

OS 第五章作业

191220008 陈南瞳

应用题

10. 有一个分页系统,其页表存放在内存中。(1) 如果对内存的一次存取需要 $1.2\mu\text{s}$,试问实现一次页面访问的存取需花费多少时间?(2) 若系统配置了相联存储器,命中率为 80%,假定页表表目在相联存储器的查找时间忽略不计,试问实现一次页面访问的存取时间是多少?

(1) 一次页面访问需要访问两次内存: $2 \times 1.2\mu\text{s} = 2.4\mu\text{s}$

(2) 命中时只需访问一次内存: $0.8 \times 1.2 + (1 - 0.8) \times 2.4 = 1.24\mu\text{s}$

17. 一台机器有 48 位虚地址和 32 位物理地址,若页长为 8 KB,问页表共有多少个页表项? 如果设计一个反置页表,则有多少个页表项?

页长 = 8KB = 2^{13}B

所以,

页表项 = $2^{(48 - 13)}\text{B} = 2^{35}$ 个

反置页表项 = $2^{(32 - 13)} = 2^{19}$ 个

21. 一个进程已分配到 4 个页框,每页的装入时间、最后访问时间、访问位 R、修改位 D 如下表所示(所有数字为十进制,且从 0 开始),当进程访问第 4 页时产生缺页异常。请分别用 FIFO、LRU 和 NRU 算法决定缺页异常服务程序选择换出的页面。

page	Page frame	loaded	last reference	R	D
2	0	60	161	0	1
1	1	130	160	0	0
0	2	26	162	1	0
3	3	20	163	1	1

FIFO: 替换最先装入的页, 即第3页

LRU: 替换最近最少用的页, 选取访问位R为0中最久未被访问的页, 即第1页

NRU: 替换最近未使用的页, 选取访问位R为0中修改位D为0的页, 即第1页

30. 请页式虚存管理系统中, 进程访问地址的序列为: 10, 11, 104, 170, 73, 305, 180, 240, 244, 445, 467, 366。试问: (1) 如果页面大小为 100 B, 给出页面访问序列。(3) 若进程分得三个页框, 采用 FIFO 和 LRU 替换算法, 求缺页中断率。

(1) 页面访问序列为: 1, 1, 2, 2, 1, 4, 2, 3, 3, 5, 5, 4

(2) 若有三个页框:

FIFO: 在第1次, 第3次, 第5次, 第8次和第10次访问时发生缺页中断, 故缺页终端率 = $5 / 12 = 41.6\%$

LRU: 在第1次, 第3次, 第5次, 第8次, 第10次和第12次访问时发生缺页中断, 故缺页终端率 = $6 / 12 = 50\%$

39. 进程在某时刻的页表如下, 设页面大小为 1 KB, 表中的所有数字是十进制数。

页号	有效位	访问位	修改位	页框号
0	1	1	0	4
1	1	1	1	7
2	0	0	0	
3	1	0	0	2
4	0	0	0	
5	1	0	1	0

下列虚地址转换为物理地址的值是多少?

(1) 1052; (2) 2221; (3) 5499。

(1) $1052 \div 1024 = 1 \dots 28$

页框号为4, 物理地址为 $4 \times 1024 + 28 = 4124$

(2) $2221 \div 1024 = 2 \dots 173$

不在内存, 产生缺页异常。

(3) $5499 \div 1024 = 5 \dots 379$

页框号为0, 物理地址为 $0 \times 1024 + 379 = 379$

47. 假设一个物理存储器有 4 个页框, 对于下面每种策略, 给出引用串:

$P_1, P_2, P_3, P_1, P_4, P_5, P_1, P_2, P_1, P_4, P_5, P_3, P_4, P_5$

的缺页数目(所有页框最初都是空的)。试用下列算法求出缺页异常次数。(1) OPT; (2) FIFO;

