

试卷代号:1048

座位号

中央广播电视大学 2003—2004 学年度第一学期“开放本科”期末考试

计科硬件专业计算机系统结构试题

2004 年 1 月

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						

得分	评卷人

一、解释下列术语(20 分)

1. (4 分)计算机系统结构,计算机组成,计算机实现。
2. (4 分)在大型数组的处理中常常包含向量计算,按照数组中各计算相继的次序,我们可以把向量处理方法分为哪三种类型?
3. (4 分)CPI
4. (4 分)(a)命中率(b)缺页(c)存储器替换策略
5. (4 分)Amdahl 定律

得分	评卷人

二、选择题(35 分)

1. (10 分)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. $n\Delta t$

2. (5分)下面哪些项是 RISC 的关键技术? ()

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

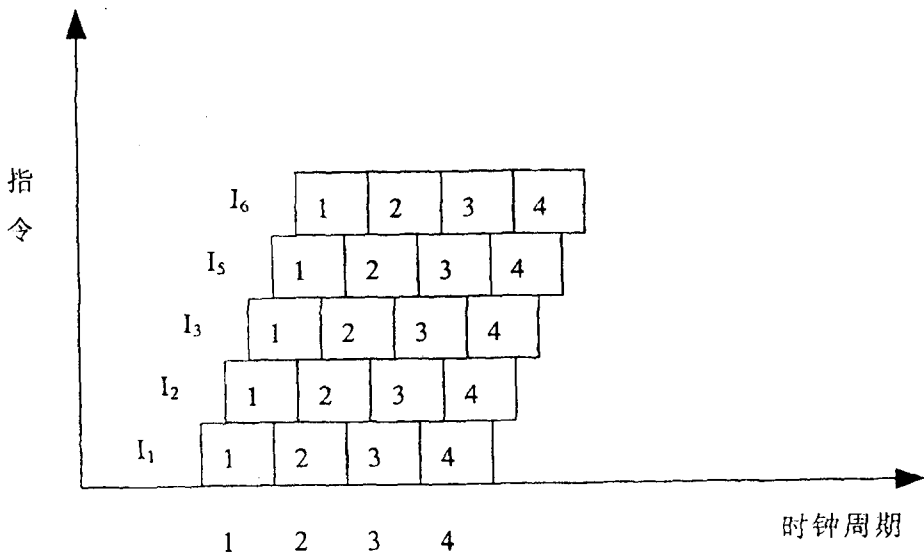
3. (10分)一台单处理机可以以标量方式运行,也可以以向量方式运行。在向量方式情况下,计算可比标量方式快 18 倍。设某基准程序在此计算机上运行的时间是 T 。另外,已知 T 的 25% 用于向量方式,其余机器时间则以标量方式运行。那么在上述条件下与完全不用向量方式的条件下相比的加速比是: ()

- A. 3
- B. 3.43
- C. 3.33
- D. 以上均不正确

4. (5分)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 $100\mu\text{s}$,下面哪种方法不能够使得该平均值减小? ()

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

5. (5分)下图所示的时空图对应的处理机为: ()

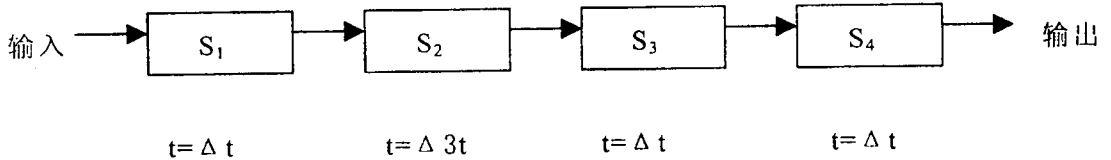


- A. 标量处理机
- B. 超标量处理机
- C. 超流水处理机
- D. 超标量超流水处理机

得 分	评卷人

三、(15 分)

一条流水线连接图如下所示,画出 100 条指令连续通过该流水线的时空图,并计算该流水线的加速比。(其中 $\Delta t=1ns$)



得 分	评卷人

四、(15 分)

设有两个浮点数, $x=-0.875 \times 2^1$, $y=0.625 \times 2^2$,将 x, y 的尾数转换为二进制补码形式。

得 分	评卷人

五、(15 分)

在下列不同类型的处理机上做向量运算: $D=(A+B) * C$,向量长度均为 4,每个周期的时间为 $10ns$ 。分别计算所需的最短时间,写出简要计算过程。

1. (5 分) SISD 单处理机,有一个通用运算部件,每 3 个周期做完一次加法,或每 4 个周期做完一次乘法。
2. (5 分) 流水线处理机,有一条两功能静态流水线,加法经过其中的 3 段,乘法经过其中的 4 段,每段的延迟时间均为一个周期。
3. (5 分) 向量处理机,有独立的加法器和乘法器,加法器采用 3 段流水线,乘法器采用 4 段流水线,每段的延迟时间均为一个周期,采用向量链接方式工作。

