

# 南京大学计算机科学与技术系

## 操作系统期末试卷（2003 年 12 月 28）

### 一、简答题

- 1、列出 I/O 控制方式。
- 2、列出文件的共享方式。
- 3、列出几种实时调度算法。
- 4、列举系统发生死锁的必要条件。
- 5、虚拟存储器的容量与什么有关？
- 6、列出可变分区搜索分配算法。
- 7、列出影响缺页中断率的主要因素。
- 8、列出管程的主要特性。

### 二、问答题

- 1、假设有一个操作系统采用层次结构组成，它运行在裸机上，并有以下层次组成：作业管理、设备管理、内存管理、命令管理、文件管理、进程调度及内核支撑功能，试给出一种由底向上的正确层次。
- 2、试从资源管理的观点，叙述操作系统的功能和任务。
- 3、叙述操作系统中引入“进程”和“线程”的主要目的。
- 4、叙述进程通信及其分类。
- 5、叙述 SPOOLING 系统的技术特点、组成和数据结构。
- 6、叙述内存映射文件的基本原理和优点。
- 7、解释微内核与单内核操作系统，说明微内核结构设计的主要优点。
- 8、来自处理器和主存内部的中断称“异常”，列举它的分类及主要区别？

### 三、计算题

- 1、如果一个操作系统采用 LFU 页面置换算法的一个变种：每个页框对应一个计数器，用来计数曾经装入过一个页框的页面个数，当有多个候选淘汰页面所在的页框计数器具有相同的最小值时，按 FIFO 进行。现在有一个进程分到了 4 个页框，则对如下页面走向求出缺页中断次数及淘汰的页号。

1, 2, 3, 4, 5, 3, 4, 1, 6, 7, 8, 7, 8, 9, 7, 8, 9, 5, 4, 5, 7, 2

- 2、假定在某移动臂磁盘上，刚刚处理了访问 38 号柱面的请求，目前正在 40 号柱面读信息，并且有下述请求序列等待访问磁盘。试分别使用电梯调度算法和最短寻找时间优先算法列出实际处理上述请求的次序。

| 请求次序    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 欲访问的柱面号 | 77 | 20 | 95 | 94 | 45 | 29 | 16 | 58 |

- 3、某多道程序设计系统供用户使用的主存为 100K，磁带机 2 台，打印机 1 台。采用可变分区内存管理，采用静态方式分配外围设备，忽略用户作业 I/O 时间。现有作业序列如下：

| 作业号 | 进入输入井时间 | 运行时间  | 主存需求量 | 磁带需求 | 打印机需求 |
|-----|---------|-------|-------|------|-------|
| 1   | 8:00    | 25 分钟 | 15K   | 1    | 1     |
| 2   | 8:20    | 10 分钟 | 30K   | 0    | 1     |
| 3   | 8:20    | 20 分钟 | 60K   | 1    | 0     |
| 4   | 8:30    | 20 分钟 | 20K   | 1    | 0     |
| 5   | 8:35    | 15 分钟 | 10K   | 1    | 1     |

作业调度采用 FCFS 策略，优先分配主存低地址区且不准移动已在主存的作业，在主存中的各作业平分 CPU 时间。现求：(1)作业被调度的先后次序?(2)全部作业运行结束的时间?(3)作业平均周转时间?(4)最大作业周转时间?

#### 四、信号量、P-V 题

1、桌上有一只盘子，最多可以容纳两个水果，每次仅能放入或取出一个水果。爸爸向盘子中放苹果(apple)，妈妈向盘子中放桔子(orange)，两个儿子专等吃盘子中的桔子，两个女儿专等吃盘子中的苹果。试用：信号量和 P、V 操作编写实现爸爸、妈妈、儿子、女儿间正确工作的程序。

2、在一个盒子里有数量相等的黑、白两种棋子，现有两个进程  $P_1$  和  $P_2$ ，其中  $P_1$  专拣白子， $P_2$  专拣黑子；规定每个进程每次只拣一个子；一个进程拣子时，另一个进程不能去拣； $P_1$  和  $P_2$  必须交替拣子；按黑先白后次序拣子。请用 Monitor 写出实现该自动分拣系统和进程  $P_1$ 、 $P_2$  的调用程序。

