

# 考试科目名称 计算机与操作系统 (A 卷)

考试方式: 闭卷 考试日期 2016 年 6 月 24 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, 注: 答案必须填写在以下表格 1~25)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25					

1. 操作系统中采用多道程序设计技术提高了 CPU 和外部设备的\_\_\_\_。  
A. 利用率      B. 可靠性      C. 稳定性      D. 兼容性
2. 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
3. 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
4. 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。

process P() { a; b; c; }	process Q() { d; e; }
-----------------------------	--------------------------

- A. a,b,c,d,e      B. a,b,d,e,c      C. a,d,e,c,b      D. a,b,d,c,e
5. \_\_\_\_系统响应时间的重要性超过协同资源的利用率, 它被广泛地应用于卫星控制、导弹发射、工业控制、飞机订票业务等领域。  
A. 分时操作系统      B. 批处理操作系统      C. 实时操作系统      D. 多用户操作系统
6. 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  $T_1 < T_2 < T_3$ 。系统采用短作业优先算法, 则平均周转时间是\_\_\_\_。  
A.  $T_1+T_2+T_3$       B.  $(T_1+T_2+T_3)/3$       C.  $(T_1+2T_2+3T_3)/3$       D.  $(3T_1+2T_2+T_3)/3$   
0 + T<sub>1</sub> + T<sub>1</sub> + T<sub>2</sub> + T<sub>1</sub> + T<sub>2</sub> + T<sub>3</sub>
7. Unix 系统中, 通过\_\_\_\_结构实现按名存取。  
A. 超级块      B. 目录项      C. inode 节点      D. 空闲块
8. 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

9. 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.  $2^{16}$
10. 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
11. 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
12. 某系统中有 3 个并发进程, 每个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  

$$n \geq 3 \times (4 - 1) + 1 = 10$$
13. 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
14. 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
15. 引入多道程序设计技术的前提条件之一是系统具有\_\_\_\_\_。  
A. 中断功能 B. 多个终端 C. 多个 CPU D. 分时功能
16. 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
17. 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
18. I/O 软件分层结构中, \_\_\_\_\_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
19. 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
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
21. 一台机器有 48 位虚地址和 32 位物理地址, 若页长为 4KB, 如果设计一个反置页表, 则有\_\_\_\_\_个页表项。  
A.  $2^{16}$  B.  $2^{32}$  C.  $2^{20}$  D.  $2^{36}$   

$$2^{32} / 2^{12}$$
22. Unix 文件系统中, 创建文件的系统调用 create 返回值是\_\_\_\_\_。  
A. 文件描述符(字) B. 文件名 C. inode 号 D. inode
23. 当计算机提供了管态(核心态)和目态(用户态)时, \_\_\_\_\_必须在管态(核心态)下执行。  
A. 输入/输出指令 B. 把运算结果送入内存的指令 C. 算术运算指令 D. 从内存取数的指令

24. 操作系统中的 SPOOLing 技术, 实质是将\_\_\_\_\_转化为共享设备的技术。  
A. 虚拟设备      B. 脱机设备      C. 独占设备      D. 块设备
25. 一个进程被唤醒意味着\_\_\_\_\_。  
A. 该进程重新占有了 CPU      B. 它的优先权变为最大  
C. 其 PCB 移至等待队列队首      D. 进程变为就绪状态

得分 \_\_\_\_\_ 二、简答题 (本题满分 10 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: 进程控制块    进程数据块  
进程程序块    核心栈

2. 假设一个可移动磁头的磁盘具有 200 个磁道, 编号为 0~199, 刚结束了 125 道的存取, 正在处理 143 道的服务请求, 假设系统当前 I/O 请求队列如下: 86, 147, 91, 177, 94, 150, 102, 175, 130。试问: 如果采用 电梯调度算法 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: 86 91 94 102 130 147 150 175 177  
41 3+25+2+47+28+8+3+5 = 125

