

试卷代号:1048

座位号

中央广播电视大学 2005—2006 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

2006 年 1 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. 计算机系统结构

2. 计算机组成

3. 计算机实现

4. Amdahl 定律

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. 低位存储交叉存取

8. 写直达

9. 写回

10. 网络直径

11. 虫蚀寻径

12. 向量纵向处理方式

13. 动态流水线

14. 程序中的数据相关

15. 流水线标量处理机

得 分	评卷人

二、选择题(共 30 分,每小题 3 分)

- MIMD 是指()
 - 单指令流单数据流
 - 单指令流多数据流
 - 多指令流单数据流
 - 多指令流多数据流
- 下列哪种存储设备需要编址?()
 - 通用寄存器
 - 主存储器
 - 输入输出设备
 - 堆栈
- 对计算机系统结构,下列()是透明的。
 - 浮点数据表示
 - 程序性中断
 - 访问方式保护
 - 阵列运算部件
- 下列()兼容方式对系列机来说是必须做到的。
 - 向前兼容
 - 向后兼容
 - 向上兼容
 - 向下兼容
- 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,每一段的执行时间分别为 Δt 、 $2\Delta t$ 和 $3\Delta t$, 顺序执行 n 条指令至少需要花费的时间为()
 - $3n\Delta t$
 - $2n\Delta t$
 - $6n\Delta t$
 - $n\Delta t$
- 以下关于程序控制输入输出方式的说法哪些是不正确的?()
 - 灵活性不够好
 - 外围设备与 CPU 是异步工作关系
 - 用于连接高速外围设备
 - 处理机可以采用轮流循环测试方式
- 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 $1\mu s$ 和 $1ms$, 经实测,此虚存平均访问时间为 $100\mu s$ 。下面哪种方法不能够使得该平均值减小?()
 - 选择合适的页面大小
 - 采用较好的页面替换算法
 - 增加主存的容量
 - 增加辅存的容量
- 下述几个需要解决的问题中,哪个是向量处理机所最需关心的?()
 - 计算机指令的优化技术
 - 设计满足运算器带宽要求的存储器
 - 如何提高存储器的利用率,增加存储器系统的容量
 - 纵横处理方式的划分问题

9. 随着计算机技术的不断发展和对指令系统的合理性的研究, 精简指令集计算机(RISC) 出现并且逐步取代 CISC 的重要位置。下面所述不是 CISC 的主要缺点的是()

- A. 20%与 80%规律
- B. VLSI 技术的不断发展引起的一系列问题
- C. 软硬件功能分配的问题
- D. 由于指令众多带来的编码困难

10. 下面说法哪种正确? ()

- A. 采用 Huffman 编码一定不会比其他编码方法效率低
- B. 采用 RISC 一定比 CISC 的效率低
- C. 在任何情况下, 增加标志符一定减少程序所占用的存储空间
- D. 以上的说法都不正确

得 分	评卷人

三、计算题(25 分)

1. 用一条 5 个功能段的浮点加法器流水线计算 $F = \sum_{i=1}^{10} A_i$ 。每个功能段的延时均相等, 流水线的输出端与输入端之间有直接的数据通路, 而且设置有足够的缓冲寄存器。要求用尽可能短的时间完成计算工作, 计算流水线的实际吞吐率、加速比和效率。(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计。在 SIMD 计算机中 PE 间以线性环形方式互连(以单向方式传送数据)(15 分, 每小题 5 分)

- 1) 具有一个通用 PE 的 SISD 计算机系统
- 2) 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) 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)

2006 年 1 月

一、解释下列术语或简答以下问题(共 45 分,每小题 3 分)

1. 计算机系统结构

【答案】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。

2. 计算机组成

【答案】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。

3. 计算机实现

【答案】计算机实现是指计算机组成的物理实现。

4. Amdahl 定律

【答案】Amdahl 定律:系统中某一部件由于采用某种更快的执行方式后整个系统性能的提高与这种执行方式的使用频率或占总执行时间的比例有关。

$F_e = (\text{改进前可改进部分占用的时间}) / (\text{改进前整个任务的执行时间})$

$S_e = (\text{改进前可改进部分的执行时间}) / (\text{改进后改进部分的执行时间})$

则,改进后整个系统加速比为

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

5. CPI

【答案】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。

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. 低位存储交叉存取

【答案】用存储器地址的低位指明存储体的体号,而高位用于指明存储体的体内地址。

8. 写直达

【答案】如果在 M_i 中修改了一个字,则在 M_{i+1} 中需要立即修改。

9. 写回

【答案】在 M_{i+1} 中的修改延迟到 M_i 中正在修改的字被替换或从 M_i 中消除后才进行。

10. 网络直径

【答案】网络中任意两个结点之间距离的最大值。

11. 虫蚀寻径

【答案】把包进一步分成更小的片,与结点相连的硬件寻径器中有片缓冲区。消息从源结点传送到目的结点要经过一系列寻径器。同一个包中所有的片像不可分离的同伴一样以流水方式顺序的传送。

12. 向量纵向处理方式

【答案】向量计算是按列的方式自上而下纵向的进行。

13. 动态流水线

【答案】在同一时间内,多功能流水线的各段可以按照不同的方式连接,同时执行多种功能。其中流水线中各个功能部件不能发生冲突。

14. 程序中的数据相关

【答案】数据相关指在执行本条指令的过程中,如果用到的指令、操作数、变址偏移量等是前面指令的执行结果,则必须等待前面的指令执行完成,并把结果写到主存或通用寄存器中之后,本条指令才能开始执行。可以采取设置专用数据通路、延迟执行等方法来解决数据相关。

15. 流水线标量处理机

【答案】具有标量数据表示和标量指令系统的处理机称为标量处理机,通常只有一条流水

线,一个时钟周期内可以完成一条指令。

二、选择题(共 30 分,每小题 3 分)

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

三、计算题(25 分)

1. 答案:

假设每个功能段的延迟时间为 Δt , 则

$$F = \sum_{i=1}^{10} A_i = [(A_1 + A_2) + (A_3 + A_4) + (A_5 + A_6) + (A_7 + A_8) + (A_9 + A_{10})]$$

吞吐率为:

$$TP = 9/20\Delta t = 0.45 \frac{1}{\Delta t}$$

加速比为:

$$S_p = 9 \times 5/20 = 2.25$$

效率为:

$$E = 45/(20 \times 5) = 45\%$$

2. 答案:

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

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

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

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