

## 操作系统第八次作业参考解答

1、有一个矩阵为 100 行\*200 列，即  $a[100][200]$ 。在一个虚拟系统中，采用 LRU 算法。系统分给该进程 5 个页面来存储数据（不包含程序），设每页可以存放 200 个整数，该程序要对整个数组初始化，数组存储时是按行存放的。试计算下列两个程序各自的缺页次数（假定所有的页都以请求方式调入）

程序 1:

```
for(i=0;i<99;i++)  
  
    for(j=0;j<199;j++)  
  
        a[i][j]=i*j;
```

程序 2:

```
for(j=0;j<199;j++)  
  
    for(i=0;i<99;i++)  
  
        a[i][j]=i*j;
```

A 100, 200

B 100, 20000

C 200, 100

D 20000, 100

解答: B

2、请求分页管理系统中，假设某进程的页表内容如下表所示:

页号	页框号	有效位
0	101H	1
1	——	0
2	254H	1

页面大小为 4KB，一次内存的访问时间是 100ns，一次快表(TLB)的访问时间是 10ns，处理一次缺页的平均时间  $10^8\text{ns}$ (已含更新 TLB 和页表的时间)，进程的驻留集大小固定为 2，采用最近最少使用置换算法(LRU)和局部淘汰策略。

假设：

①TLB 初始为空；

②地址转换时先访问 TLB，若 TLB 未命中，再访问页表

(忽略访问页表之后的 TLB 更新时间)；

③有效位为 0 表示页面不在内存，产生缺页中断，缺页中断处理后，返回到产生缺页中断的指令处重新执行。

设有虚拟地址访问序列 2362H、1565H、25A5H，请问：

(1) 依次访问上述三个虚地址，各需多少时间？给出计算过程。

(2) 基于上述访问序列，虚拟地址 1565H 的物理地址是多少？请说明理由。

提示：

(1) 210ns, 100000220ns, 110ns

(2) 101565H

解答：

(1) 页面大小 4KB，页内偏移 12 位

虚拟地址 2362H, 页号 2, TLB 为空, 有效位 1, 页面在内存

访问时间:  $10\text{ns}$  (访问 TLB) +  $100\text{ns}$  (访问页表) +  $100\text{ns}$  (访问内存) =  $210\text{ns}$

虚拟地址 1565H, 页号 1, TLB 不命中, 有效位 0, 页面不在内存, 产生缺页中断, 缺页中断处理后, 返回到产生缺页中断的指令处重新执行

访问时间:  $10\text{ns}$  (访问 TLB) +  $100\text{ns}$  (访问页表) +  $10^8\text{ns}$  (缺页中断) +  $10\text{ns}$  (访问 TLB) +  $100\text{ns}$  (访问内存单元) =  $100000220\text{ns}$

注意缺页中断处理时间已含更新 TLB 和页表的时间

虚拟地址 25A5H, 页号 2, TLB 命中

访问时间:  $10\text{ns}$  (访问 TLB) +  $100\text{ns}$  (访问内存) =  $110\text{ns}$

(2) 虚拟地址 1565H, 产生缺页中断, 驻留集位 2, 必须淘汰一个页面

根据最近最少使用置换算法, 淘汰 0 号页面

虚拟地址 1565H 对应的页框号是 101H

虚拟地址 1565H 对应的物理地址是 101565H

3、假设一个 32 位虚拟地址被分成 a、b、c、d 四个域。前三个域用于一个三级页表系统, 第四个域 d 是偏移量。页面数与这四个域的大小都有关系吗? 如果不是, 与哪些因素有关以及与哪些因素无关?

解答:

页面数不是和 a,b,c,d 四个域的的大小都有关系

页面数和 a,b,c 的总位数相关

页面数和 a,b,c 的位数分配无关

4、下列说法正确的有

- (1) 先进先出 (FIFO) 页面置换算法会产生 Belady 现象
- (2) 最近最少使用 (LRU) 页面置换算法会产生 Belady 现象
- (3) 在进程运行时，若他的工作集页面都在虚拟存储器内，则能够使该进程有效地运行，否则会出现频繁的页面调入/调出现象
- (4) 在进程运行时，若他的工作集页面都在主存储器内，则能够使该进程有效地运行，否则会出现频繁的页面调入/调出现象

A、 (1) , (3)

B、 (1) , (4)

C、 (2) , (3)

D、 (2) , (4)

解答： B

5、在某请求分页管理系统中（初始状态内存为空），一个作业共 5 页，作业执行时依次访问如下的页面：1, 4, 3, 1, 2, 5, 1, 4, 2, 1, 4, 5，若分配给该作业的主存块数为 3，分别采用最佳页面置换算法 (OPT)，先进先出置换算法 (FIFO)，最近最久未使用置换算法 (LRU)，试求出缺页中断次数及缺页率

解答：

OPT 页面置换算法

缺页中断次数 7

缺页率  $7/12=58\%$

FIFO 页面置换算法

缺页中断次数 9

缺页率  $9/12=75\%$

LRU 页面置换算法

缺页中断次数 8

缺页率  $8/12=67\%$