

考试科目名称 操作系统 (A 卷)

考试方式: 闭卷 考试日期 2013 年 7 月 7 日 教师 骆斌、葛季栋

系(专业) \_\_\_\_\_ 年级 \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_

学号 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	
分数										

得分  一、 选择题 (本题满分 50 分, 每小题 2 分)

- D 1. 系统调用是\_\_\_\_\_。
- A. 用户编写的一个子程序                      B. 高级语言中的库程序  
C. 操作系统中的一条命令                      D. 操作系统向用户程序提供的接口

- A 2. 页面替换算法\_\_\_\_\_有可能会产生 Belady 异常现象。
- A. FIFO                      B. LRU                      C. OPT                      D. Clock

- C 3. 假设表格中所描述的两个进程(P 和 Q)并发执行, 其中, a、b、c、d、e 是原语, \_\_\_\_\_是不可能出现并发执行路径。

<code>process P() {     a; b; c; }</code>	<code>process Q() {     d; e; }</code>
---	--

- A. a,b,c,d,e                      B. a,b,d,e,c                      C. a,d,e,c,b                      D. a,b,d,c,e

- C 4. \_\_\_\_\_操作系统允许在一台主机上同时联接多台终端, 多个用户可以通过各自的终端同时交互使用计算机。
- A. 网络                      B. 分布式                      C. 分时                      D. 实时

- D 5. 现有三个同时到达的作业 J1、J2 和 J3, 其执行时间分别为 T1、T2 和 T3, 且  $T1 < T2 < T3$ 。系统采用短作业优先算法, 则平均周转时间是\_\_\_\_\_。
- A.  $T1+T2+T3$     B.  $(T1+T2+T3)/3$     C.  $(T1+2T2+3T3)/3$     D.  $(3T1+2T2+T3)/3$

- B 6. Unix 系统中, 文件的索引结构存放在\_\_\_\_\_中。
- A. 超级块                      B. inode 节点                      C. 目录项                      D. 空闲块

- D 7. 采用\_\_\_\_\_不会产生内部碎片。
- A. 分页式存储管理    B. 段页式                      C. 固定分区式存储管理    D. 分段式存储管理

- D 8. 采用分段存储管理的系统, 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.  $2^{32}$                       C.  $2^{28}$                       D.  $2^{16}$

B

9. 在 UNIX 系统中运行以下程序，最多可再产生出\_\_\_\_个进程？

```
main(){
```

```
    fork(); /*←pc(程序计数器), 进程 A
    fork();
    fork();
}
```

- A. 9                      B. 7                      C. 5                      D. 3

C

10. Linux 系统中的 slab 分配器，采用\_\_\_\_内存管理方式。

- A. 固定分区              B. 分页式                      C. 伙伴系统                      D. 分段式

B

11. 某系统中有 3 个并发进程，都需要同类资源 4 个，试问该系统不会发生死锁的最少资源数是\_\_\_\_\_。

- A. 9                      B. 10                      C. 11                      D. 12

B

12. Solaris 的多线程的实现方式为\_\_\_\_\_

- A. 纯内核级线程              B. 混合式                      C. 纯用户级多线程                      D. 单线程结构进程

C

13. 如果 I/O 设备与存储设备进行数据交换不经过 CPU 来完成，这种数据交换方式是\_\_\_\_\_。

- A. 轮询方式              B. 中断方式                      C. DMA 方式                      D. 无条件存储方式

C

14. 引入多道程序设计技术的前提条件之一是系统具有\_\_\_\_\_。

- A. 多个 CPU                      B. 多个终端                      C. 中断功能                      D. 分时功能

B

15. 通道程序是\_\_\_\_\_。

- A. 由一系列机器指令组成                      B. 由一系列通道指令组成  
C. 可以由高级语言编写                      D. 就是通道控制器

A

16. 对一个文件的访问，常由\_\_\_\_共同限制。

- A. 用户访问权限和文件属性                      B. 用户访问权限和用户优先级  
C. 优先级和文件属性                      D. 文件属性的口令

D

17. 在 I/O 软件的分层结构中，\_\_\_\_负责将把用户提交的逻辑 I/O 请求转化为物理 I/O 操作的启动和执行。

- A. 用户空间的 I/O 软件                      B. 独立于设备的 I/O 软件  
C. I/O 中断处理程序                      D. 设备驱动程序

