

OS

HW4

T1

Segmentation fault：段错误，一般是在非法访问内存时发生。比如：访问一个不存在的内存地址、访问没有访问权限的地址、栈溢出等

TLB：全称 Translation Lookaside Buffer，是一种特殊的高速缓存，存储最近使用的页表项，加速虚拟地址到物理地址的转换。

Page fault：缺页错误，CPU 要访问的页不在物理内存时触发，触发后操作系统为此页面分配实际物理地址。

Demand paging：请求调页，页面只有在程序执行期间被请求时才会被加载。

T2

1. 操作系统抖动，又叫颠簸。指高度的页面调度活动。如果一个进程的调页时间大于执行时间，那么这个进程就在抖动。
2. 若进程没有足够的帧数，发生缺页错误时，就会替换掉会再次使用的页面，这会导致再次快速产生缺页错误，发生抖动。

T3

a. 100ns (先访问页表 50ns，再访问目标页 50ns)

b. $0.75 \times (2 + 50) + 0.25 \times (2 + 50 + 50) = 64.5ns$

T4

设缺页错误比例为 p ，则有：

$$(1 - p) \times 100ns + 0.3 \times p \times 8ms + 0.7 \times p \times 20ms \leq 200ns$$

解得：

$$p \leq 6.0976 \times 10^{-6}$$

所以可接受的最大缺页错误概率为 6.0976×10^{-6}

T5

页框占用如下表：

	7	2	3	1	2	5	3	4	6	7	7	1	0	5	4	6	2	3	0	1		
LRU:	7	7	7	1	1	1	3	3	3	7	7	7	7	5	5	5	2	2	2	1		
		2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	3	3	3		
			3	3	3	5	5	5	6	6	6	6	0	0	0	6	6	6	0	0		
	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		18
FIFO:	7	7	7	1	1	1	1	6	6	6	6	0	0	0	0	6	6	6	0	0		
		2	2	2	2	5	5	5	5	7	7	7	7	5	5	5	2	2	2	1		
			3	3	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	3	3	3		
	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		17
Optimal	7	7	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	4	6	2	3	3	3			
			3	3	3	3	3	4	6	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0			
	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓					13

所以，LRU 算法 18 次缺页错误，FIFO 17 次，Optimal 13 次

T6

1. 在置换算法中，给的物理页数增加，但虚页命中率反而会下降的现象叫做 Belady 异常
2. 在 LRU 算法中就不会出现此种异常，因为替换的是使用频率最低的页，留下的是使用频率高的页，当实页数增加时，能够留下的高频率访问的页就更多，命中率增加

T7

服务顺序及移动距离如下表：

Algorithm	Order	Distance
FCFS	2150-2069-1212-2296-2800-544-1618-356-1523-4965-3681	13011
SSTF	2150-2069-2296-2800-3681-4965-1618-1523-1212-544-356	7586
SCAN	2150-2296-2800-3681-4965-(5999)-2069-1618-1523-1212-544-356	9492
LOOK	2150-2296-2800-3681-4965-2069-1618-1523-1212-544-356	7424
C-SCAN	2150-2296-2800-3681-4965-(5999)-(0)-356-544-1212-1523-1618-2069	11917
C-LOOK	2150-2296-2800-3681-4965-356-544-1212-1523-1618-2069	9137

T8

a. 访问顺序如下：

1. root directory

2. inode for /a
3. disk block for /a
4. inode for /a/b
5. disk block for /a/b
6. inode for /a/b/c
7. disk block for /a/b/c

共 7 次

b.

不用访问 inode, 所以共 4 次

T9

硬链接 是指多个文件名指向同一索引节点的链接

1. 硬链接, 以文件副本的形式存在。但不占用实际空间。
2. 不允许给目录创建硬链接。
3. 硬链接只有在同一个文件系统中才能创建。
4. 删除其中一个硬链接文件并不影响其他有相同 inode 号的文件。

软链接 也叫符号链接, 软链接就是一个普通文件, 只是数据块内容有点特殊, 存放的内容是另一文件的路径名的指向

1. 软链接是存放另一个文件的路径的形式存在。
2. 软链接可以跨文件系统, 硬链接不可以。
3. 软链接可以对一个不存在的文件名进行链接, 硬链接必须要有源文件。
4. 软链接可以对目录进行链接。

T10

Data Journaling

先记录日志, 再写数据, 日志中包含用户数据

1. Journal write : 写日志
2. Journal commit : 在一条日志保存好之后, 写入结束符
3. Checkpoint : 进行真正的写操作, 把元数据(metadata)和用户数据(user data)写入文件系统

Metadata Journaling

先写用户数据, 再写日志, 日志中不包含用户数据

1. 写入用户数据(user data)
2. Journal write : 写日志
3. Journal commit : 在一条日志保存好之后, 写入结束符
4. Checkpoint : 把元数据(metadata)写入文件系统