打印多层复印纸， 价格低，打印成本低	打印速度慢 噪声大 打印质量差	通常打印； 需打印多层复 印纸的场合