

# 考试科目名称 操作系统原理与实践 I (A 卷)

考试方式： 闭卷 考试日期 2008 年      月      日 教师                     

系（专业）                                      年级                      班级                     

学号                                      姓名                      成绩                     

题号	一	二	三	四
分数				

得分	
----	--

 一、解释题（每小题 2 分，共计 16 分）

1. 分时操作系统

答：支持多用户共享使用系统的操作系统。

2. 模式切换

答：CPU 从核心态到用户态，或从用户态到核心态。

3. 快表

答：以相联存储器实现的快速页表。

4. 中级调度

答：进程在主存和辅存间调度，以调节系统负载。

5. 临界区

答：并发进程中与共享变量有关的程序段。

6. 管道

答：是连接读写进程的一个特殊文件，允许进程按先进先出方式传送数据，也能够使进程同步执行操作。

7. 设备独立性

答：用户不指定特定的设备，而指定逻辑设备，使得用户作业和物理设备独立开来，再通过其它途径建立逻辑设备和物理设备之间的对应关系。

8. 文件

答：由文件名字标识的一组信息的集合。

得分	
----	--

## 二、简答题（每小题 5 分，共计 25 分）

### 1. 说明线程引入的原因和作用。

答：进程切换开销大、进程通信代价大、进程间的并发性粒度较粗，并发度不高；  
为此，通过把分配资源与调度执行分离开来，使进程作为系统资源分配和保护的单位，线程作为系统调度和分派的单位，能被频繁地调度和切换。  
引入线程，以减少程序并发执行时所付出的时空开销，使得并发粒度更细、并发性更好。

### 2. 简述虚存管理中的页面分配和替换策略。

答：页面分配策略：为进程分配使用页面的策略，有固定/可变策略；  
页面替换策略：在缺页调入时内存页面不足，采用页面替换的方法调出页面，有全局和局部策略；  
页面分配和替换策略可组合使用：固定/局部，可变/局部，可变/全局。

### 5. 说明 PSW 的作用和内容。

答：PSW 表示不同的处理器工作状态，控制指令执行顺序，保留和指示与程序有关的系统状态，主要作用是实现程序状态的保护和恢复。  
包括：程序指针，程序状态，中断状态等。

### 4. 试比较分页机制与分段机制。

答：分段，是信息的逻辑单位，由源程序的逻辑结构所决定，用户可见，段长由用户确定，段起始地址可以从任何主存地址开始；  
分页，是信息的物理单位，与源程序的逻辑结构无关，用户不可见，页长由系统确定，页面只能以页大小的整倍数地址开始。

### 5. 简述死锁的必要条件，并列举 2 种破坏死锁条件的方法。

答：互斥条件、占有和等待条件、不剥夺条件、循环等待条件。  
静态分配、顺序使用。

得分	
----	--

三、计算题（每小题 9 分，共计 45 分）

1. 某多道程序设计系统供用户使用的主存为 100K，采用可变分区内存管理。作业调度采用 FCFS 策略，优先分配主存低地址区，而且已在主存的作业不能被移动，在主存中的各作业平分 CPU 时间。现有作业序列如下表所示。问：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?

作业号	作业到达时间	运行时间	内存需求量
1	8:00	25 分钟	15K
2	8:20	10 分钟	30K
3	8:25	20 分钟	60K
4	8:30	20 分钟	20K
5	8:40	20 分钟	10K

答：

8:00-8:20, J1(0-15,20:-20)

8:20-8:30, J1(0-15,20+5:0) /J2(15-45, 5:-5)

8:30-8:40, J2(15-45, 5:0) /J4(45-65,5:-15)

8:40-9:10, J4(45-65,5+15:0) /J5(0-10,15:-5)

9:10-9:20, J5(0-10,15+5:0) /J3(10-75,5:-15)

9:20-9:35, J3(10-75,5+15:0)

1)J1,J2,J4,J5,J3

2)9:35

3)(30-0)+(40-20)+(95-25)+(70-30)+(80-40) / 5

2. 在一个文件系统中，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)、1 次间接、2 次间接及 3 次间接索引的成组链接法保存文件。问：当访问文件中偏移量为 287833B 处的数据时，需要经过几次间接索引?（给出计算过程）

$10 \times 1024 + 256 \times 1024 + 256 \times 256 \times 1024$

$287833 / 1024 = 281.09 = 10(\text{直接}) + 256(1 \text{ 次}) + \underline{15(2 \text{ 次})}$

3. 假设系统采用请求分页式虚拟存储管理机制，页面大小为 256 个字节，页面替换算法可采用 LRU 或第二次机会页面替换算法，现有某用户进程，在其创建时为其固定分配了 3 个页框，页框号分别是 20， 51， 88。如果进程的逻辑地址访问序列如下：

0， 220， 651， 902， 515， 422， 827， 115， 601， 222， 1030， 300， 513， 912  
试针对上述两种页面替换算法，分别写出对应的物理地址访问序列，并统计两种算法对应的缺页率。

答： 页面访问序列： 0, 0, 2, 3, 2, 1, 3, 0, 2, 0, 4, 1, 2, 3

LRU:	0(20)	*
	0(20)	
	0(20), 2(51)	*
	0(20), 2(51), 3(88)	*
	0(20), 3(88), 2(51)	
	3(88), 2(51), 1(20)	+
	2(51), 1(20), 3(88)	
	1(20), 3(88), 0(51)	+
	3(88), 0(51), 2(20)	+
	3(88), 2(20), 0(51)	
	2(20), 0(51), 4(88)	+
	0(51), 4(88), 1(20)	+
	4(88), 1(20), 2(51)	+
	1(20), 2(51), 3(88)	+