## 南京大学计算机科学与技术系

### 操作系统期末试卷（2004 年 12 月 28）

#### 一、解释题

1. 解释操作系统为用户提供了虚拟机。
2. 解释并发与并行，并说明两者关系。
3. 解释多道程序与多重处理，并说明两者关系。
4. 解释模式切换与进程切换，并说明两者关系。
5. 解释死锁与“饥饿”。
6. 解释管程及其组成。
7. 解释中断及异常。
8. 解释硬中断和软中断。

#### 二、问答题

1. 叙述 LRU、NRU 和 LFU 三种页面置换算法的思想，并各给出一种可能的实现方案。
2. 叙述操作系统的安全策略、安全模型和安全机制。
3. 在一个分布式系统中，如何对系统中的事件进行一致性排序?
4. 试解释多级页表与反置页表。
5. 简述操作系统虚拟性在设备管理中的应用。
6. 用垫脚石过河，每块垫脚石仅允许一个人使用，当两人在河中相遇且都互不退让时，则出现了死锁。试写出产生死锁的 4 个必要条件，并就“过河问

题”给出破坏死锁的 4 个必要条件的方法。

### 三、计算题

1. 使用位示图：0 行开始共 20 行、0 列开始共 30 列来表示空闲盘块状态，设首盘块号为 1。假如当分配一个盘块号为 140 时，其在位示图中的行、列数应为多少？当释放一个盘块号为 301 时，其所在位示图中的行、列数为多少？
2. 在一个操作系统中，如果一个盘块的大小为 1KB，每个盘块号占 4 个字节，采用直接地址(为 10 块)、一次间接、二次间接及三次间接的成组链接法保存文件。那么，一个进程要访问偏移量为 287744B 处的数据时，需要经过几次间接？
3. 在一个请求分页存储管理系统中，某程序的页面走向为：7，0，1，2，0，3，0，4，2，3，0，3，2，1，2，0，1，7，0，1。假设分得的页框数是 3，并且开始时页框中是空的，则分别采用最佳替换算法和 LRU 页面替换算法，在访问过程中发生缺页中断率各为多少？
4. 磁盘调度采用 SCAN 调度算法，设任务队列欲访问的柱面号为 66、65、124、14、122、37、183、98。试计算服务结束时，磁头总共移动了多少个柱面。假设磁盘共有 200 个柱面(编号 0---199)，开始服务时，磁头刚从 60 移到 66 柱面。

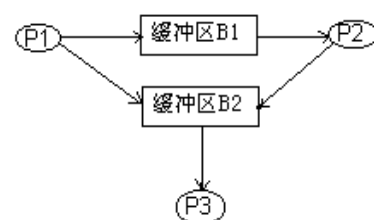
### 四、综合题

1 有 5 个作业依次进入系统，到达时间、运行时间、所需内存容量列于下表。设内存容量为 100KB，采用可变分区存储管理，且作业在主存不能移动。作业调度采用先来先服务算法，作业对应的进程调度采用内存中的就绪进程平分 CPU 时间，不计作业对换及其他系统开销。试求各作业(进程)开始执行时间、完成时间、周转时间填入表中。(可直接填入下表。)

| 作业 | 提交时间  | 需运行时间 | 作业长度 | 开始执行时间 | 完成时间 | 周转时间 |
|----|-------|-------|------|--------|------|------|
| J1 | 10:00 | 25    | 15   |        |      |      |
| J2 | 10:20 | 30    | 60   |        |      |      |
| J3 | 10:20 | 25    | 40   |        |      |      |
| J4 | 10:30 | 15    | 20   |        |      |      |
| J5 | 10:35 | 10    | 30   |        |      |      |

2 请用信号量编程解决以下的“过独木桥”问题：同一方向的行人可连续过桥，当某一方向有人过桥时，另一方向的行人必须等待；当某一方向无人过桥时，另一方向的行人可以过桥。

3 假设有如右图所示的工作模型，有三个并发进程 P1、P2 和 P3，两个单缓冲 B1 和 B2。进程 P1 负责不断从输入设备读数据，若读入的数据为正数，则直接送入 B2，否则应先将数据送入 B1，经 P2 取出加工后再送入 B2，P3 从 B2 中取信息输出。请用信号量操作描述进程 P1、P2、P3 实现同步的算法。



