

# 二〇〇〇年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 计算机系统结构

适用专业: 计算机系统结构

## 一. 选择题 (只能选择一个答案) (24分)

1. 计算机系统结构是下列哪种人所看到的结构和功能特性?

(A) 高级语言程序员 (B) 硬件设计者

(C) 机器语言或编译程序设计者 (D) 逻辑设计者

2. RISC 技术的要义是:

(A) 频率高的指令用短码, 频率低的用长码

(B) 去掉不常用指令, 加快时钟频率

(C) 去掉不常用指令, 提高芯片集成度

(D) 去掉不常用指令, 减少每条指令执行的周期数

3. 某种计算机一条指令就可以完成 200 对数的加法运算, 数据按流水线方式进入加法器, 它属于哪种计算机?

- (A) 超标量超流水线机 (B) SIMD机  
(C) 向量机 (D) MIMD机

4. 机群 (cluster) 系统的特点是

- (A) 1000个以上的处理器通过专用高速网络联接  
(B) 它是专用于向量计算的计算机系统  
(C) 它是用数据驱动方式工作的计算机系统  
(D) 它是用通用网络将通用计算机连接而成的系统

5. 数据表示的意义是

- (A) 它是计算机系统能表示的数据类型  
(B) 它是计算机硬件能直接识别的数据类型  
(C) 它是计算机硬件能直接识别的数据结构  
(D) 它是数据结构的一个子集

6. CPU的CPI与下列哪个因素无关

- (A) 时钟频率 (B) 系统结构 (C) 指令集 (D) 计算机组织

7. 影响流水线“充满”的原因有

- (A) 流水线中各环节的级数 (B) 流水线的非线性  
(C) 控制相关和数据相关 (D) 实现流水线硬件的速度

8. 如果一台计算机的输入输出由一个独立的处理器来完成, 它应该是:

- (A) 采用DMA的计算机系统 (B) 采用通道处理机的系统  
(C) 采用I/O处理机的系统 (D) 采用程序传送方式进行I/O的系统

## 二. 问答题 (8分)

1. “多处理机中, 机器的数量越多, 性能一定成比例提高; 这句话对吗? 为什么?”
2. 在高速缓存技术中, 程序员能否用编程技术控制内存与 cache 的映射关系? 为什么?

## 三. 计算题 (16分)

1. 为一台计算机更换一块新硬盘, 其 I/O 速度是老硬盘的 4 倍。在更换前, 用一段测试程序测试, 执行时间为 20 秒, 其中 CPU 时间占 10%, I/O 时间占 80%, 其余占 10%。问更换硬盘后, 用同一段程序测试, 执行时间将是多少? (提示: 用 Amdahl 定理)
2. 某系统在进行某程序时, 在 cache 中命中 20,000 次, 在内存中存取 5,000 次, cache 速率为 5 ns, 内存速率为 50 ns, 求整个 cache-内存系统的等效存取速率为多少?

四. 分析题 (共52分,其中1. 12分, 2. 10分, 3. 12分  
4. 10分 5. 8分)

1. 某计算机 cache-内存结构为: cache 分为8块(0~7), 内存分为32块(0~31), 采用组相联映象法, 每组4块(0~3)

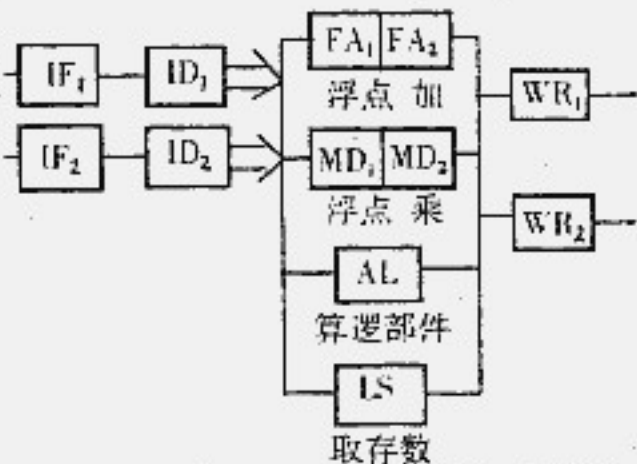
(1) 若 cache 中 1, 3, 5, 7 已被占用, 内存 25 块可放在 cache 中的什么地方?

(2) 区号为 2, 组号为 1, 组内块号为 2 的块是内存的哪一块?

(3) 若内存每块 16 个字, 内存单元按字编址, cache 中 1, 3, 5, 7 仍被占用, 向用 16 进制表示的 110 单元, 可放在 cache 中什么地方?

2. 现有一程序如下:

- I1: LOAD R1, A
- I2: LOAD R2, B
- I3: FMUL R2, R1
- I4: FADD R3, R4
- I5: DEC R2
- I6: FADD R3, R2



- MD<sub>1</sub>, MD<sub>2</sub> 乘法器 (浮点)
- FA<sub>1</sub>, FA<sub>2</sub> 加法器 (浮点)
- AL 异运算部件
- LS 取数部件

运行的计算机结构图如图, 画出顺序发射, 顺序完成方式下的时空图。

3. 编制程序时分配给某程序的可用空间为10个页面，分配给该程序员使用的实际内存为3个页面，主机内存为64MB，硬盘为8GB，每页8K字节。

(1) 对程序员而言，虚拟空间为多少字节？

(2) 程序员完成的程序为6个页面，执行时的顺序号为：

1, 1, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 5, 4, 5, 1, 2, 5, 6, 5, 6

试问用 FIFO 和 LRU 替换算法的命中次数各为多少？

4. 设计一个多级网络，从左至右的顺序为

① 级间联接 ②  $2 \times 2$  开关组 ③ 级间联接

④  $2 \times 2$  开关组 ⑤ 级间联接 ⑥  $2 \times 2$  开关组。

级间联接的置换函数为

$$f(x_2, k_1, k_0) = x_0, k_1, x_2$$

5. 画出  $V = [(a \times b) + (b \div c)] \div [(a + b) \times (b - a)]$

的数据流程序图。并指出一共用了多少拍，开始为第一拍。