

计算机系统结构作业三

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，试计算直接映象 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 直接映象 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。