缺页中断率：  $10/14 = 71.4\%$

物理地址访问序列： 5120, 5340, 13195, 22662, 13059, 5286, 22587, 13171, 5209, 13278, 22534, 5164, 13057, 22672

第二次机会:	0(20, 1)	*
	0(20, 1)	
	0(20, 1), 2(51, 1)	*
	0(20, 1), 2(51, 1), 3(88, 1)	*
	0(20, 1), 2(51, 1), 3(88, 1)	
	3(88, 0), 2(51, 0), 1(20, 1)	+
	3(88, 1), 2(51, 0), 1(20, 1)	
	3(88, 0), 1(20, 1), 0(51, 1)	+
	1(20, 1), 0(51, 1), 2(88, 1)	+
	1(20, 1), 0(51, 1), 2(88, 1)	
	0(51, 0), 2(88, 0), 4(20, 1)	+
	2(88, 0), 4(20, 1), 1(51, 1)	+
	2(88, 1), 4(20, 1), 1(51, 1)	
	4(20, 0), 1(51, 0), 3(88, 1)	+

缺页中断率：  $9/14 = 64.3\%$

物理地址序列：5120, 5340, 13195, 22662, 13059, 5286, 22753, 13171, 22706, 13278, 5126, 13100, 22529, 22672

4. 假定某磁盘最大柱面号为 119，现磁盘移动臂刚处理了访问 15 号柱面的请求，目前正在 20 号柱面读信息，有下述请求序列等待访问磁盘。试分别使用电梯调度算法、扫描算法、和最短寻找时间优先算法给出实际处理下列请求的次序，并计算各经过多少个柱面。

请求次序	1	2	3	4	5	6	7	8
欲访问的柱面号	88	2	60	94	45	29	16	56

答：

电梯调度：20-29-45-56-60-88-94-16-2，经过柱面数：166

扫描算法：20-29-45-56-60-88-94-119-16-2，经过柱面数：216

最短查找时间优先：20-16-29-45-56-60-88-94-2，经过柱面数：174

5. 假定系统有进程集合 (P0, P1, P2, P3, P4)，资源集合为 (A, B, C)，资源数量分别为 (9, 8, 8)。假定某时刻的系统状态如下表所示。试给出进程安全序列的计算过程，判断当前系统是否处于安全状态。若是，给出相应的安全序列。

	Allocation			Claim (MAX)			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P <sub>0</sub>	0	2	0	6	7	3	2	3	2
P <sub>1</sub>	2	1	0	3	3	2			
P <sub>2</sub>	3	0	2	8	1	2			
P <sub>3</sub>	2	1	2	2	3	3			
P <sub>4</sub>	0	1	2	3	3	4			

答:

资源 进程	currentavil			C <sub>ki</sub> -A <sub>ki</sub>			allocation			currentavil+allocation			possible
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
P <sub>1</sub>	2	3	2	1	2	2	2	1	0	4	4	2	TRUE
P <sub>3</sub>	4	4	2	0	2	1	2	1	2	6	5	4	TRUE
P <sub>0</sub>	6	5	4	6	5	3	0	2	0	6	7	4	TRUE
P <sub>2</sub>	6	7	4	5	1	0	3	0	2	9	7	6	TRUE
P <sub>4</sub>	9	7	6	3	2	2	0	1	2	9	8	8	TRUE

安全的。可找出安全序列{ P<sub>1</sub>、P<sub>3</sub>、P<sub>0</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>4</sub>}。

得分

#### 四、编程题 (14 分)

桌子上有一只盘子，最多可以容纳两个水果，每次仅能放入或取出一个水果。爸爸削苹果后放入盘子中，妈妈剥桔子后放入盘子中，要求爸爸和妈妈交替地放入水果。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 PV 操作编程，实现父母子女间的并发协作过程。

答:

```

var
    pa,po: (apple, orange);          /* p[0,1] */
    spa, spo: semaphore;              /* 盘子里可以放桔子, 苹果*/
    sga, sgo: semaphore;              /* 盘子里有桔子, 苹果可以取*/
    spax, spox: semaphore;            /* 可以交替放桔子, 苹果 */
    mutex: semaphore;
    spa=1, spo=1;                     /* 盘子可放桔子, 苹果 */
    sga=0, sgo=0;                     /* 盘子没桔子, 没苹果 */
    spax=1, spox=0;                   /* 可放桔子 (交替) */
    mutex=1;

cobegin
    process father
    begin
        L1: 削一个苹果;
        P(spax);
        P(spa);
        P(mutex);
        pa:=苹果;
        V(mutex);
        V(sga);
        V(spox);
        goto L1;
    end;

    process son 0,1
    begin
        L3:
        P(sgo);
        P(mutex);
        x := po;
        V(mutex);
        V(spo);
        吃桔子;
        goto L3;
    end;
end;

```

```

process mother
begin
    L2: 剥一个桔子;
    P(spo);
    P(spo);
    P(mutex);
    po:= 桔子;
    V(mutex);
    V(sgo);
    V(spax);
    goto L2;
end;

```

```

process daughter 0,1
begin
    L4:
    P(sga);
    P(mutex);
    x := pa;
    V(mutex);
    V(spa);
    吃苹果;
    goto L4;
end;
coend.

```