

2014 ~2015 学年第 1 学期期末考试试卷

《操作系统原理 1》(A 卷 共 6 页)

(考试时间: 2015 年 1 月 14 日)

题号	一	二	成绩	核分人签字
得分				

一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 50 分。请将答案填在第 4 页的表格中, 写在其他位置的答案无效!)

- 1、下列调度算法中, 不可能导致饥饿现象的是:  
A.时间片轮转    B.静态优先级调度    C.非抢占式作业优先    D.抢占式短作业优先
- 2、某系统有n台互斥使用的同类设备, 3个并发进程, 最多分别需要3,4,5台设备, 可确保系统不会发生死锁的设备数n最少为:  
A. 9    B. 10    C. 11    D. 12
- 3、下列指令中, 不能在用户态执行的是:  
A.trap 指令    B.跳转指令    C. 压栈指令    D.关中断指令
- 4、一个进程调用了阻塞式系统调用read()进行读磁盘操作, 操作完成后, 操作系统针对该进程必须做的是:  
A.修改进程状态为就绪态    B.降低进程优先级  
C.进程分配用户内存空间    D.增加进程的时间片大小
- 5、现有容量为10GB的磁盘分区, 磁盘空间以簇 (cluster) 为单位进行分配, 簇的大小为4KB。若采用位图法管理该分区的空闲空间, 即用一位 (bit) 标识一个簇是否被分配, 则存放该闪图所需要簇的个数为:  
A. 80    B. 320    C. 80K    D. 320K
- 6、下列措施中, 能加快虚实地址转换的是:  
I. 增大快表 (TLB)    II. 让页表常驻内存    III. 增加交换区  
A. 仅 I    B. 仅 II    C. 仅 I,II    D. 仅 II,III
- 7、在一个文件被用户进程首次打开的过程中, 操作系统需做的是:  
A. 将文件内容读到内存中    B. 将文件控制块读到内存中  
C. 修改文件控制块中的读写权限    D. 将文件的数据缓冲区首指针返回给用户进程

- 8、在页式存储管理系统中, 采用某些页面置换算法, 会出现Belady异常现象, 即进程的缺页次数会随着分配给该进程的页框个数的增加而增加。下列算法中, 可能出现Belady异常现象的是:  
I. LRU 算法    II. FIFO 算法    III. OPT 算法  
A. 仅 II    B.仅 I,II    C. 仅 I,III    D. 仅 II,III
- 9、下列关于管道 (Pipe) 通信的叙述中, 正确的是:  
A. 一个管道可实现双向数据传输  
B. 管理的容量仅受磁盘容量大小限制  
C. 进程对管道进行读操作和写操作都可以被阻塞  
D. 一个管道只能有一个读进程或一个写进程对其操作
- 10、下列选项中, 属于多级页表优点的是:  
A.加快地址变换速度    B.减少缺页中断次数  
C. 减少一个页表项所占字节数    D.减少页表所占的内存空间
- 11、下列选项中, 不可能在用户态发生的事件是  
A. 系统调用    B. 外部中断    C. 进程切换    D. 缺页
- 12、中断处理和子程序调用都需要压栈以保护现场, 中断处理一定会保存而子程序调用不需要保存的是  
A. 程序计数器    B. 程序状态字寄存器  
C. 通用数据寄存器    D. 通用地址寄存器
- 13、下列关于虚拟存储器的叙述中, 正确的是  
A. 虚拟存储器只能基于连续分配技术    B. 虚拟存储器只能基于非连续分配技术  
C. 虚拟存储器只受外存容量的限制    D. 虚拟存储器只受内存容量的限制
- 14、操作系统的I/O子系统通常由四个层次组成, 每一层明确定义了与邻近层次的接口, 其合理的层次组织排列顺序是  
A. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、设备驱动程序、中断处理程序  
B. 用户级 I/O 软件、设备无关软件、中断处理程序、设备驱动程序  
C. 用户级 I/O 软件、设备驱动程序、设备无关软件、中断处理程序  
D. 用户级 I/O 软件、中断处理程序、设备无关软件、设备驱动程序
- 15、计算机开机后, 操作系统最终被加载到  
A. BIOS    B. ROM    C. EPROM    D. RAM