3. 请画出经典的 三状态进程模型及其状态转换图, 并简述状态之间各转换关系的含义。(3 分)

答:

4. 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, 20MB 的文件分别占用多少直接、一、二、三级间接盘块? (3 分)

答: 20480KB - 12KB - 256KB = 20212KB  
20212KB / 1024B = 20212  
直接 12 个. 一级 256 个. 二级 20212 个

A A B A C B D C E D E B C D B C D B D B

得分 三、(本题满分 8 分) 考虑下面的进程集合:

1 A<sub>1</sub> A<sub>2</sub> B<sub>1</sub> C<sub>1</sub> D<sub>1</sub> E<sub>1</sub>  
1 A<sub>1</sub> B<sub>1</sub> C<sub>1</sub> D<sub>1</sub> E<sub>1</sub>  
1 B<sub>1</sub> C<sub>1</sub> D<sub>1</sub>

进程	到达时间	处理时间
A	0	3
B	2	6
C	4	4
D	6	5
E	8	2

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	A	A	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	D	E	E	E

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  $q=1, q=4$ )、多级反馈队列 Feedback (反馈 Fback,  $q=1; Fback, q=2$ ) 等 4 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。注: 在时间片轮转或者多级反馈队列调度时, 如果就绪队列都为空, 正在运行的进程不被抢占, 继续适用下一段时间片。

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, $q=1$	A	A	B	A	B	C	B	D	C	B	E	D	C	B	E	D	C	B	D	D	D
RR, $q=4$	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	B	B	E	E	D	D
Fback, $q=1$	A	A	B	B	C	C	D	D	E	E	A	B	C	D	B	C	D	B	D	B	B
Fback, $q=2$	A	A	B	A	C	B	B	D	E	C	C	D	D	E	B	B	B	C	D	D	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 个帧(frame), 假设这些帧最初是空的, 发生如下顺序的页访问: 0, 1, 7, 0, 1, 2, 0, 1, 2, 3, 2, 7, 1, 0, 3

(a) 如果使用 LRU 策略, 给出相继驻留在这 3 个帧上的页。计算主存的缺页次数。

(b) 如果使用 Clock 策略, 重复问题(a)。

【注】答题要求, 在页号的右上角标记\*表示引用标识位为 1, 使用→表示指针当前所指向的页框中的页号, 在缺页标记一行使用 F 标记缺页情况, 并在 填写缺页次数。

答: LRU 算法: 缺页次数为 次。

	0	1	7	2	1	3	0	1	2	2	1	3	1	0	3
页框 0															
页框 1															
页框 2															
缺页标记															

Clock 算法: 缺页次数为 次。

	0	1	7	2	1	3	0	1	2	2	1	3	1	0	3
页框 0															
页框 1															
页框 2															
缺页标记															

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

试问：(1) 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。

(2) 如果进程 P2 提出安全请求 Request2 (1, 2, 2, 2) 后，系统能否将资源分配给它？给出理由。

答：

得分

六、(本题满分 6 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（将时间片轮转调度理解为多个进程平分 CPU 时间）；(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

如果**作业调度采用“响应比最高优先算法”**，假定操作系统从 11:00 开始作业调度，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：11:40，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；

注：需要**写出关键演算步骤**，即每个时间点装入哪些作业，各作业(进程)资源占用情况，用了多久 CPU，

又继续后续装入和调度。

答：

11:00. J<sub>3</sub> 装 0~5k 3个 10分  
 11:10. J<sub>3</sub>完 J<sub>4</sub>装 0~15k. 16k~45k 4个 30分  
 11:40 J<sub>4</sub>完 J<sub>2</sub>装 0~15k 16k~75k 3个 20分  
 12:00 J<sub>1</sub>完 16k~75k 1个 20分  
 12:20 J<sub>2</sub>完

---

得分	
----	--

七、(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。

答:

操作系统教程(第五版)

---

得分	
----	--

八、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：

操作系统教程(第五版)