

《SE-315 计算机体系结构》期末试题答案(A)

I. Fill in the blank (1 pt per blank, 20 pts in total)

1. 存储容量 I/O 带宽; 2. N $N/2$; 3. SPEC2000 100; 4. 资源结构;
5. 向后 向前;
6. 硬件 软件;
7. 平均修复时间 平均无故障时间 8. 向量 标量;、
9. 超标量 超流水线; 10. 集中式共享存储器多处理结构、分布式共享存储器结构

II. Single-choice questions (1 pt per question, 10 pts)

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

III. T or F questions (the right to play "√"; the wrong fight "×", 1 pt per question, 10 pts in total)

1. √; 2. ×; 3. √; 4. ×; 5. ×;
6. ×; 7. √; 8. ×; 9. √; 10. √。

IV. Calculation or to answer the following questions (12 points per question, 60 points in total)

1. (1) 计算机体系结构的量化原则有: ① 大概率事件优先的原则; ② Amdahl 性能公式; ③ CPU 性能公式; ④ 局部性原理; ⑤ 利用并行性。

(2) 加速比主要取决于两个因素: ①在原有的计算机上, 能被改进并增强的部分在总执行时间中所占的比例; ②通过增强的执行方式所取得的改进, 即如果整个程序使用了增强的执行方式, 那么这个任务的执行速度会有多少提高。

(3) 一个计算机体系结构, 从产生到消亡, 大约需要 15-20 年时间, 经历的阶段包括: 硬件-系统软件-应用软件-消亡。

2. (1) 指令 I_1 和 I_2 之间有 RW 相关, I_2 和 I_3 之间有 RW 相关, I_1 和 I_3 之间有 WW 相关, I_1 和 I_2 之间还有 WR 相关。

(2) 对 I_1 和 I_2 之间的 WR 相关, 可用定向传送解决。根据寄存器重命名技术, 对引起 RW 相关的 I_2 中的 R_2 , 对引起 WW 相关的 I_3 中的 R_1 , 可分别换成备用寄存器 R_2' 、 R_1' 。经寄存器重命名后, 程序代码段实际执行时变为:

I_1	ADD	R_1	, R_2 , R_4
I_2	ADD	R_2'	, R_1 , 1
I_3	SUB	R_1'	, R_4 , R_5

3. (1) 根据平均访存时间公式: 平均访存时间 = 命中时间 + 失效率 × 失效开销

可知, 可以从以下三个方面改进 Cache 性能:

- (2) 降低失效率; ② 减少失效开销; ③ 减少 Cache 命中时间

(2) 在多处理机系统中的私有 Cache 会引起 Cache 中的内容相互之间以及共享存储器

之间互不相同的问题，称为多处理机的 Cache 一致性问题。出现 Cache 一致性问题的主要原因主要有如下三点：① 共享可写数据引起的不一致性；② 进程迁移引起的数据不一致性；③ I/O 传输所造成的数据不一致性。

4. (1) 由于高速缓冲存储器的引入，可以在层次结构存储器中较好的解决存储系统中价格、容量和速度三者之间的矛盾。因此，计算机存储系统的设计基本使用层次结构；

(2) 平均访存时间是： $(12\text{ns} \times 0.75) + (100\text{ns} \times 0.25) = 34\text{ns}$

5. (1)

1. 程序锁固有的指令级并行性
2. 硬件实现上的困难。多流出的处理器需要大量的硬件资源，随着每个时钟周期流出指令数的增加，所需要的硬件成正比例地增长，所需的存储器带宽和寄存器带宽也大大增加了，这样的带宽要求必然导致大量增加硅片面积，加大面积就导致时钟频率下降、功耗增加、可靠性降低等一系列问题。
3. 超标量和超长指令字处理器固有的技术限制。

(2) IPC 值较大表明系统的性能较好；CPI 值较大则表明系统的性能较差。