

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 | | | | | |
| | | | | | | | | | |

- 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
- 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
- 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
- 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
- ____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
- 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. $(3T1+2T2+T3)/3$
- 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
- 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
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.  $2^{36}$
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:

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:

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:

得分

三、(本题满分 8 分) 考虑下面的进程集合:

| 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  |    |

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, $q=1$    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| RR, $q=4$    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Fback, $q=1$ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Fback, $q=2$ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

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:\_\_\_\_\_，结束时间:\_\_\_\_\_；

J<sub>2</sub> 装入主存时间:\_\_\_\_\_，结束时间:\_\_\_\_\_；

J<sub>3</sub> 装入主存时间:\_\_\_\_\_，结束时间:\_\_\_\_\_；

J<sub>4</sub> 装入主存时间:\_\_\_\_\_，结束时间:\_\_\_\_\_；

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：

---

|    |  |
|----|--|
| 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)