B

18. 对于两个并发进程，设互斥信号量为 mutex，若 mutex=0, 则\_\_\_\_\_。

- A. 表示没有进程进入临界区              B. 表示有一个进程进入临界区  
C. 表示有一个进程进入临界区，另一个进程等待进入  
D. 表示有两个进程进入临界区

- A** 19. 页面存储系统的逻辑地址是由页号和页内地址两部分组成。假定页面的大小为 4KB，地址变换过程如图所示，图中逻辑地址用十进制表示。图中有效地址(8644，十进制数表示)经过变换后，十进制物理地址 a 应为\_\_\_\_\_。



- A. 33220      B. 8644      C. 4548      D. 2500

- D** 20. 在操作系统中，临界区指\_\_\_\_\_。  
A. 一个缓冲区      B. 一个数据区      C. 同步机构      D. 一段程序

- B** 21. 实模式下 16 位 CPU 使用段偏移方式的寻址能力为\_\_\_\_\_。  
A. 64kb      B. 1M      C. 16M      D. 4G

- C** 22. 下面哪条指令不是从实模式进入保护模式需要的指令\_\_\_\_\_。  
A. lgdt [GdtPtr]      B. out 92h, al      C. jmp \$      D. mov cr0, eax

- A** 23. FAT12 文件系统里，FAT 表的数量和每张 FAT 表占用的扇区数量为\_\_\_\_\_。  
A. 2, 9      B. 2, 10      C. 3, 9      D. 3, 10

- D** 24. 操作系统里没有下面哪种描述符表\_\_\_\_\_。  
A. GDT      B. LDT      C. IDT      D. KDT

- A** 25. C 语言里面调用汇编的函数方法为\_\_\_\_\_。  
A. C 代码中使用 extern 声明，汇编中使用 global 导出  
B. C 代码中使用 global 声明，汇编中使用 extern 导出  
C. C 代码中使用 extern 声明，汇编中使用 extern 导出  
D. C 代码中使用 global 声明，汇编中使用 global 导出

得分 \_\_\_\_\_ 二、简答题（本题满分 12 分）

1. 试写出进程映像包括哪些组成部分(不必详述每个组成部分的具体内容)。(2 分)

答：程序块、数据块、核心栈、进程控制块(PCB)

2. 假定磁盘有 200 个柱面，编号 0~199，当前存取臂的位置在 100 号柱面上，并刚刚完成了 80 号柱面的服务请求，如果请求队列的先后顺序是：55、58、39、18、90、160、150、

## 循环扫描是单向扫描

38、184；试问：如果采用循环扫描算法完成上述请求，其存取臂移动的总量是多少？并写出磁头臂移动的序列。（2分）

答：

根据题意，，先向地址大的方向，循环扫描为以 100 为其地址，依次为 150-160-184-199-0-18-38-39-55-58-90，移动总步长为  $99+199+90=388$ 。

## 不算索引节点的盘块

3. 在 UNIX 系统中，每个 i 节点中分别含有 12 个直接地址的索引和一、二、三级间接索引。假设每个盘块有 1024Byte，若每个盘块放 256 个盘块地址，25MB 的文件分别占用多少直接、一、二、三级间接盘块？。（3分）