许昌学院 2008-2009 学年第一学期期末考试试题

## 一、选择题

- 1、在现代操作系统中引入了（ ），从而使并发和共享成为可能。  
A. 单道程序      B. 磁盘      C. 对象      D. 多道程序
- 2、（ ）操作系统允许在一台主机上同时连接多台终端，多个用户可以通过各自的终端同时交互地使用计算机。  
A. 网络      B. 分布式      C. 分时      D. 实时
- 3、从用户的观点看，操作系统是（ ）。  
A. 用户与计算机硬件之间的接口      B. 控制和管理计算机资源的软件  
C. 合理组织计算机工作流程的软件      D. 计算机资源的管理者
- 4、当 CPU 处于管态时，它可以执行的指令是（ ）。  
A. 计算机系统的全部指令      B. 仅限于非特权指令      C. 仅限于访管指令      D. 仅限于特权指令
- 5、用户在程序中试图读取某文件的第 100 个逻辑块时，使用操作系统提供的（ ）接口。  
A. 系统调用      B. 图形用户接口      C. 原语      D. 键盘命令
- 6、下列几种关于进程的叙述，（ ）最不符合操作系统对进程的理解？  
A. 进程是在多程序并行环境中的完整的程序。      B. 进程可以由程序、数据和进程控制块描述。  
C. 线程是一种特殊的进程。      D. 进程是程序在一个数据集合上运行的过程，它是系统进行资源分配和调度的一个独立单位。
- 7、当一个进程处于（ ）状态时，称其为等待（或阻塞）状态。  
A. 它正等待中央处理机      B. 它正等待合作进程的一个消息      C. 它正等待分给它一个时间片      D. 它正等待进入内存
- 8、一个进程释放一种资源将有可能导致一个或几个进程（ ）。  
A. 由就绪变运行      B. 由运行变就绪      C. 由阻塞变运行      D. 由阻塞变就绪
- 9、下面关于线程的叙述中，正确的是（ ）。  
A. 不论是系统支持线程还是用户级线程，其切换都需要内核的支持。      B. 线程是资源的分配单位，进程是调度和分配的单位。  
C. 不管系统中是否有线程，进程都是拥有资源的独立单位。      D. 在引入线程的系统中，进程仍是资源分配和调度分派的基本单位。
- 10、设有 3 个作业，它们同时到达，运行时间分别为  $T_1$ 、 $T_2$  和  $T_3$ ，且  $T_1 \leq T_2 \leq T_3$ ，若它们在单处理机系统中按单道运行，采用短作业优先调度算法，则平均周

转时间为 ( )。

- A.  $T_1+T_2+T_3$       B.  $(T_1+T_2+T_3)/3$       C.  $T_1+T_2/3+2*T_3/3$   
D.  $T_3/3+2*T_2/3+T_1$

11、在下面的 I/O 控制方式中，需要 CPU 干预最少的方式是 ( )。

- A. 程序 I/O 方式    B. 中断驱动 I/O 控制方式    C. 直接存储器访问 DMA 控制方式    D. I/O 通道控制方式

12、有  $m$  个进程共享同一临界资源，若使用信号量机制实现对一临界资源的互斥访问，则信号量的变化范围是 ( )。

- A. 1 至  $-(m-1)$       B. 1 至  $m-1$       C. 1 至  $-m$       D. 1 至  $m$

13、对资源编号，要求进程按照序号顺序申请资源，是破坏了死锁必要条件中的哪一条？ ( )

- A. 互斥      B. 请求与保持      C. 不可剥夺      D. 循环等待

14、某系统采用了银行家算法，则下列叙述正确的是 ( )。

- A. 系统处于不安全状态时一定会发生死锁      B. 系统处于不安全状态时可能会发生死锁  
C. 系统处于安全状态时可能会发生死锁      D. 系统处于安全状态时一定会发生死锁

15、CPU 输出数据的速度远远高于打印机的打印速度，为解决这一矛盾，可采用 ( )

- A. 并行技术    B. 缓冲技术    C. 虚拟存储器技术    D. 覆盖技术

16、下面最有可能使得高地址空间成为大的空闲区的分配算法是 ( )。

- A. 首次适应法      B. 最佳适应法      C. 最坏适应法      D. 循环首次适应法

17、在下面关于虚拟存储器的叙述中，正确的是 ( )。

- A. 要求程序运行前必须全部装入内存且在运行过程中一直驻留在内存  
B. 要求程序运行前不必全部装入内存且在运行过程中不必一直驻留在内存  
C. 要求程序运行前不必全部装入内存但是在运行过程中必须一直驻留在内存  
D. 要求程序运行前必须全部装入内存但在运行过程中不必一直驻留在内存

