

# OS Homework 4

Yishuai Li

2016 年 6 月 6 日

1 考虑一仅 460B 的程序的内存访问序列 (该序列的下标均从 0 开始) 10, 11, 104, 170, 73, 309, 185, 245, 246, 434, 458, 364, 且页面大小为 100B, 则

1.1 写出页面的访问序列

0, 0, 1, 1, 0, 3, 1, 2, 2, 4, 4, 3

1.2 假设内存中仅有 200B 可供程序使用且采用 FIFO 算法, 那么共发生多少次缺页中断?

Page	Cache	Hit?
0		Miss
0	0	Hit
1	0	Miss
1	0, 1	Hit
0	0, 1	Hit
3	0, 1	Miss
1	1, 3	Hit
2	1, 3	Miss
2	3, 2	Hit
4	3, 2	Miss
4	2, 4	Hit
3	2, 4	Miss

共 6 次.

### 1.3 如果采用最近最久未使用算法 (LRU), 则又会发生多少次缺页中断?

Page	Cache	Hit?
0		Miss
0	0	Hit
1	0	Miss
1	0, 1	Hit
0	0, 1	Hit
3	1, 0	Miss
1	0, 3	Miss
2	3, 1	Miss
2	1, 2	Hit
4	1, 2	Miss
4	2, 4	Hit
3	2, 4	Miss

共 7 次.

## 2 有一个矩阵为 100 行, 200 列. 即:

```
var A: array[1..100, 1..200] of integer;
```

在一个采用 LRU 淘汰算法的虚拟存储管理系统, 系统分给该进程十个页面来存储数据 (不包含程序), 设每页的大小可以存放 200 个整数, 该程序要对整个数组初始化, 数组存放时是按行存放的. 试计算下列两个程序各自的缺页次数. (假定所有页都以请求方式调入, 每次缺页中断调进一页)

### 2.1 程序 1

```
for i := 1 to 100 do  
  for j := 1 to 200 do  
    A[i, j] := i*j;
```

100 次.

## 2.2 程序 2

```
for j := 1 to 200 do
  for i := 1 to 100 do
    A[i,j] := i*j;
```

20000 次.

3 假设一个活动头磁盘有 200 道, 编号从 0-199. 当前磁头正在 143 道上服务, 并且刚刚完成了 125 道的请求. 现有如下访盘请求序列 (磁道号):

86, 147, 91, 177, 94, 150, 102, 175, 130. 试给出采用下列算法后磁头移动的顺序和移动总量 (总磁道数)

### 3.1 最短寻道时间优先 (SSTF) 磁盘调度算法

Location	Total distance
143	0
147	4
150	7
130	27
102	55
94	63
91	66
86	71
175	160
177	162

### 3.2 扫描法 (SCAN) 磁盘调度算法 (假设沿磁头移动方向不再有访问请求时, 磁头沿相反方向移动)

Location	Direction	Total distance
143	+	0
147	+	4
150	+	7
175	+	32
177	-	34
130	-	81
102	-	109
94	-	117
86	-	125

#### 4 在 UNIX 系统中, 每个 i 节点中分别含有 10 个直接地址的索引和一, 二, 三级间接索引. 若每个盘块放 128 个盘块地址, 则一个 1MB 的文件分别占用多少间接盘块? 20MB 的文件呢? 设每个盘块有 512B

对于 1MB 的文件, 其数据盘块数为  $\lceil 1048576 \div 512 \rceil = 2048$ . 其中 10 个被直接索引, 其余 2038 个被间接索引, 一级间接索引数为  $\lceil 2038 \div 128 \rceil = 16$ , 其中 1 个位于 i 节点中, 其余 15 个被二级间接索引, 二级间接索引数为  $\lceil 15 \div 128 \rceil = 1$ , 唯一的二级间接索引位于 i 节点中, 无二级间接盘块. 总间接盘块数为 15.

对于 20MB 的文件, 其数据盘块数为  $\lceil 20971520 \div 512 \rceil = 40960$ . 其中 10 个被直接索引, 其余 40950 个被间接索引, 一级间接索引数为  $\lceil 40950 \div 128 \rceil = 320$ , 其中 1 个位于 i 节点中, 其余 319 个被二级间接索引, 二级间接索引数为  $\lceil 319 \div 128 \rceil = 3$ , 其中 1 个二级间接索引位于 i 节点中, 其余 2 个被三级间接索引, 三级间接索引数为  $\lceil 2 \div 128 \rceil = 1$ , 唯一的三级间接索引位于 i 节点中. 总间接盘块数为  $319 + 2 = 321$ .

5 在 UNIX 系统中, 采用 i 节点方式给出一个文件所在磁盘块的块号. 假设每个磁盘块大小为 1024 字节, 并且每个间接盘块能容纳 256 个块号, 试问:

5.1 如果进程要读取某文件的字节偏移量为 8192, 应该如何找到它所在磁盘块?

第  $\lceil 8192 \div 1024 \rceil = 8$  号直接索引指向的磁盘块即为所求.

5.2 如果想要存取某文件的字节偏移量为 640000, 又将如何?

所求盘块对应的索引为第  $\lceil 640000 \div 1024 \rceil = 625$  号, 一级索引为第  $\lceil (625 - 10) \div 256 \rceil = 2$  号. 故自二级索引指向的磁盘块中读取第  $2 - 1 = 1$  条记录, 该记录所指向的磁盘块中第  $(625 - 10) \bmod 256 = 103$  条记录指向的磁盘块即为所求.