答：

直接块容量= $12 \times 1KB / 1024 = 12KB$

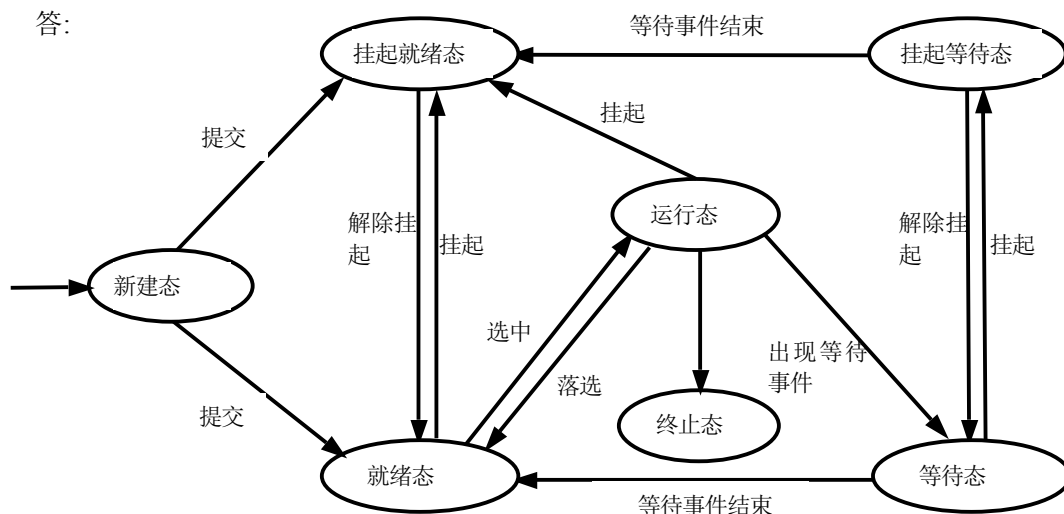
一次间接容量= $256 \times 1KB / 1024 = 256KB$

二次间接容量= $256 \times 256 \times 1KB / 1024 = 65536KB = 64MB$

$25 \times 1024KB - 256KB - 12KB = 25332KB$ ，因此，25MB 的文件分别占用 25332 个二级间接盘块、256 个一级间接盘块、12 个直接盘块。

4. 请画出经典的五状态进程模型及其状态转换图。（3分）

答：



5. 一台机器有 48 位虚地址和 32 位物理地址，若页长为 8KB，问页表共有多少个页表项？如果设计一个反置页表，则有多少个页表项？（2分）

答：因为页长 8KB 占用 13 位，所以，页表项有  $2^{35}$  个。反置页表项有  $2^{19}$  个。

得分	
----	--

三、(本题满分 4 分)

考虑下面的进程集合:

进程	到达时间	处理时间
A	0	1
B	1	9
C	2	1
D	3	9

如果使用先来先服务 FCFS 调度算法,得到的每个单位时间内的进程执行序列表示为

算法	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FCFS	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

参照该 FCFS 调度算法给出的执行序列的写法,写出如果采用时间片轮转 RR(时间片单位  $q=4$ )、多级反馈队列 Feedback (反馈 Fback,  $q=1$ )等 3 个调度算法,得到进程执行序列, 即在如下表格中填入每个单位时间内执行的进程代号。

答:

算法	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RR,q=4	A	B	B	B	B	C	D	D	D	D	B	B	B	B	D	D	D	D	B	D	
Fback,q=1	A	B	C	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	

得分	
----	--

四、(本题满分 6 分)

一个进程在磁盘上包含 8 个虚拟页(0 号~7 号),在主存中固定分配给 3 个页框(frame),发生如下顺序的页访问:

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

(a) 如果使用 LRU 算法, 给出相继驻留在这 3 个页框上的页,并计算缺页次数。假设这些页框最初是空的。(注:在计算缺页次数的时候,请将最初页框为空时也统计在内)

(b) 如果使用 Clock 算法,重复问题(a)(注:不考虑修改位,只考虑引用位)。

答:

LRU 算法

	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
页框 0	4	4	4	1	1	1	5	5	5	2	2	2
页框 1		3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1
页框 2			2	2	2	3	3	3	3	3	3	5
缺页标记	F	F	F	F	F	F	F			F	F	F

缺页次数为 10 次

Clock 算法

	4	3	2	1	4	3	5	4	3	2	1	5
页框 0	4*	4*	→4*	1*	1*	→1*	5*	5*	5*	5*	→5*	→5*
页框 1	→	3*	3*	→3	4*	4*	→4	→4	→4	2*	2*	2*
页框 2		→	2*	2	→2	3*	3	3	3	→3	1*	1*
缺页标记	F	F	F	F	F	F	F			F	F	

缺页次数为 9 次

得分		五、(本题满分 6 分)
----	--	--------------

设系统中有 4 种类型的资源 (A、B、C、D) 和 5 个进程 (P0、P1、P2、P3、P4)，A 资源的总量为 3，B 资源的总量为 12，C 资源的总量为 14，D 资源的总量为 14。在 T0 时刻系统中个资源使用情况的状态如下表所示，系统采用银行家算法实施死锁避免策略。

进程	已经分配资源 (Allocation)				最大需求矩阵 (Claim)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	3	2	0	0	4	4
P1	1	0	0	0	2	7	5	0
P2	1	3	5	4	3	6	10	10
P3	0	3	3	2	0	9	8	4
P4	0	0	1	4	0	6	6	10

