

# 计算机系统设计习题

智能 1602 201607020301 孟祥炜

## 思考题 4.1:

顺序存取、直接存取和随机存取三者有何不同？

答：

顺序访问：将内存组织为数据单元，称为记录。必须以特定的线性顺序进行访问。

直接访问：单个块或记录具有基于物理位置的唯一地址。通过直接访问一般附近区域以及顺序搜索，计数或等待到达最终位置来完成访问。

随机访问：内存中的每个可寻址位置都具有唯一的物理布线寻址机制。访问给定位置的时间与先前访问的顺序和常数无关

## 习题 4.23

考虑一个行大小为 64 字节的 cache。假定 cache 中平均 30%的行是脏数据。一个字由 8 个字节组成。

(a) 假定缺失率为 3% (0.97 的命中率)，对于写直达和写回两个写策略，通过每指令字节数来计算主存的通信量。由主存读入 cache 是一次一行；然而，对写回策略，一个单字能由 cache 写到主存。

(b) 若缺失率为 5%，重复问题 (a)。

(c) 若缺失率为 7%，重复问题 (a)。

答：

(a) 在直写的情况下，考虑执行 100 条指令，这将产生 200 个高速缓存引用（168 个读取引用和 32 个写入引用）。平均而言，读取会产生  $(0.03) \times 168 = 5.04$  读取未命中。对于每次读取缺失，必须读入一行内存，也就是  $5.04 \times 8 = 40.32$  个字的读。对于写入未命中，将写回一个字，即 32 个字的写。总流量：72.32 字。对于写回的情况，100 条指令产生 200 个高速缓存引用，因此有  $200 \times 0.03 = 6$  个高速缓存未命中。假设有 30%的行是脏的，平均有 1.8 个行未命中，需要在读取行之前写入。因此，总共需要  $(6 + 1.8) \times 8 = 62.4$  个字

直写 = 0.7232 字节/指令

写回 = 0.624 字节/指令

(b) 直写:  $(0.05 \times 168 \times 8) + 32 = 99.2$

写回:  $(10 + 3) \times 8 = 104$

$\therefore$  直写 = 0.992 字节/指令

写回 = 1.04 字节/指令

(c) 直写:  $(0.07 \times 168 \times 8) + 32 = 126.08$

写回:  $(14 + 4.2) \times 8 = 145.6$

∴ 直写=1.2608 字节/指令

写回=1.456 字节/指令

- (d) 5%的缺失率大致是一个交叉点。在这个缺失率之下，两种策略的通信量大致相等。对于比5%低的缺失率，回写更优。对于比5%高的缺失率，直写更优

#### 思考题 6.12

在 RAID 环境中，并行存取和独立存取有何不同

答：

在并行存取的情况下，所有成员磁盘都参与每个 I/O 请求的执行。一般来说，各个驱动器的主轴是同步的，因此每个磁盘头在任何给定时间都位于每个磁盘上的相同位置。

在独立存取的情况下，每个成员磁盘独立运行，因此可以并行满足单独的 I/O 请求

#### 思考题 10.4

列出并简要介绍指令集设计的 5 个重要问题

答：

操作指令表： 应提供多少和什么样的操作，操作的复杂程度。

数据类型： 对哪几种数据类型完成操作。

指令格式： 指令的（位）长度、地址数目、各个字段的大小等。

寄存器： 能被指令访问的处理器寄存器数目以及它们的用途。

寻址： 指定操作数地址的产生方式

#### 习题 12.14

Motorola 680x0 机器包括有“递减并根据条件转移”（decrement and branch according to condition）指令，它具有如下形式：

DBcc Dn, displacement

这里的cc是一个可测试条件，Dn是一个通用寄存器，displacement（偏移量）则指定相对于当前指令地址的目标地址。此指令能定义成：

if (cc =False)

then begin

Dn := (Dn)-1;

if Dn≠-1 then PC:=(PC)+displacement end

else PC:=(PC)+2

当指令执行时，首先测试条件以确定循环结束条件是否被满足。若是，则不

执行任何操作，并继续执行顺序的下一条指令。若条件是假，则指定的数据寄存器被减1，并检查其值是否小于零。若是小于零，则循环结束，并继续执行顺序的下一条指令。否则，程序转移到指定的位置。

现考虑如下的汇编语言程序段

```
AGAIN    CMPM.L    (A0)+, (A1)+  
         DBNE      D1, AGAIN  
         NOP
```

其中A0和A1是两个字串地址，代码对这两个串做比较，检查它们是否相等；每次访问了两个串中的对应元素，串指针都被递增。D1最开始含有待比较的长字（4字节）的数量

(a) 寄存器的初始值是：A0=\$00004000，A1=\$00005000，D1=\$000000FF（\$表示十六进制数）。地址\$4000和\$6000之间的存储器全部以\$AAAA字装入。若运行上述程序，请指出DBNE循环执行的次数和当达到NOP指令时三个寄存器的内容。

(b) 重复 (a)，但现在是假定存储器\$4000和\$4FEE之间是以\$0000字装入，而\$5000和\$6000之间是以\$AAAA装入

答：

- (a) 由 A0 和 A1 寻址的存储器的比较可知 BNE 条件为假，因为数据串是相同的。程序在前两行之间循环，直到 D1 的内容减少到 0（到-1）。此时，DBNE 循环终止。D1 从 255（\$FF）递减到-1；因此循环总共运行 256 次。由于是长字访问和后增量寻址规则，所以 A0 和 A1 寄存器分别增加  $4 \times \$100 = \$400$ ，分别为\$4400 和\$5400。
- (b) 第一次比较使 BNE 条件成立，因为比较数据模式不同。因此，DBNE 循环在第一次比较时终止。但是，A0 和 A1 寄存器分别增加到\$4004 和\$5004。D1 的值仍然是\$FF。