试卷代号:1048

中央广播电视大学 2003—2004 学年度第一学期“开放本科”期末考试

计科硬件专业计算机系统结构试题答案及评分标准

(供参考)

2004 年 1 月

一、解释下列术语(20 分)

1. (4 分)计算机系统结构、计算机组成和计算机实现是三个不同的概念。系统结构定义为由程序设计者所看到的一个计算机系统的属性,即概念性结构和功能特性,这里的程序设计者所看到的计算机属性是指为机器语言或编译程序设计者所看到的计算机属性,是硬件子系统的概念性结构及其功能特性,它是计算机系统的软、硬件的界面。计算机组成是计算机系统结构的逻辑实现,包括机器内部的数据流和控制流的组成以及逻辑设计等。计算机实现是指计算机组成的物理实现。

2. (4 分)(1)横向处理方式:向量计算是按行的方式从左至右横向的进行;

(2)纵向处理方式:向量计算是按列的方式自上而下纵向的进行;

(3)纵横处理方式:横向处理和纵向处理相结合的方式

3. (4 分)每条指令平均时钟周期数

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

其中 I_i = 指令 i 在程序中执行的次数。

4. (4 分)(a)命中率是为存储器层次结构中任意两个相邻层次而定义的一个概念,当在 M_i 中找到一个信息项时,称之为命中,反之称之为缺失。在 M_i 层的命中率就是信息项可在 M_i 中找到的概率。

(b)缺页是指如果所需要的页面在 PT(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。

(c)存储器替换策略是指按照什么样的规则替换主存储器中的页面,以便腾出主存空间来存放新调入的页面。

5. (4 分)系统中对某一部件或某种执行方式采取了改进后,整个系统性能的提高与两种因素有关(1)改进部分的使用频率或占总执行时间的比例有关;(2)与改进部分在采用改进措施后比较有改进措施前性能提高的倍数有关。

$$S_p = \frac{1}{(1 - F_e) + \frac{F_e}{S_e}}$$

S_p : 加速比

F_c : 改进部分的使用频率或占总执行时间的比例

S_c : 改进部分在改进前的性能与改进后的性能之比, (也就是改进部分性能提高的倍数)

二、选择题(35分)

1. B

2. ABCD

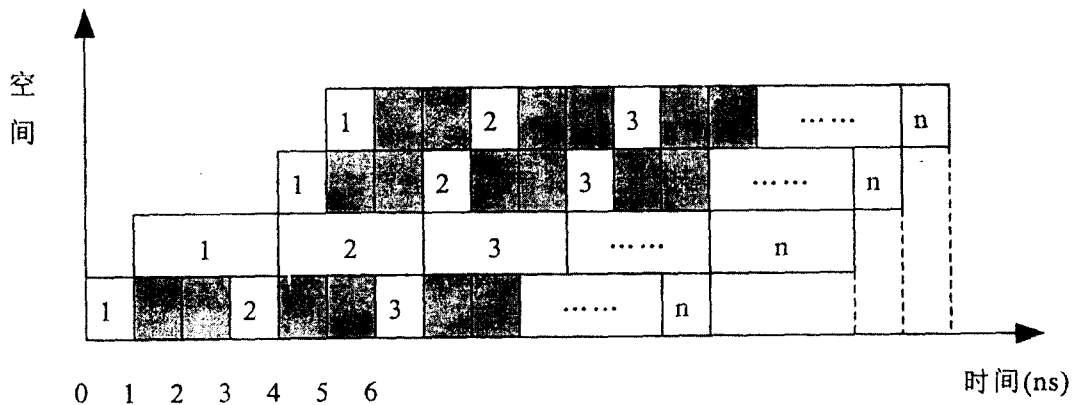
3. B

4. D

5. C

三、(15分)

解:



顺序执行的时间为 $T_0 = 6 \times 100 = 600\text{ns}$

采用流水方式执行的时间为 $T_1 = 3 \times 100 + 6 - 1 = 305\text{ns}$

加速比 $S = T_0/T_1 = 600/305 = 1.97$

四、(15分)

解:

设 S_1 为 x 的尾数, S_2 为 y 的尾数, 则

$$[S_1]_{\text{补}} = 1.001, [S_2]_{\text{补}} = 0.101$$

五、(15分)

解:

1. $10\text{ns} \times 4 \times (3+4) = 280\text{ns}$, 4次加法和4次乘法串行执行。

2. $10\text{ns} \times (6+7) = 130\text{ns}$, 流水线执行4次加法需要6个周期, 流水线执行4次乘法需要7个周期。

3. $10\text{ns} \times (7+3) = 100\text{ns}$, 得到第1个结果需要7个周期, 另外3个结果需要3个周期。