<p>16、 某磁盘阵列中包含 15 块 SAS 硬盘，单一硬盘的容量为 1TB。采用 RAID 技术提供具备高可靠性和高可用性的数据存储方案。使用 4 块硬盘组成一个 RAID10 硬盘组，8 块硬盘组成一个 RAID 5 硬盘组，3 块硬盘作为热备份硬盘。此磁盘阵列的总可用空间约为</p> <p>A. 8TB                      B. 9TB                      C. 10TB                      D. 11TB</p> <p>17、 有 5 个批处理任务 A、B、C、D、E 几乎同时到达一个计算中心。它们预计运行的时间分别是 10min、6min、2min、4min 和 8min。其优先级（由外部设定）分别为 3、5、2、1 和 4，这里 5 为最高优先级。下列各种调度算法中，其平均进程周转时间为 14min 的是</p> <p>A. 时间片轮转调度算法                      B. 优先级调度算法</p> <p>C. 先来先服务调度算法                      D. 最短作业优先算法</p> <p>18、 设某文件为索引顺序文件，由 5 个逻辑记录组成，每个逻辑记录的大小与磁盘块的大小相等，均为 512B，并依次存放在 50、121、75、80、63 号磁盘块上。若要存取文件的第 1569 逻辑字节处的信息，则要访问的磁盘块号是</p> <p>A. 3                      B. 75                      C. 80                      D. 63</p> <p>19、 文件系统采用两级索引分配方式。如果每个磁盘块的大小为 1KB，每个盘块号占 4B，则该系统单个文件的最大长度是</p> <p>A. 32MB                      B. 64MB                      C. 128MB                      D. 256MB</p> <p>20、 一个磁盘的转速为 7200 转/分，每个磁道有 160 个扇区，每个扇区为 512B，那么理想情况下，其数据传输率为</p> <p>A. 576000KB/s                      B. 7200KB/s                      C. 9600KB/s                      D. 19200KB/s</p> <p>21、 在一个请求分页系统中，采用 LRU 页面转换算法时，加入一个作业的页面走向为：1，3，2，1，1，3，5，1，3，2，1，5。当分配给该作业的物理块数分别为 3 和 4 时，在访问过程中所发生的缺页率为</p> <p>A. 25%，33%                      B. 50%，25%                      C. 50%，33%                      D. 50%，75%</p> <p>22、 设有 8 页的逻辑空间，每页有 1024B，它们被映射到 32 块的物理存储区中。那么，逻辑地址的有效位是_____位，物理地址至少是_____位。</p> <p>A. 10、11                      B. 12、14                      C. 13、15                      D. 14、16</p> <p>23、 用户在删除某文件的过程中，操作系统不可能执行的操作是</p> <p>A. 删除此文件所在的目录                      B. 删除与此文件关联的目录项</p> <p>C. 删除与此文件对应的文件控制块                      D. 释放与此文件关联的内存缓冲区</p>	<p>24、 有一个整数矩阵为 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（假定所有页都以请求方式调入）。</p> <div><div>程序一： for(i=0;i&lt;99;i++)     for(j=0;j&lt;=199;j++)         a[i][j]=i*j;</div><div>程序二： for(j=0;j&lt;=199;j++)     for(i=0;i&lt;99;i++)         a[i][j]=i*j;</div></div> <p>A. 100,200                      B. 100,20000                      C. 200,100                      D. 20000,100</p> <p>25、 可以被多个进程在任意时刻共享的代码必须是_____。</p> <p>A. 顺序代码    B. 机器语言代码    C. 不能自身修改的代码                      D. 无转移指令代码</p> <p>26、 互联网工程工作小组（IETF）要求所有互联网协议都必须支持 UTF-8 编码。UTF-8 是一种针对 Unicode 的可变长度字符编码。“软件工程”中的“软”字，其 Unicode 编码为 U+8F6F，则它的 UTF-8 的编码应该是_____。</p> <p>A. 8F6F                      B. E8BDAF                      C. E4BBB6                      D. 008F006F</p> <p>27、 在逻辑卷管理（LVM）中，某卷组（VG）中 PE 大小为 64MB，该 VG 中的某逻辑卷（LV）大小为 100GB（1G=1024M），镜像因子为 2（即数据保存 2 份互为镜像），为保证数据具有高可靠性，该逻辑卷需要使用的物理卷个数最少为_____，物理块 PE 个数为_____。</p> <p>A. 1,1600                      B. 2,1600                      C. 2,3200                      D. 3,4800</p> <p>28、 某基于动态分区存储管理的计算机，其主存容量为 55M B（初始为空闲），采用最佳适配（Best Fit）算法，分配和释放的顺序为：分配 15M B，分配 30M B，释放 15M B，分配 8M B，分配 6M B，此时主存中最大空闲分区的大小是_____。</p> <p>A. 7MB                      B. 9MB                      C. 10MB                      D. 15MB</p> <p>29、 设 m 为同类资源数，n 为系统中并发线程数。当 n 个进程共享 m 个互斥资源时，每个进程的最大需求是 w；则下列情况会出现系统死锁的是：</p> <p>A. m=2,n=1,w=2    B. m=2,n=2,w=1    C. m=4,n=3,w=2    D. m=4,n=2,w=3</p> <p>30、 作业在执行中发生了缺页中断，经系统将该缺页调入内存后，应继续执行：</p> <p>A. 被中断的前一条指令                      B. 被中断得到指令</p> <p>C. 被中断的后一条指令                      D. 程序得第一条指令</p>
--	--