18、采用段式存储管理的系统中，若地址用 24 位表示，其中 8 位表示段号，则允许每段的最大长度是 ( )。

- A.  $2^{24}$       B.  $2^{16}$       C.  $2^8$       D.  $2^{32}$

19、在可变式分区分配方案中，某一作业完成后，系统收回其主存空间，并与相邻空闲区合并，为此需修改空闲区表，造成空闲区数减 1 的情况是 ( )。

- A. 无上邻空闲区，也无下邻空闲区      B. 有上邻空闲区，但无下邻空闲区  
C. 有下邻空闲区，但无上邻空闲区      D. 有上邻空闲区，也有下邻空闲区

20、MS-DOS 系统中的磁盘文件物理结构属于（ ）。

- A. 连续文件    B. 链接文件    C. 索引文件    D. 散列文件

## 二、填空题

21、操作系统是计算机系统中的—个—，它管理和控制计算机系统—中的—。

22、进程主要由—、—和—三部分内容组成，其中—是进程存在的惟一标识，而—部分也可以为其它进程共享。

23、在一个具有 2 个处理器的操作系统中共有 n 个进程，在不考虑进程状态过渡的情况下，阻塞进程队列中最多有—个进程。某一时刻，处于执行状态的进程为 0 个，且当前处理机空闲，处于就绪状态的进程有—个。

24、当处理器空闲时，调度程序从—进程队列中选择一个进程给其分配 CPU，处于—状态的进程是不会获得 CPU 的。

25、在响应比最高者优先的作业调度算法中，当各个作业等待时间相同时，—的作业将得到优先调度；当各个作业要求运行的时间相同时，—的作业得到优先调度。

26、某系统中共有 10 台磁带机被 m 个进程竞争，每个进程最多要求 3 台磁带机，那么当 m 的取值为—时，系统不会发生死锁。

27、设有 8 页的逻辑空间，每页有 1024 字节，它们被映射 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。

28、在一个分页存储管理系统中，页长为 4KB，

某一作业的页表如图 1 所示，虚拟地址 3000 对应的物理地址为—。

| 页号 | 物理块号 |
|----|------|
| 0  | 3    |
| 1  | 4    |
| 2  | 6    |

29、虚拟设备是通过—技术把独占设备变成能为若干用户—的设备。

图 1 作业页表

30、已知某文件采用串联结构，它由 10 个逻辑记录组成，每个逻辑记录刚好存放于一个磁盘块上，都为 1024 字节，并依次存放在 10、61、32、75、87、98、46、37、33 和 11 号磁盘块上。若要存取文件相对于文件头偏移 7654 字节处的信息，则要访问的磁盘块块号为—，块内的偏移量是—。

## 三、简答题

- 31、什么是进程？什么是线程？进程与线程有何区别？
- 32、什么是死锁？产生死锁的原因和必要条件是什么？
- 33、说明作业调度，中级调度和进程调度的区别，并分析下述问题应由哪一级调度程序负责。

(1) 在可获得处理机时，应将它分给哪个就绪进程；

(2) 在短期繁重负载下，应将哪个进程暂时挂起。

#### 四、综合题

34、在一个请求分页系统中，假设系统分配给某进程的物理块数为 3，开始时内存为空，执行如下访问页号序列：

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

试说明采用先进先出(FIFO)、最近最少使用(LRU)和最佳置算法(OPT)进行页面置换时，缺页次数各是多少？（要有详细的计算过程，只给出结果者，本题不得分）

35、（13 分）如图 2 所示，系统中有三个进程 GET、PRO 和 PUT，共用两个缓冲区 BUF1 和 BUF2。假设 BUF1 中最多可放 11 个信息，现已放入了两个信息；BUF2 最多可放 5 个信息。GET 进程负责不断地将输入信息送入 BUF1 中，PRO 进程负责从 BUF1 中取出信息进行处理，并将处理结果送到 BUF2 中，PUT 进程负责从 BUF2 中读取结果并输出。试写出正确实现 GET、PRO、PUT 的同步与互斥的算法（要求：（1）用类 C 语言描述，条理清楚，注释恰当；（2）信号量原语统一使用 wait 和 signal。）

