

# 上海交通大学 2004 年硕士研究生入学考试

## 计算机组成和系统结构部分

### 一. 填空题(每空 1 分)

1. 设计计算机执行程序 A 的时间为 3 秒, 执行程序 B 的时间为 2 秒, 程序 A 和程序 B 的执行指令数均为  $10^7$  条, 该计算机的调和平均性能为 \_\_\_\_\_ MIPS。
2. 数据 -133 的 16 位补码编码为 \_\_\_\_\_。
3. 已知  $x=1000_2$  和  $y=1011_2$ , 用 8 位补码加减法计算  $[x]_{\text{补}}+[y]_{\text{补}}$  的结果是 \_\_\_\_\_。
4. 在组相联映像的 cache 中, 用于判断命中与否的标志是 \_\_\_\_\_。
5. 一种浮点数有 1 位符号位, 阶码为 7 为移码, 尾数 8 位与符号位一起采用原码的规格化表示, 基数为 2。数据 1 在这种浮点数格式中的表示为 \_\_\_\_\_。这种浮点数表示的大于 1 的最小数的数值是 \_\_\_\_\_。
6. 64 个结点的二进制超立方体的度是 \_\_\_\_\_, 直径等于 \_\_\_\_\_。
7. 层次化存储器结构的设计是依据 \_\_\_\_\_ 原理。

### 二. 名词解释(每题 2 分)

1. 可编程逻辑阵列
2. 虚地址 cache
3. (输入输出设备的)统一编址法

### 三. 问答题

1. (4 分)在消息传递型多处理机系统中, 数据通信方式有哪几种? 这些方式各有什么特点?

### 四. 计算题

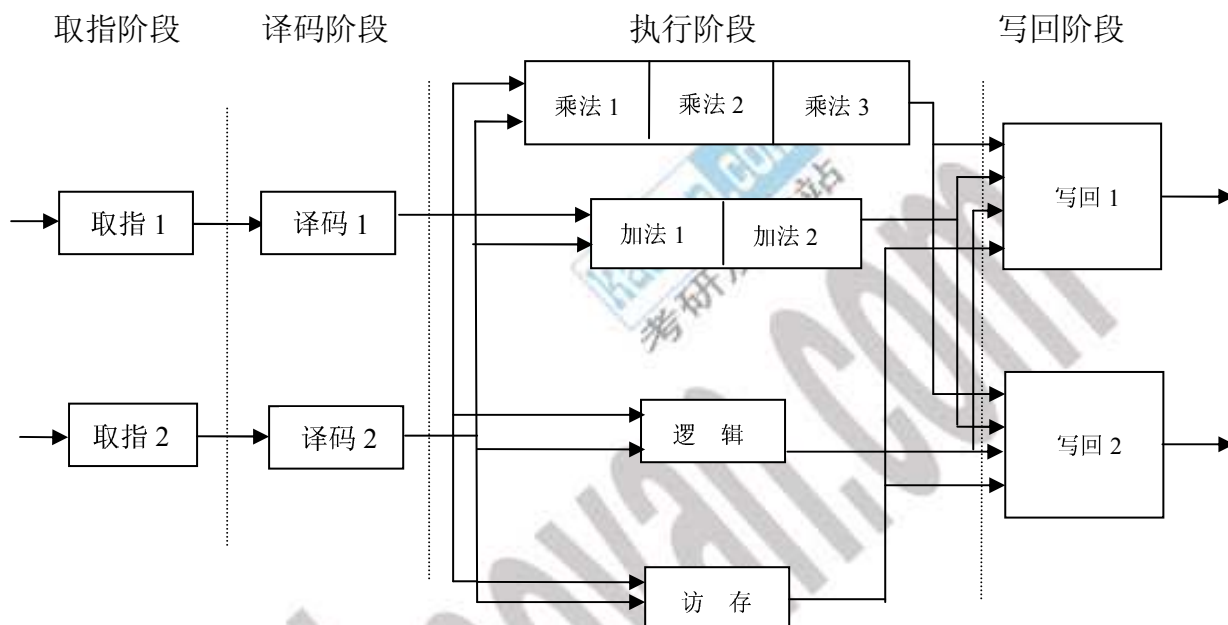
1. (8 分)某向量计算机系统中, 标量指令的平均 CPI 是 1, 向量运算指令的平均 CPI 是 64, 系统加快向量运算部件的速度后使向量运算速度提高到原来的 2 倍。某一测试程序执行时的向量运算指令数量占全部指令数的 10%, 问该计算机系统运行这个测试程序的整体性能比原来提高多少?
2. (10 分)设  $x=5.5$ ,  $y=-0.12$ , 用浮点数乘法运算步骤计算  $xy$ 。浮点数的编码格式是: 1 位符号位, 4 位补码的表示的阶码, 7 位尾数与符号位构成原码编码, 运算器中有 7 位保护位, 采用 0 舍 1 入的舍入法。

### 五. 分析题

1. (10 分)如果以度与直径的乘积作为评价指标, 对于 k-ary n-cube 网络, 试分析在结点总数  $N=4096$  时, k 分别为 2、4、8、16、64 的评价指标值, 指出哪一种 k-ary n-cube 网络最好。
2. (18 分)对于以下执行序列:

load r1, a	//r1 ← Mem[a]
add r2, r2, r1	//r2 ← r2+r1
add r3, r4, r3	//r3 ← r4+r3
mul r4, r5, r4	//r4 ← r5*r4
and r6, r7, r4	//r6 ← r5&r4
mul r6, r7, r6	//r6 ← r7*r6

- (1) 问程序中存在哪些相关性？
- (2) 画出该程序在下图所示的超标量指令流水线中执行的时空图(无相关专用通路)，图中每个方框代表一个流水级，其延迟时间是一个流水周期。执行阶段前后都有指令队列(图中未画出)。假定
  - a. 有序执行，有序写回。
  - b. 无序执行，无序写回，指令队列长度足够。



## 六. 设计题

1. (14 分) 用  $1\text{M} \times 8$  的存储器芯片设计一个  $1\text{M} \times 32$  的存储器，要求存储器能够按字节、16 位的字和 32 位的双字进行访问，字和双字都按对齐方式存储。CPU 提供的信号线有地址线  $A_{31} \sim A_0$ ，数据线  $D_{31} \sim D_0$ ，访存控制信号  $\text{MREQ}\#$ ，读写控制信号  $\text{R}/\text{W}^*$ ，字访问模式  $\text{W}$  和双字访问模式  $\text{DW}$  控制线。存储器芯片的控制信号有  $\text{CS}^*$  和  $\text{WE}^*$ ，请画出此存储器的连接结构图，写出各存储器芯片选择信号的逻辑表达式。