

华东师范大学期中/期末试卷 ( A )

2011 —2012 学年第 二 学期

课程名称： 操作系统

学生姓名： \_\_\_\_\_

学 号： \_\_\_\_\_

专 业： \_\_\_\_\_

年级/班级： \_\_\_\_\_

课程性质：专业必修

一	二	三	四	五	六	七	八	总分	阅卷人签名

.....

一、是非题 ( 4' x 8 ) : 请判断以下论断正确与否。正确的用 T 表示；错误的用 F 表示，并指出为何错误。

1. Belady 异常 ( Belady anomaly ) 是指某一个页面替换算法在任何情况下，分配给一个进程的页框 ( page frame ) 越多，则缺页率越高。  
F. 指有可能出现这种情况
2. 在类 UNIX 系统 ( 如 Linux ) 中，一个目录的权限为：rwx-----，表示：目录的所有者 ( owner ) 对于该目录具有读写权限，并且可以执行目录中的所有可执行文件。  
F. 可以进入该目录
3. RAID 技术有助于增强存储系统的可靠性 ( availability )，但是会增加存储系统的响应时间 ( response time )，并降低访问的吞吐率 ( throughput )。  
F. striping 可以在降低响应时间，提高吞吐率。
4. 假脱机 ( spooling ) 方式常被用于处理字符设备 ( character device )，如终端，的 I/O 操作。  
F. 常用于打印机，非字符设备。
5. “特洛伊木马 ( Troy horse )”程序是具有自我复制能力的代码片段，能够通过自我复制在程序间或计算机系统间进行传播。  
F. 病毒具有自我传播能力；或特洛伊木马指利用环境做非法操作的程序。
6. 在微内核 ( micro-kernel ) 结构的操作系统中，虚拟内存 ( virtual memory ) 管理是在微内核内部的。

F. 只有 CPU 调度和进程间通信是必须在微内核内部。

7. 发生缺页 ( page fault ) 的进程会直接从“运行 ( running ) ”状态进入“就绪 ( ready ) ”状态。

F. 进入 waiting 状态

8. 如果有两个进程竞争使用两个独占 ( dedicated ) 的 I/O 设备，有可能会发生死锁。  
T.

## 二、名词辨析 ( 28' ) : 请分别说明以下每组名词中每一个的含义，并说明它们之间的区别和联系

1. ( 4' ) 页面 ( page ) 和页框 ( frame )

页面：地址空间中划分成的一样大小的连续空间

页框：用于放置页面的内存空间

2. ( 6' ) 文件控制块 ( file control block, FCB ) , inode , 和目录

FCB：操作系统用于管理文件的基本属性的数据结构，需要存放在磁盘上

inode：类 unix 操作系统的 FCB 结构

目录：文件的逻辑集合

3. ( 4' ) 文件的写 ( write ) 权限和追加 ( append ) 权限

写权限：可以在文件中的任何位置写入

追加权限：只可以在文件的末尾写入 ( 不能覆盖已有数据 )

4. ( 4' ) 文件系统的格式化 ( format ) 和低级格式化 ( low-level format )

格式化：建立文件系统的操作

低级格式化：建立基本文件系统 ( basic file system ) 的操作，即划分块的操作

5. ( 4' ) 文件的链接 ( link ) 和复制 ( copy )

链接：不复制文件内容，但创建一个新的目录项 ( 指向已经存在的文件 )

复制：复制文件的内容

6. ( 6' ) 阻塞的 ( blocking ) I/O 操作、非阻塞的 ( non-blocking ) I/O 操作、异步的 ( asynchronous ) I/O 操作

阻塞 i/o：开始操作后停止，等到 i/o 结束后再继续

非阻塞 i/o：开始操作后继续进行其它工作

异步 i/o：开始操作后继续其它工作，但在 i/o 结束后得到通知，对 i/o 结果进行响应 1

### 三、计算、问答题 ( 30' )

1. ( 3' x 3 ) 已知磁道访问请求队列 : 98, 183, 37, 14, 122, 65, 124, 67 , 当前磁头位置为 53 , 方向为 53=>0 , 请分别计算 FIFO ( 先进先出 ) , SSTF ( 最短寻道时间优先 ) , SCAN 调度下响应所有请求的磁头移动距离 , 并写出每种调度的响应顺序。

答 :