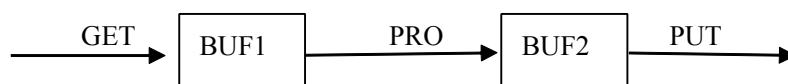


图 2 进程合作

36（10 分）设有 4 个进程 P1、P2、P3 和 P4，它们到达就绪队列的时间、运行时间及优先级如右表所示。试回答下列问题：

（1）若采用可剥夺的优先级调度算法，给出各个进程的调度次序以及平均周转时间。（说明：数字越大大，优先级越高）

（2）若采用时间片（时间片单位为 2）轮转调度算法，试给出各个进程的调度次序及平均周转时间。

| 进程 | 到达时间 | 运行时间 | 优先级 |
|----|------|------|-----|
| p1 | 0    | 9    | 1   |
| P2 | 1    | 4    | 3   |
| P3 | 2    | 8    | 2   |
| P4 | 3    | 10   | 4   |

37（8 分）有 5 个记录 A、B、C、D 和 E，存放在磁盘的某磁道上。假定这个

磁道划分成 5 块，每块存放一个记录，安排如下表所示。

|     |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|
| 块号  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 记录号 | A | B | C | D | E |

现在要顺序处理这 5 个记录，如果盘旋转一周需 20ms，处理程序每读出一个记录后要花 6ms 进行处理，试问：

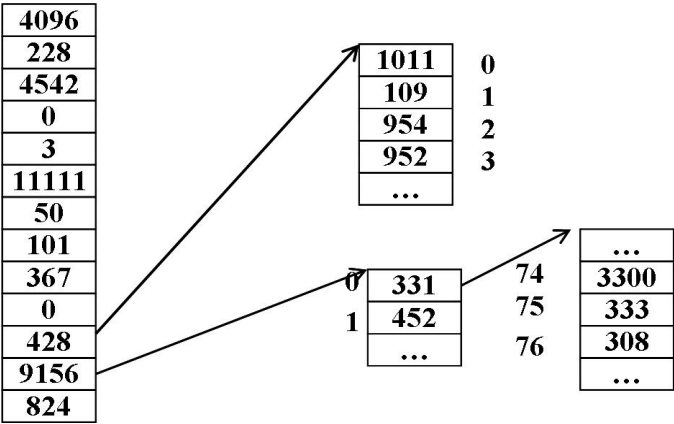
- (1) 处理完这 5 个记录所需的总时间是多少？
- (2) 为减少磁盘旋转的周数，应如何安排这 5 个记录，并计算所需的总时间。

38 (10 分) 在一个支持虚拟内存并采用请求分页存储管理的系统中，有一用户程序，它访问其地址空间的字地址序列是： 70, 115, 225, 322, 66, 160, 488, 33, 166, 250, 366, 404。如果上述数字均为十进制，分配给该作业的内存大小为 300 字，初始为空，页大小为 100 字，试按 FIFO、LRU 页面淘汰算法，分别计算页面访问的缺页率。(要求画出内存映像图，否则本题不得分)

解：

39 (10 分) 在 UNIX 系统中，假定磁盘块的大小为 1KB，每个盘块号占用 4 个字节，文件索引节点中的磁盘地址明细表如图 2 所示，试回答以下问题：

- (1) 将文件的字节偏移量 9000、14000 和 350000 转换为物理地址。
- (2) 该文件系统支持的文件的最大长度是多少？



40 (12 分) 设有三个并发进程 P1、P2 和 P3 互斥使用一个包含 N (N>0) 个单元的缓冲区。进程 P1 每次用 Produce() 生成正整数并用 Put() 将该整数送入缓冲区的某一空单元中；进程 P2 每次调用 GetOdd() 从该缓冲区中取出一个奇数并用 CountOdd() 统计奇数的个数，然后将统计结果输出；进程 P3 每次调用 GetEven() 从该缓冲区中取出一个偶数并用 CountEven() 统计偶数的个数，然后将统计结果输出；请用信号量机制实现这三个进程的同步活动，并说明所定义的信号量的含义。(要求：采用 C 语言伪代码描述，信号量操作统一采用 wait 和 signal)

解：

```
void main() {
```



//信号量的定义

Cobegin //并发开始

P1();P2();P3();

Coend //并发结束

}