

B054 · 02326(专卡)

绝密★启用前

2021 年 4 月高等教育自学考试全国统一命题考试

操作系统

(课程代码 02326)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分, 第一部分为选择题, 第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答, 答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用 2B 铅笔, 书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题: 本大题共 20 小题, 每小题 1 分, 共 20 分。在每小题列出的备选项中只有一项是符合题目要求的, 请将其选出。

1. 实时操作系统的主要目标是在严格时间范围内, 对外部请求做出反应。因此, 系统应该具有高度的
 - A. 虚拟性
 - B. 可靠性
 - C. 并发性
 - D. 交互性
2. 它是操作系统结构研究的目标之一, 在该目标下, 模块之间的接口清晰划一, 模块的联系方式统一。基于上述的描述, 操作系统结构研究的这种目标是
 - A. 系统模块化
 - B. 模块标准化
 - C. 通信规范化
 - D. 系统局部化
3. 如果处理器的上限寄存器值为 3000, 下限寄存器值为 4000, 那么当处理器要访问内存地址 4100 时, 会产生
 - A. 硬件故障中断
 - B. 存储保护中断
 - C. 时钟中断
 - D. I/O 中断
4. 在多用户或多任务的多道程序设计环境中, 以下不是特权指令的是
 - A. 启动设备
 - B. 设置中断屏蔽
 - C. 清内存
 - D. 算术运算指令

5. 系统调用的目的是
- A. 请求系统服务 B. 中止系统服务
- C. 申请系统资源 D. 释放系统资源
6. 在多道程序环境中, 竞争和分配计算机系统资源的基本单位是
- A. 进程 B. 程序
- C. 线程 D. 用户
7. 在一个单处理器系统中, 进程有运行、就绪和阻塞 3 个基本状态。假如某时刻该系统中 12 个进程并发执行, 则处于就绪态的进程数最多有
- A. 12 个 B. 11 个
- C. 10 个 D. 9 个
8. P1 和 P2 两个进程共享 total 变量, 其初值为 0, 临界区如下, 两者并发执行后 total 不可能的值为
- ```
int i;
for (i=1; i<=10; i++)
 total=total+1;
```
- A. 10                                      B. 15
- C. 20                                      D. 21
9. 旅行社 A 和旅行社 B 为旅客到某航空公司订飞机票, 形成互斥的资源是
- A. 航空公司                              B. 飞机票
- C. 旅行社                                D. 旅行社和航空公司
10. 若信号量 S 的初值为 2, 当前值为 -1, 则表示等待进程的个数为
- A. 0 个                                    B. 1 个
- C. 2 个                                    D. 3 个
11. 按照资源的使用性质, 一般把系统中的资源分为永久性资源和
- A. 可重用资源                            B. 软件资源
- C. 临界资源                              D. 消耗性资源
12. 下列解决死锁的方法中, 属于死锁避免策略的是
- A. 资源有序分配法                      B. 撤销进程法
- C. 银行家算法                            D. 资源分配图化简方法
13. 假设系统中只有一类资源, 但有四个资源个体。现有三个进程, 每个进程至多需要两个该类资源。则下列叙述中正确的是
- A. 该系统可能会出现死锁              B. 该系统一定会出现死锁
- C. 该系统一定不会出现死锁            D. 条件不够, 无法判断

14. 通常所说的存储保护的基本含义是
- A. 防止存储器硬件受损
  - B. 防止程序在内存丢失
  - C. 防止程序间相互越界访问
  - D. 防止程序被修改
15. 最容易形成很多小碎片的可变分区分配算法是
- A. 最先适应算法
  - B. 最优适应算法
  - C. 最坏适应算法
  - D. 最后适应算法
16. 在虚拟页式存储管理中, 为了实现地址变换, 应建立
- A. 位示图
  - B. 已分配区表
  - C. 页表
  - D. 快表 (TLB)
17. UNIX 系统中, 使用 “ls -l” 命令查看 hello 文件的属性为: -rwxr-xr-x 1 user admin 149  
Dec 4 14:20 hello, 其中 “r” 表示
- A. 读操作权限
  - B. 写操作权限
  - C. 执行操作权限
  - D. 更新操作权限
18. 采用目录项分解法来存储文件控制块, 假设一个文件控制块有 48 字节, 符号目录项占 8 字节, 基本目录项占 40 字节, 物理块大小为 512 字节。如果一个目录文件有 512 个目录, 那么查找一个文件的平均访盘次数为
- A. 25.5
  - B. 24.5
  - C. 5.5
  - D. 4.5
19. 计算机系统中, 设备分配的原则是: 充分发挥设备的使用效率, 尽可能地让设备忙碌, 但又要避免由于不合理的分配方法造成
- A. 进程死锁
  - B. 进程饥饿
  - C. 进程阻塞
  - D. 进程终止
20. I/O 设备管理中, 根据 I/O 控制方式的不同, 实现缓冲区的方法有两种: 一是采用专用的硬件设置数据缓冲区, 二是采用 “软件缓冲”。其中, 软件缓冲是在某种设备中划出一定容量的专用数据缓冲区, 这种设备是
- A. 外存
  - B. 内存
  - C. 寄存器
  - D. 磁盘