剩余资源 (Available)			
A	B	C	D
1	6	2	2

试问：T0 时刻的各资源剩余数量为多少？T0 时刻的是否为安全状态？若是，请给出其中可能的一种安全序列，并依照该序列，写出各资源的回收步骤。

答：

进程	已经分配资源 (Allocation)				Need( $C_{ki}-A_{ki}$ )			
	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	3	2	0	0	1	2
P1	1	0	0	0	1	7	5	0
P2	1	3	5	4	2	3	5	6
P3	0	3	3	2	0	6	5	2
P4	0	0	1	4	0	6	5	6

(1) 利用安全性算法对该时刻的资源分配情况进行分析，得到下表：

	CurrentAvail	$C_{ki}-A_{ki}$	Allocation	CurrentAvail+allocation	Possible
P0	1 6 2 2	0 0 1 2	0 0 3 2	1 6 5 4	True
P3	1 6 5 4	0 6 5 2	0 3 3 2	1 9 8 6	True
P4	1 9 8 6	0 6 5 6	0 0 1 4	1 9 9 10	True
P1	1 9 9 10	1 7 5 0	1 0 0 0	2 9 9 10	True
P2	2 9 9 10	2 3 5 6	1 3 5 4	3 12 14 14	True

可知该时刻存在着一个安全序列 {P0, P3, P4, P1, P2}，故该状态是安全的。

分析：安全序列不止 {P0, P3, P4, P1, P2} 一个，另外 {P0, P3, P1, P4, P2}、{P0, P3, P1, P2, P4} 也是安全序列。在答题时只要说出一个就可以了。

得分	
----	--

六、(本题满分 7 分)

吸烟者问题(Patil, 1971)，三个吸烟者在一个房间内，还有一个香烟供应者。为了制造并抽掉香烟，每个吸烟者需要三样东西：烟草(编号为 0)、纸(编号为 1)和火柴(编号为 2)，供应者有丰富货物提供。三位吸烟者中，第一位(编号为 1)有自己的烟草，第二位(编号为 2)有自己的纸和第三位(编号为 3)有自己的火柴。供应者随机地将两样东西放在桌子上，允许一个吸烟者进行对健康不利的吸烟。当吸烟者完成吸烟后唤醒供应者，供应者再把两样东西放在桌子上，唤醒另一个吸烟者。请信号量和 P、V 操作写出该问题的程序描述。

注意这里生产者也要阻塞，前面一个P

答:

semaphor:s0,s1,s2,s3; S0=1;S1=0;S2=0;S3=0;	
Process businessman { /*供应者进程*/ L1: i:=RAND( ) mod 3; j:=RAND( ) mod 3; If (i=j) then goto L1; P(S0); Put_items [i]_on_table; Put_items [j]_on_table; if (i=0 and j=1) or (i=1 and j=0) V(S[3]); if (i=1 and j=2) or (i=2 and j=1) V(S[1]); if (i=0 and j=2) or (i=2 and j=0) V(S[2]); goto L1; } }	Process consumer (k) { /*吸烟者进程， k=1,2,3*/ L1: P(S[k]); take_one_item_from_table; take_one_item_from_table; V(S0); make_cigarette_and_smokeing goto L1; } }

产生两个物品编号也可以互换

得分	
----	--

### 七、管程（本题满分 7 分）

用 Hoare 管程方法写出五个哲学就餐问题的程序描述。

答：

```
type dining_philosophers=monitor
  enum {thinking,hungry,eating} state[5];
  cond self[5]=0;
  int self_count[5]=0;
  InterfaceModule IM;
  for (int i=0;i<5;i++)      /*初始化, i为进程号*/
    state[i]=thinking;
  define pickup,putdown;
  use enter,leave,wait,signal;
void pickup(int i) {          /*i=0,1,...,4*/
  enter(IM);
  state[i]=hungry;           注意自身状态的修改
  test(i);
  if(state[i]!=eating)
    wait(self[i],self_count[i],IM);
  leave(IM);
}
void putdown(int i) {         /*i=0,1,2,...,4*/
  enter(IM);
  state[i]=thinking;         先改变自身状态, 再test两边
  test((i-1)%5);
  test((i+1)%5);             注意取mod操作
  leave(IM);
}
void test(int k) {           /*k=0,1,...,4*/
  if((state[(k-1)%5]!=eating)&&(state[k]==hungry)
    &&(state[(k+1)%5]!=eating)) {
    state[k]=eating;
    signal(self[k],self_count[k],IM);
  }
}
}
}

任一个哲学家想吃通心面时调用过程 pickup, 吃完通心面之后调用过程 putdown。
cobegin
process philosopher_i() {    /*i=0,...,4*/
  while(true) {
    thinking( );
    dining_philosophers.pickup(i);
    eating( );
    dining_philosophers.putdown(i);
  }
}
coend
```



