

## 计算机系统结构作业四

### 一、

7.4 设有一个“Cache-主存”层次。Cache 为 4 块，主存为 8 块，试分别对于以下三种情况，画出其映像关系示意图，并计算访存地址为 5 时的索引。(1): 全相连; (2): 组相连。每组两块; (3): 直接映像。

7.8 假设对指令 Cache 的访问占全部访问的 75%; 而对数据 Cache 的访问占全部访问的 25%。Cache 的命中时间为 1 个时钟周期，失效开销为 50 个时钟周期，在混合 Cache 中一次 load 或 store 操作访问 Cache 的命中时间都要增加一个时钟周期，32KB 的指令 Cache 的失效率为 0.39%，32KB 的数据 Cache 的失效率为 4.82%，64KB 的混合 Cache 的失效率为 1.35%。又假设采用写直达策略，且有一个写缓冲器，并且忽略写缓冲器引起的等待。试问指令 Cache 和数据 Cache 容量均为 32KB 的分离 Cache 和容量为 64KB 的混合 Cache 相比，哪种 Cache 的失效率更低？两种情况下平均访存时间各是多少？

7.10 给定以下的假设，试计算直接映像 Cache 和两路组相联 Cache 的平均访问时间以及 CPU 的性能。由计算结果能得出什么结论？

- (1) 理想 Cache 情况下的 CPI 为 2.0，时钟周期为 2ns，平均每条指令访存 1.2 次；
- (2) 两者 Cache 容量均为 64KB，块大小都是 32 字节；
- (3) 组相联 Cache 中的多路选择器使 CPU 的时钟周期增加了 10%；
- (4) 这两种 Cache 的失效开销都是 80ns；
- (5) 命中时间为 1 个时钟周期；
- (6) 64KB 直接映像 Cache 的失效率为 1.4%，64KB 两路组相联 Cache 的失效率为 1.0%。

7.14 假设一台计算机具有以下特性：

- (1) 95%的访存在 Cache 中命中；
- (2) 块大小为两个字，且失效时整个块被调入；
- (3) CPU 发出访存请求的速率为  $10^9$  字/s；
- (4) 25%的访存为写访问；
- (5) 存储器的最大流量为  $10^9$  字/s (包括读和写)；
- (6) 主存每次只能读或写一个字；
- (7) 在任何时候，Cache 中有 30%的块被修改过；
- (8) 写失效时，Cache 采用按写分配法。

现欲给该计算机增添一台外设，为此首先想知道主存的频带已用了多少。试对于以下两种情况计算主存频带的平均使用比例。

- (1) 写直达 Cache；
- (2) 写回法 Cache。

### 二、

Write back caches generally use write allocate and write through often use no-write allocate, why?

三、

看图求出该CACHE容量和该机器内存容量。

The Alpha 21264 Data Cache

