

试卷代号:1048

座位号

中央广播电视大学 2005—2006 学年度第二学期“开放本科”期末考试

计算机专业 计算机系统结构 试题

2006 年 7 月

题 号	一	二	三	总 分
分 数				

得 分	评卷人

一、解释下列术语或简答以下问题(共 45 分,每小题 3 分)

1. 缺页
2. 物理地址空间
3. 互连网络结点度
4. 超流水线处理机
5. CPI
6. 从机器(汇编)语言程序员看,以下哪些是透明的?

指令地址寄存器;指令缓冲器;时标发生器;条件码寄存器;乘法器;主存地址寄存器;磁盘外设;先行进位链;移位器;通用寄存器;中断字寄存器

7. 虚拟通道
8. 全相联高速缓存组织的优缺点
9. SMP 多处理机
10. 虚拟地址空间
11. 动态互连网络
12. 向量纵横处理方式
13. 向量和标量的平衡点
14. 在流水线处理机当中,可能有哪几种操作数据相关?
15. 超标量超流水线处理机

得 分	评卷人

二、选择题(共 30 分,每小题 3 分)

1. MISD 是指()

- A. 单指令流单数据流
- B. 单指令流多数据流
- C. 多指令流单数据流
- D. 多指令流多数据流

2. 设有两个浮点数, $x = -0.875 \times 2^1$, $y = 0.625 \times 2^2$, 设尾数 3 位, 符号位 1 位, 阶码 2 位, 阶符 1 位, 通过补码运算求出 $z = x - y$ 的二进制浮点规格化结果。()

- A. 0011011
- B. 1101101
- C. 1011001
- D. 1011011

3. 下面哪些项是 RISC 的关键技术?()

- A. 延时转移技术
- B. 重叠寄存器窗口技术
- C. 指令流调整技术
- D. 指令取消技术

4. 以下哪些是周期窃取方式的特点?()

- A. 硬件结构简单
- B. 硬件结构复杂
- C. 数据输入或输出过程中占用了 CPU 时间
- D. 数据输入或输出过程中不占用 CPU 时间

5. 假设一条指令的执行过程可以分为“取指令”、“分析”和“执行”三段, 每一段的执行时间均为 Δt , 连续执行 n 条指令所需要花费的最短时间约为(假设仅有“取指令”和“分析”可重叠并假设 n 足够大)()

- A. $3n\Delta t$
- B. $2n\Delta t$
- C. $\frac{3}{2}n\Delta t$
- D. $n\Delta t$

6. 以下哪种通道的实际流量是连接在这个通道上的所有设备的数据传输率之和?

()

- A. 字节多路通道
- B. 选择通道
- C. 数组多路通道

7. 一个二级虚拟存储器, CPU 访问主存和辅存的平均时间分别为 $1\mu\text{s}$ 和 1ms , 经实测, 此虚存平均访问时间为 $100\mu\text{s}$ 。下面那种方法不能够使得该平均值减小? ()

- A. 增加辅存的容量
- B. 采用较好的页面替换算法
- C. 增加主存的容量
- D. 选择合适的页面大小

8. 有关半性能向量长度, 下面哪种说法正确? ()

- A. 该值是最大性能的一半
- B. 该值越大说明向量计算机性能越好
- C. 该值是为达到一半最大性能所需要的向量长度
- D. 该值必须是整数, 计算的时候应该向下取整

9. RISC 思想主要是基于什么样的目的? ()

- A. 减少指令的平均执行周期数
- B. 减少指令的复杂程度
- C. 减少硬件的复杂程度
- D. 便于编译器编写

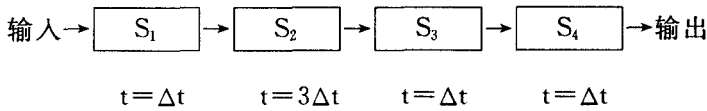
10. 星形网络的网络直径和链路数分别为()和()。

- A. $N-1$
- B. $N/2$
- C. 2
- D. $N(N-1)/2$

得分	评卷人

三、计算题(25 分)

1. 设如图所示的浮点加法流水部件, 其中第 2 功能段的延迟时间是 $3\Delta t$, 其余功能段都是 Δt



试提出改进这条流水线的 2 种方法, 并计算改进后的效率(针对 100 个任务)。(10 分)

2. 试确定在下列 3 种计算机系统中, 计算下列表达式所用时间

$$S = \prod_{i=1}^8 (A_i + B_i)$$

其中, 加法需用 30ns, 乘法需用 50ns。在 SIMD 和 MIMD 计算机中, 数据由一个 PE(计算单元)传送到另一个 PE 需要 10ns, 而在 SISD 计算机中数据传送时间可以忽略不济。在 SIMD 计算机中 PE 间以线性环形方式互联(以单向方式传送数据)(15 分)

1)(5 分)具有一个通用 PE 的 SISD 计算机系统

2)(5 分)具有一个加法器和一个乘法器的多功能部件的 SISD 计算机系统

3)(5 分)具有 8 个 PE 的 SIMD 计算机系统

试卷代号:1048

中央广播电视大学 2005—2006 学年度第二学期“开放本科”期末考试
计算机专业 计算机系统结构 试题答案及评分标准
(供参考)