注意这里是平分时间

得分	
----	--

八、(本题满分 8 分)

有一多道程序设计系统，1) 进程调度采用时间片调度算法，不考虑进程的输入输出和操作系统的调度开销；2) 存储管理采用可变分区方式，用户空间为 100K，采用最先适应算法分配主存且不允许移动；3) 系统配有 4 台磁带机，对磁带机采用静态分配策略。今有如下作业序列：

作业名	进入输入井时间	需执行时间	主存量要求	申请磁带机数
J <sub>1</sub>	10:00	25 分钟	15K	2
J <sub>2</sub>	10:20	30 分钟	60K	1
J <sub>3</sub>	10:30	10 分钟	50K	3
J <sub>4</sub>	10:40	15 分钟	30K	2

当作业调度采用“响应比最高优先算法”时，假定操作系统从 11:00 开始调度，问：

J<sub>1</sub> 装入主存时间：11:10，结束时间：12:00；

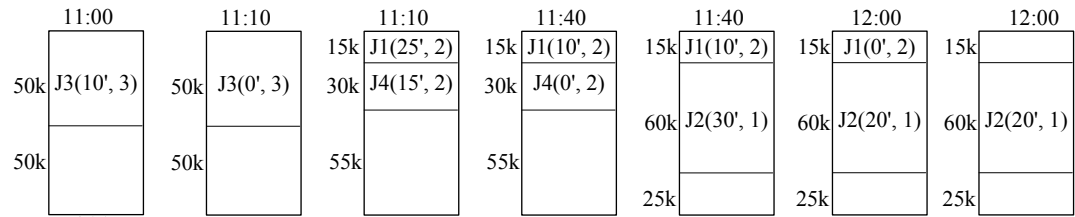
J<sub>2</sub> 装入主存时间：12:00，结束时间：12:20；

J<sub>3</sub> 装入主存时间：11:00，结束时间：11:10；

J<sub>4</sub> 装入主存时间：11:10，结束时间：11:40；

答：

先排序  
然后选择前面的，看是否能够分配  
如果不能分配，看看后面的能不能分配



11:00时刻，

J<sub>1</sub>响应比=1+60/25=1+2.4，

J<sub>2</sub>响应比=1+40/30=1+4/3，

J<sub>3</sub>响应比=1+30/10=1+3，

J<sub>4</sub>响应比=1+20/15=1+4/3，

响应比次序J<sub>3</sub>, J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub>||J<sub>4</sub>

选择J<sub>3</sub>，其他内存不满足或者外设不满足

11:10时刻，J<sub>3</sub>结束

J<sub>1</sub>响应比=1+70/25=1+2.8，

J<sub>2</sub>响应比=1+50/30=1+5/3，

J<sub>4</sub>响应比=1+30/15=1+2，

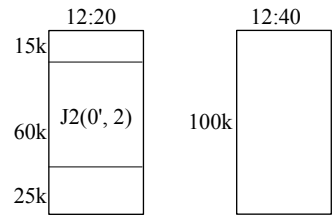
响应比次序 J<sub>1</sub>, J<sub>4</sub>, J<sub>2</sub>

选择J<sub>1</sub>, J<sub>4</sub>

11:40时刻，J<sub>4</sub>结束

只有J<sub>2</sub>没有装入

12:00时刻，J<sub>1</sub>结束



12:20时刻，J<sub>2</sub>结束

J<sub>1</sub>装入主存时间为 11:10 结束时间为 12:00

J<sub>3</sub>装入主存时间为 11:00 结束时间为 11:10

J<sub>2</sub>装入主存时间为 12:00 结束时间为 12:20

J<sub>4</sub>装入主存时间为 11:10 结束时间为 11:40