(3) SCR; (4) 改进的 Clock; (5) LRU; (6) MIN(滑动窗口 $\tau = 3$); (7) WS(工作集窗口尺寸 $\Delta = 2$)。

(1) OPT

缺页	缺页	缺页		缺页	缺页 (替换3)						缺页 (替换1)		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

一共缺页6次

(2) FIFO

缺页	缺页	缺页		缺页	缺页 (替换1)	缺页 (替换2)	缺页 (替换3)				缺页 (替换4)	缺页 (替换5)	缺页 (替换1)
1	1	1	1	1	2	3	4	4	4	4	5	1	2
	2	2	2	2	3	4	5	5	5	5	1	2	3
		3	3	3	4	5	1	1	1	1	2	3	4
				4	5	1	2	2	2	2	3	4	5

一共缺页10次。

(3) SCR

缺页	缺页	缺页		缺页	缺页 (替换1)	缺页 (替换2)	缺页 (替换3)				缺页 (替换4)	缺页 (替换5)	缺页 (替换1)
1	1	1	1	1	2	3	4	4	4	4	5	1	2
	2	2	2	2	3	4	5	5	5	5	1	2	3
		3	3	3	4	5	1	1	1	1	2	3	4
				4	5	1	2	2	2	2	3	4	5

一共缺页10次

(4) 改进的Clock

题目要求：对页面p2的访问都是写请求)

(r, m)表示(引用位, 修改位)

缺页	缺页	替缺页		缺页	缺页 (替换1)	缺页 (替换3)					缺页 (替换4)	缺页 (替换5)	缺页 (替换1)
1(1,0)	1(1,0)	1(1,0)	1(1,0)	↓ 1(1,0)	5(1,0)	5(1,0)	5(1,0)	5(1,0)	5(1,0)	5(1,0)	↓ 5(0,0)	4(1,0)	4(1,0)
↓	2(1,1)	2(1,1)	2(1,1)	2(1,1)	↓ 2(0,1)	2(0,1)	2(1,1)	2(1,1)	2(1,1)	2(1,1)	2(0,1)	↓ 2(0,1)	2(0,1)
	↓	3(1,0)	3(1,0)	3(1,0)	3(0,0)	1(1,0)	1(1,0)	1(1,0)	1(1,0)	1(1,0)	1(0,0)	1(0,0)	5(1,0)
		↓	↓	4(1,0)	4(0,0)	↓ 4(0,0)	↓ 4(0,0)	↓ 4(0,0)	↓ 4(1,0)	↓ 4(1,0)	3(1,0)	3(1,0)	↓ 3(1,0)

一共缺页9次。

(5) LRU

缺页	缺页	缺页		缺页	缺页 (替换2)		缺页 (替换3)				缺页 (替换2)		
1	2	3	1	4	5	1	2	1	4	5	3	4	5
	1	2	3	1	4	5	1	2	1	4	5	3	4
		1	2	3	1	4	5	5	2	1	4	5	3
				2	3	3	4	4	5	2	1	1	1

一共缺页7次。

(6) MIN

设滑动窗口T = 3

时刻 t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
引用串	P1	P2	P3	P1	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
P1	√	√	√	√	√	√	√	√	√					
P2		√						√						
P3			√									√		
P4					√					√	√	√	√	
P5						√					√	√	√	√
IN	P1	P2	P3		P4	P5		P2		P4	P5	P3		
OUT			P2	P3		P4	P5		P2	P1			P3	P4

一共缺页9次。

(7) WS

设工作集窗口尺寸 $\Delta = 2$

时刻 t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
引用串	P1	P2	P3	P1	P4	P5	P1	P2	P1	P4	P5	P3	P4	P5
P1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			
P2		√	√	√				√	√	√				
P3			√	√	√							√	√	√
P4					√	√	√			√	√	√	√	√
P5						√	√	√			√	√	√	√
IN	P1	P2	P3			P5		P2		P4	P5	P3		
OUT					P2	P3		P4	P5		P2	P1		

一共缺页8次。