2006 年 7 月

一、解释下列术语或简答以下问题(共 45 分,每小题 3 分)

1. 缺页

【答案】缺页是指如果所需要的页面在页表中找不到,则报告缺页。缺页表示所访问的页面还没有装入主存储器中。

2. 物理地址空间

【答案】主存储器中所有存储字构成的物理地址空间。

3. 互连网络结点度

【答案】与节点相连接的边(即链路或通道)数。

4. 超流水线处理机

【答案】一般具有一条 k 段的超流水线,一台 n 度的超流水处理机可以同时发射一条指令,指令的发射等待时间为 1/n 个时钟周期,每个时钟周期共发射 n 条指令。指令的并行度为 n。

5. CPI

【答案】每条指令平均时钟周期数

$$\text{CPI} = \text{CPU 时钟周期数} / \text{IC(指令的条数)} = \sum_{i=1}^n (\text{CPI}_i * \frac{I_i}{\text{IC}})$$

其中 I_i = 指令 i 在程序中执行的次数。

6. 从机器(汇编)语言程序员看,以下哪些是透明的?

【答案】透明的有:指令缓冲器、时标发生器、乘法器、先行进位链、移位器

7. 虚拟通道

【答案】是 2 个结点间的逻辑链,它是由源结点的片缓冲区,结点间的物理通道以及接收结点的片缓冲区组成。

8. 全相联高速缓存组织的优缺点

【答案】全相联的优点是提供最大的灵活性,可以实现较好的块替换策略,以减少块的冲突。缺点是检索过程昂贵,需要的硬件成本比较高。

9. SMP 多处理机

【答案】SMP 为共享存储型多处理机,也称为对称型多处理机。

10. 虚拟地址空间

【答案】应用程序员用来编写程序的地址空间,这个地址空间非常大。

11. 动态互连网络

【答案】设置有源开关,可以根据需要借助控制信号对连接通路加以重新组合实现所要求通信模式的网络。

12. 向量纵横处理方式

【答案】横向处理和纵向处理相结合的方式。

13. 向量和标量的平衡点

【答案】为了使向量硬件设备和标量设备的利用率相等,一个程序中向量代码所占的百分比就是向量和标量的平衡点。

14. 在流水线处理机当中,可能有哪几种操作数据相关?

【答案】写读相关,写写相关,读写相关。

15. 超标量超流水线处理机

【答案】一般具有多于 1 条的超流水线,一台 (m, n) 度的超标量超流水处理机可以同时发射 m 条指令,指令的发射等待时间为 $1/n$ 个时钟周期,每个时钟周期共发射 mn 条指令,指令的并行度为 mn 。

二、选择题(共 30 分,每小题 3 分)

- | | | | | |
|------|------|------------|--------|---------|
| 1. C | 2. D | 3. A B C D | 4. A C | 5. B |
| 6. A | 7. A | 8. C | 9. A | 10. C A |

三、计算题(25 分)

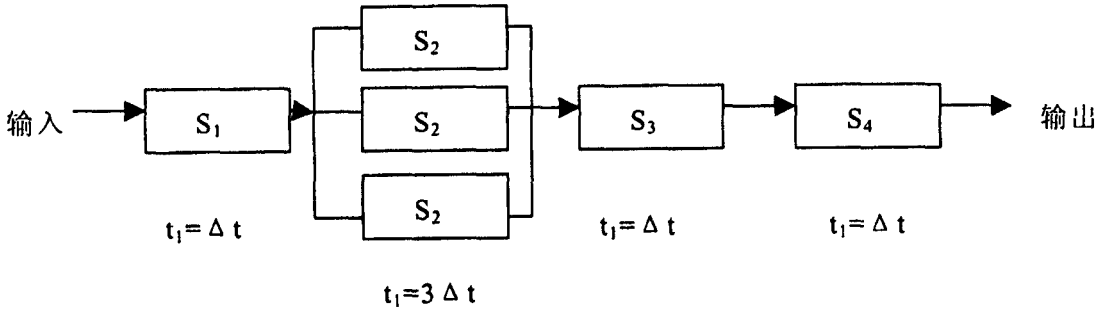
改进方案 1:

将 S_2 细分为 3 个功能段 Z_1, Z_2, Z_3 , 分别有 Δt 的延迟时间,则现在流水线有 6 个功能段,效率为

$$E = \frac{(1+3+1+1) \times 100}{(6+100-1) \times 6} = 0.9524$$

改进方案 2:

另外补充与 S_2 相同的 2 个功能段, 如下图所示



这样, 任务可以连续进入流水线, 不存在瓶颈问题, 效率为

$$E = \frac{3 \times 100 + 102}{4 \times (100 + 6 - 1)} = 0.9571$$

2. 【答案】

1) $30 * 8 + 50 * 7 = 590\text{ns}$,

或者如果从初值 1 开始乘起, 则为 $30 * 8 + 50 * 8 = 640$

2) $30 * 2 + 50 * 8 = 460\text{ns}$

3) $30 + 10 + 50 + 20 + 50 + 40 + 50 = 250\text{ns}$