- 31、一个多道批处理系统中仅有P1和P2两个作业，P2比P1晚5 ms到达。它们的计算和I/O操作顺序如下：  
P1：计算 60 ms，I/O 80 ms，计算 20 ms  
P2：计算 120 ms，I/O 40 ms，计算 40 ms  
若不考虑调度和切换时间，则完成两个作业需要的时间最少是  
A. 240 ms            B. 260 ms            C. 340 ms            D. 360ms

32、若某单处理器多进程系统中有多个就绪态进程，则下列关于处理机调度的叙述中错误的是  
A. 在进程结束时能进行处理机调度            B. 创建新进程后能进行处理机调度  
C. 在进程处于临界区时不能进行处理机调度  
D. 在系统调用完成并返回用户态时能进行处理机调度

33、下列关于进程和线程的叙述中，正确的是  
A. 不管系统是否支持线程，进程都是资源分配的基本单位  
B. 线程是资源分配的基本单位，进程是调度的基本单位  
C. 系统级线程和用户级线程的切换都需要内核的支持  
D. 同一进程中的各个线程拥有各自不同的地址空间

34、下列选项中，不能改善磁盘设备I/O性能的是  
A. 重排 I/O 请求次序            B. 在一个磁盘上设置多个分区  
C. 预读和滞后写            D. 优化文件物理的分布

35、某作业的逻辑地址空间为4页，页面大小为2048，已知页表如下所示，则逻辑地址4865（十进制）对应的物理地址为（ ）。

页号	0	1	2	3
块号	2	4	6	8

  
A、4865    B、8961    C、13057    D、6865

36、下列选项中，用于提高RAID可靠性的措施有  
I.磁盘镜像    II.条带化    III. 奇偶校验    IV.增加Cache机制  
A.仅I、II    B.仅I、III    C.仅I、III和IV    D.仅II、III和IV

37、某磁盘的转速为10000转/分，平均寻道时间是6 ms，磁盘传输速率是20 MB/s，磁盘控制器延迟为0.2 ms，读取一个4 KB的扇区所需的平均时间约为  
A. 9 ms            B. 9.4 ms            C. 12 ms            D. 12.4 ms

38、为支持CD-ROM中视频文件的快速随机播放，播放性能最好的文件数据块组织方式是  
A.连续结构            B.链式结构            C.直接索引结构            D.多级索引结构

39、若某文件系统索引结点（inode）中有直接地址项和间接地址项，则下列选项中，与单个文件长度无关的因素是  
A.索引结点的总数            B.间接地址索引的级数            C.地址项的个数            D.文件块大小

40、设系统缓冲区和用户工作区均采用单缓冲，从外设读入1个数据块到系统缓冲区的时间为100，从系统缓冲区读入1个数据块到用户工作区的时间为5，对用户工作区中的1个数据块进行分析的时间为90。进程从外设读入并分析2个数据块的最短时间是  
A. 200            B. 295            C. 300            D. 390

