

第 1 次作业

作业文件命名格式：专业班级_学号_姓名_第几次作业.pdf

例如：CS2201_U202212345_张三_1.pdf

提交到 qq 邮箱：2112745268@qq.com

提交截止时间：2024.03.13

1. 为什么利用 cache 能提高程序的运行效率？cache 命中率指的是什么意思？如何计算 cache 命中率？什么是 cache 抖动？编写程序时，提高 cache 命中率的原则是什么？

为什么利用 cache 能提高程序的运行效率：程序的机器指令和操作数（数据）一般都具有顺序性、时间局部性、空间局部性，所以可以将很短时间需要执行的指令和数据调入到 cache，使得 cpu 可以直接从 cache 中获取指令和数据。

cache 命中率：在 cpu 执行一段程序所需要的指令（机器码）和数据中，能直接从 cache 中获取的比例。

计算 cache 命中率：命中率 = 命中次数 / 访问总次数

cache 抖动：cache 中某行需要频繁地更新数据（装载和卸载）

编写程序时，提高 cache 命中率的原则：减少分支操作（转移、子程序调用等）、访问数据时尽量访问紧挨着存贮的数据。

2. 写数据时怎样保证 cache 和主存的一致性？

方法 1：同时写 cache 和内存单元；

方法 2：只写 cache（不写内存单元），当数据所在的 cache 行需要调出时，更新对应的内存块。

3. 在 cache 映射时，cache 中每一行需要一个标记信息（用于确定主存的哪一块）。假设主存空间 1M 字节，cache 数据区 4K 字节，块大小为 512 字节，在直接映射和全相联映射方式下，一个 cache 行的标记域需要多少个二进制位？

直接映射：主存 2^{20} 字节，cache 数据区 2^{12} 字节，块大小 2^9 字节。标记域只需保存块群（组）号， $2^{20} / 2^{12} = 2^8$ （块群数），所以标记域需要 8 个二进制位。

全相联映射：由于每个主存块可以映射到 cache 的任意行，所以 cache 的标记域应当保存主存的块号， $2^{20} / 2^9 = 2^{11}$ （主存块数），标记域需要 11 个二进制位。

4. 编写一个 C 程序，在该程序中有如下语句 `int x=自己学号的后 2 位`（一定用自己的学号后 2 位）。观察反汇编窗口，给出该 C 语句对应的机器指令、汇编语句指令；变量 x 对应的地址表达形式；观察监视窗口，给出变量 x 的地址；观察寄存器窗口，给出 x 对应的地址表达式中对应的寄存器的值；判断由地址表达式计算出的地址是否与直接观察到的 x 的地址是否一致；观察内存窗口，给出变量 x 的值的存放结果。