FIFO: 53, 98, 183, 37, 14, 122, 65, 124, 67.  $(98-53)+(183-98)+(183-37)+(37-14)+(122-14)+(122-65)+(124-65)+(124-67)=45+85+146+23+108+57+59+57=580$

SSTF: 53, 65, 67, 98, 122, 124, 183, 37, 14.  $12+2+31+24+2+59+146+23=299$

SCAN: 53, 37, 14, (0), 65, 67, 98, 122, 124, 183.  $53+183=236$

2. ( 4' ) 请问 SSTF 是否是磁头调度算法中最优的 ? 为什么 ? ( 如果是最优的 , 请证明 , 否则请举出反例 )

答 : 否。如 1 中示例。

3. ( 10' ) 现有两个进程 P1 和 P2 , 当前的页面访问序列分别为 :

P1: 1, 2, 3, 4, 1, 2, 5

P2: 6, 7, 8, 6, 7, 6, 7

这两个进程总共可有 5 个页框可供使用。假设使用 LRU 替换策略 , 页框分配采用固定分配 ( 即分配后不可修改 ) , 请问如何在两个进程间分配页框可以达到缺页率最低 ? 请写出替换序列 , 和缺页率计算过程 ( 4' ) ; 并证明该分配对于给出的序列是最优的 ( 6' ) 。

答 : 2, 3 ( 10 次缺页 )

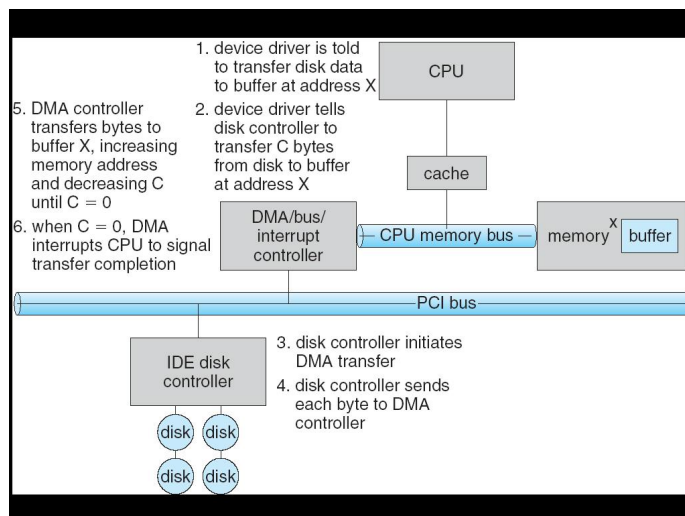
1, 1, 3, 4, 1, 2, 5  
2, 2, 3, 4, 1, 2

6, 6, 6, 6, 6, 6, 6  
7, 7, 7, 7, 7, 7, 7  
8, 8, 8, 8, 8, 8

证明 :

1. 给 P2 更多页面不会减少 P2 的缺页率 ;
2. 给 P1 3 个页面不会减少 P1 的缺页率 , 但是会增加 P2 的缺页率 ;
3. 给 P1 4 个页面 , P1 的缺页次数为 5 , 但是 P2 的缺页次数为 7。

4. ( 7' ) 请简述直接内存访问 ( DMA ) 方式 I/O 的过程 ( 可用图表示 ) ( 4' ) , 并说明为何 CPU 和 DMA 模块都需要通过内存总线访问内存 , 却仍然能够加快 I/O 访问的速度。 ( 3' )



Cycle stealing

#### 四、( 10' ) 设计题

某系统，磁盘块大小为 4KB，需要存储的文件中每一条记录大小相同，都是 3KB，但是不同文件中的记录条数差别很大。每条记录都有一个唯一的键值 ( key )。对于文件内容，也就是记录的访问有两种：顺序访问和按键值访问。文件内容只追加，不修改，不删除。请参考文件块分配中的连续分配 ( contiguous allocation )、链接分配 ( linked allocation )、索引分配 ( indexed allocation ) 等方法，设计一种磁盘块分配方法，并回答以下问题：

1. ( 4' ) 请简述分配方法，以及块分配、顺序访问、按键值访问的算法；
2. ( 2' ) 请分析该方法的顺序访问、按键值访问的效率；
3. ( 2' ) 请分析该方法的磁盘利用率；
4. ( 2' ) 请分析该设计的优缺点。

答：略。