41、下列选项中，会导致用户进程从用户态切换到内核态的操作是  
I.整数除以零            II. sin()函数调用            III. read系统调用  
A.仅I、II            B.仅I、III            C.仅II、III            D. I、II和III

42、若用户进程访问内存时产生缺页，则下列选项中，操作系统可能执行的操作是  
I.处理越界错            II.置换页            III.分配内存  
A.仅I、II            B.仅II、III            C. 仅I、III            D. I、II和III

43、下列关于银行家算法的叙述中，正确的是  
A. 银行家算法可以预防死锁  
B. 当系统处于安全状态时，系统中一定无死锁进程  
C. 当系统处于不安全状态时，系统中一定会出现死锁进程  
D. 银行家算法破坏了死锁必要条件中的“请求和保持”条件

44、在采用 SPOOLing 技术的系统中，用户的打印数据首先被送到\_\_\_\_\_。  
A. 磁盘固定区域            B. 内存固定区域            C. 终端            D. 打印机

45、用户程序发出磁盘 I/O 请求后，系统的处理流程是：用户程序→系统调用处理程序→设备驱动程序→中断处理程序。其中，计算数据所在磁盘的柱面号、磁头号、扇区号的程序是  
A.用户程序            B.系统调用处理程序            C.设备驱动程序            D.中断处理程序

46、资源的按序分配策略可以破坏\_\_\_\_\_条件。  
A. 互斥使用资源            B. 占有且等待资源            C. 非抢夺资源            D. 循环等待资源

47、若一个用户过程通过read系统调用读取一个磁盘文件中的数据，则下列关于此过程的叙述中，正确的是

I. 若该文件的数据不在内存，则该进程进入睡眠等待状态  
II. 请求 read 系统调用会导致 CPU 从用户态切换到核心态  
III. read 系统调用的参数应包含文件的名称  
A. 仅 I、II      B. 仅 I、III      C. 仅 II、III      D. I、II 和 III

48、执行下面三条命令，得到了一些输出信息，请分析(x)和(y)的值。

```
$ ln FileA FileB
$ ln -s FileB FileC
$ ls -il FileA FileB FileC
8986669  -rw-r--r--  2   test test 200  2010-04-22 15:15  FileA
____(x)____ -rw-r--r--  (y)   test test 200  2010-04-22 15:15  FileB
8986670  lrwxrwxrwx  1   test test 5    2010-04-22 15:16  FileC -> FileB
```

A. (x)=8986669 (y)=1                      B. (x)=8986669 (y)=2  
C. (x)=8986670 (y)=1                      D. (x)=8986670 (y)=2

49、假设5个进程P0、P1、P2、P3、P4的共享3类资源R1、R2、R3，这些资源总数分别为18、6、22。T0时刻的资源分配情况如下表所示，此时存在的一个安全序列是

进程	已分配资源			资源最大需求		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
P0	3	2	3	5	5	10
P1	4	0	3	5	3	6
P2	4	0	5	4	0	11
P3	2	0	4	4	2	5
P4	3	2	4	4	2	4

A. P0, P2, P4, P1, P3                      B. P1, P0, P3, P4, P2  
C. P2, P1, P0, P3, P4                      D. P3, P4, P2, P1, P0

50、某文件占10个磁盘块，现要把文件磁盘块逐个读入主存缓冲区，并送用户区进行分析，假设一个缓冲区与一个磁盘块大小相同，把一个磁盘块读入缓冲区的时间为100μs，将缓冲区的数据传送到用户区的时间是50μs，CPU对一块数据进行分析的时间为50μs。在单缓冲区和双缓冲区结构下，读入并分析完该文件的时间分别是（ ）

A. 1500μs,1000μs      B. 1550μs,1100μs      C. 1550μs,1550μs      D. 2000μs,2000μs

选择题答题区

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	B	D	A	A	C	B	A	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	B	A	D	B	D	C	B	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	C	A	B	C	B	C	B	D	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
B	C	A	B	C	B	B	A	A	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	B	B	A	C	D	A	B	D	B

二、综合应用题（共 50 分）

1、现有三个备份脚本程序，其中 backup1 是在每个工作日（周一至周五）的工作时间（早 9 点至晚 5 半）每半小时运行一次的增量备份程序，backup2 是在每天晚上 11 点 30 分执行的全备份程序，backup3 则是在每月 1 日和 15 日凌晨 1 点运行的程序，它的功能是将相关统计数据归档到磁带上。

1) 请写一个 crontab 文件，使得这些任务能够自动按时完成。

2) 当使用 crontab 命令进行设置时，需要编辑一些位于/etc/目录和 crotab 相关的配置文件，这些文件普通用户是没有修改权限的。请问如何设置 crontab 命令的权限，使得普通用户可以使用它写入数据。

答：

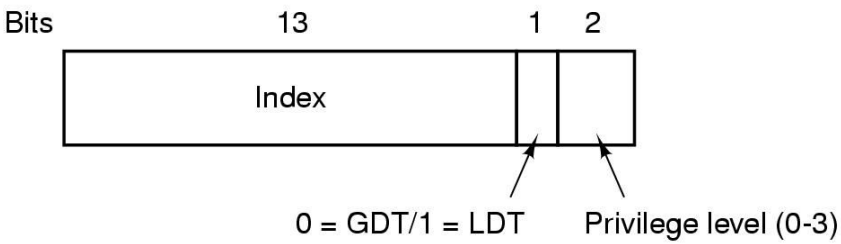
1) crontab 文件

*/30	9-17	*	*	1-5	backup1	（*/30 也可以写为 0,30）
30	23	*	*	*	backup2	
0	1	1,15	*	*	backup3	

2) crontab 命令应该有 SUID 权，且 owner 应该为 root，这样可以保证普通用户对相关文件的读写权。

2、在 Intel i386 的保护模式下，逻辑地址转换为物理地址需要分两步，即 48 位的逻辑地址通过段表转换为 32 位的线性地址，然后线性地址再通过页表转换为 32 位的物理地址。

1) 在逻辑地址转换为线性地址时，逻辑地址段寄存器作为段选符，其结构如下图所示



已知 GDT 的部分内容如下：

索引	段描述符中的段基址 Base	段描述符中的段长度限 Limit
0	80000000H	4MB
1	80000001H	4MB

LDT 的部分内容如下：

索引	段描述符中的段基址 Base	段描述符中的段长度限 Limit
0	00000000H	1GB
1	00000001H	1GB

设 DS=000FH，ES=0008H，ESI=00DBFFACH，EDI=00FEED24H 如果 DS:ESI 和 ES:EDI 中存放的是程序的逻辑地址，则 DS:ESI 对应的线性地址是 (1)，ES:EDI 对应的线性地址是 (2)。（如越界则填写“越界”）

2) 在线性地址转换为物理地址时，采用页式存储管理，两级页表，页面大小为 4 KB。线性地址的结构为：

页目录号（10 位）	页表索引（10 位）	页内偏移量（12 位）
------------	------------	-------------

若该进程共用到了 3072 个页，则此时此二级页表占用的总空间最小为 (3)。

TLB（快表）采用全相联映射，有 4 个页表项，内容如下表所示。

有效位	页号	页框号	...
0	FF180H	00022H	...
1	3FFF1H	00350H	...
0	02FF3H	03511H	...
1	03FFFH	01535H	...

则线性地址 03FFF180H 对应的物理地址是 (4)，线性地址 02FF3036H 对应的物理地址是 (5)。（如无对应的物理地址，则填写原因，可能为“TLB 缺失”或“缺页”）

答：

(1) 00DBFFADH。由DS=000FH知，GDT/LDT位为1，应查询LDT，段号为1，段基址为00000001H，段限为1GB，ESI不大于段限，故线性地址为00000001H+00DBFFACH=00DBFFADH。

(2) 越界。由ES=0008H知，GDT/LDT位为0，应查询GDT，段号为1，段限为4MB，EDI大于段限，故越界。

(3) 16K。页面大小为4 KB，页表项4字节，故一页有1024个页表项，3072个页，页表需要3页，加上页目录表，共4页，16K。

(4) 01535180H。高20位为页号，即03FFFH，查表知，页框号为01535H，有效位为1，用页框号替换。

(5) 缺页。页号为02FF3，查表知，有效位为0，故缺页。

3、xv6操作系统中，给文件分配外存空间采用的是混合索引分配方式。索引节点（inode）中包含12个直接块指针和1个一级间接块指针，间接块指向的是一个索引块，每个索引块和数据块的大小均为一个扇区，即512B，地址指针所占空间为4B。

1) 该文件系统能支持的文件最大容量是 (1)。

2) 为了支持更大的文件，在不增加 inode 中的指针个数的前提下，取消一个直接块指针，增加一个二级间接块指针，则能支持的文件最大容量是 (2)。

3) 在上一问的基础上，若将数据块的大小修改为 1KB，则该文件系统能支持的文件最大容量是 (3)。

4) 在上一问的基础上，假设该索引节点已经被加载进内存中，则若要读取文件的第 10MB 的内容，需要访问磁盘 (4) 次。

5) 若 inode 的大小为 128B，NBPI (Number of Bytes Per Inode) 为 2048，则一个 32GB 大小的文件系统中，用于存放数据和间接指针的数据块总大小约为 (5)。

答：

(1)  $(12+128)*512B = 71680B = 70KB$

(2)  $(11+128+128*128) * 512B = 8459776B = 8261.5KB = 8.068MB$

(3)  $(11+256+256*256) * 1KB = 65803KB = 64.261MB$

(4) 3次。由上一问知，10MB需要通过二级间接索引访问，故需要访问二个索引块和一个数据块。

(5) 30GB。inode大小:NBPI = 1:16，故1/16空间存放inode，15/16空间存放数据块。 $32*15/16=30GB$ 。

4、 设有两个优先级相同的进程 P1 和 P2，共享 x、y、z 三个变量，执行代码见下表。信号量 s1 和 s2 的初值均为 0。试问 P1、P2 并发执行后，x、y、z 的值各是多少？给出解题过程。

进程 P1	进程 P2
y=1;	x=1;
y=y+2;	x=x+2;
V(s1);	P(s1);
z=y+1;	x=x+y;
P(s2);	V(s2);
y=z+y;	z=x+z;

答：  
P1 的 6 条语句，分别用 P1-1 ~ P1-6 表示，P2 的 6 条语句，分别用 P2-1 ~ P2-6 表示。  
根据信号量的约束，P1-6 一定晚于 P2-5 执行，而 P2-4 一定晚于 P1-3，而其他顺序不受限制。执行顺序不同后导致结果不同的语句有：P1-6, P2-4, P2-6  
(1) 由于 P2-4 一定晚于 P1-3，但一定早于 P1-6，而 P1-3~P1-6 期间 y=3，所以最终 x=6  
(2) 如果 P2-6 早于 P1-4 执行，则 P2-6 使 z=6，然后 P1-4 使 z=4，P1-6 使 y=7  
(3) 如果 P2-6 晚于 P1-4，但早于 P1-6 执行，则 P1-4 使 z=4，P2-6 使 z=10，P1-6 使 y=13  
(4) 如果 P2-6 晚于 P1-6 执行，则 P1-4 使 z=4，P1-6 使 y=7，P2-6 使 z=10  
综上所述：  
如果 P2-6 早于 P1-4 执行，则 x=6, y=7, z=4  
如果 P2-6 晚于 P1-4，但早于 P1-6 执行，则 x=6, y=13, z=10  
如果 P2-6 晚于 P1-6 执行，则 x=6, y=7, z=10

5、 某系统的页面淘汰算法采用老化(Aging)算法，每个页面分配一个 8 位二进制数的计数器。某进程共有 6 个页面，在时刻 0 之前所有页面均未被引用过。下表是前 5 个 clock tick 中各页面的被引用情况，被引用者标 1，未被引用者标 0。

Clock tick	Page 0	Page 1	Page 2	Page 3	Page 4	Page 5
0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	1	0
2	1	1	0	1	0	1
3	1	0	0	0	1	0
4	0	1	1	0	0	0

1) 在 clock tick 4 过后，需要淘汰一个页面，应选择哪个页面进行淘汰？为什么？  
2) 为什么说老化(Aging)算法是一种简单有效的算法，但只是 LRU 的一个近似实现？  
答：  
1) 应淘汰 Page 3，因为其访问计数器为 00100，为最小值。  
2) 老化算法只有有限位的存储，记录最近若干次页面使用情况，更早的使用情况会丢失。另外，老化算法没有记录在一个时间周期内页面的使用频度和时间等，所以与 LRU 相比只是一个近似实现。