## 第二部分 非选择题

二、填空题: 本大题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。

21. 共享性是指操作系统程序与多个用户程序\_\_\_\_\_系统中的各种资源, 这种共享性是在\_\_\_\_\_控制下实现的。

22. 在多道程序环境中, 由于系统资源的\_\_\_\_\_, 本来并无逻辑关系的程序之间产生了\_\_\_\_\_的关系。
23. 在七状态进程模型中, 被对换至外存的进程可能处于两种进程状态之一, 即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
24. 采用共享文件解决进程之间的大量信息交换的通信方式称为\_\_\_\_\_。
25. 死锁的解除方法分为两大类, 即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
26. 为了保证程序的正确执行, 必须根据分配给程序的内存区域对程序中指令和数据的存储地址进行重定位, 即要把\_\_\_\_\_转换成\_\_\_\_\_。
27. 页式存储管理要求对程序中的逻辑地址空间进行分页, 于是系统提供给编程使用的逻辑地址可由两部分组成: \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
28. 一次访问磁盘的时间由三部分组成, 分别为: \_\_\_\_\_、旋转定位时间和信息传输时间。
29. 文件的物理结构采用\_\_\_\_\_, 能够支持文件插入、删除要求, 适合顺序存取, 也适合随机存取。
30. 按设备使用可共享性分类, 可将 I/O 设备分为独占设备、\_\_\_\_\_设备和\_\_\_\_\_设备。

三、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。

31. 什么是中断? 中断和异常的区别是什么?
32. 简述进程最短剩余时间优先调度算法的基本思路以及实现方法。
33. 在银行家算法中, 若出现如题 33 表所示的资源分配情况:

题 33 表

| 资源申请<br>进程 | 目前占有量   |   |   |   | 最大需求量 |   |   |   |
|------------|---------|---|---|---|-------|---|---|---|
|            | A       | B | C | D | A     | B | C | D |
| P1         | 0       | 0 | 1 | 2 | 0     | 0 | 2 | 4 |
| P2         | 1       | 0 | 0 | 0 | 1     | 7 | 6 | 0 |
| P3         | 1       | 3 | 5 | 4 | 2     | 3 | 5 | 6 |
| P4         | 0       | 6 | 3 | 2 | 3     | 6 | 5 | 2 |
| P5         | 0       | 0 | 1 | 4 | 0     | 6 | 5 | 6 |
| 剩余资源量      | A B C D |   |   |   |       |   |   |   |
|            | 1 5 3 2 |   |   |   |       |   |   |   |

试问: (1) 系统有几类资源?

(2) 该状态是安全的吗? 请给出理由。

34. 简述可变分区中紧缩技术的主要作用以及实现方法。
35. I/O 设备的中断控制方式与 DMA 控制方式的区别是什么?

四、综合题：本大题共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分。

36. 有 5 个进程 P1、P2、P3、P4 和 P5，它们在 0 时刻同时依次进入就绪队列，其执行时间如题 36 表所示：

题 36 表

|    | 执行<br>时间 | FCFS     |          |          | SJF      |          |          |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|    |          | 开始<br>时间 | 完成<br>时间 | 周转<br>时间 | 开始<br>时间 | 完成<br>时间 | 周转<br>时间 |
| P1 | 30       |          |          |          |          |          |          |
| P2 | 20       |          |          |          |          |          |          |
| P3 | 10       |          |          |          |          |          |          |
| P4 | 40       |          |          |          |          |          |          |
| P5 | 10       |          |          |          |          |          |          |

(1) 请在表中给出先来先服务算法 (FCFS) 和最短进程优先算法 (SJF) 下各进程的  
开始时间 (即开始运行时间)、完成时间和周转时间。

(2) 计算在上述两种算法下的平均周转时间。

37. 设有 6 个进程 P1、P2、P3、P4、P5、P6，它们有如题 37 图所示的并发关系。

回答：

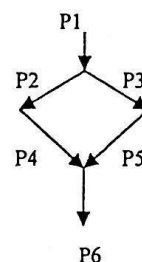
(1) 这里有几组同步关系？请分别描述；

(2) 以下是用信号量 P、V 操作实现的六个进程的同步程序。

请补充题目中的 P、V 操作，按空格中的顺序，将答案写在答题卡上。

(用 4 个信号量分别用于进程同步，初值为 0，每个信号量表

示图中一个结点所涉及的同步关系)



题 37 图

semaphore: s1,s2,s3,s4; s1=0; s2=0; s3=0; s4=0;

|                                                               |                                                                |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| process P1()<br>{<br>...<br>(1) //唤醒 P2<br>(2) //唤醒 P3<br>}   | process P2()<br>{<br>(3) //等待 P1<br>...<br>(4) //唤醒 P4<br>}    | process P3()<br>{<br>(5) //等待 P1<br>...<br>(6) //唤醒 P5<br>}     |
| process P4()<br>{<br>(7) // 等待 P2<br>...<br>(8) // 唤醒 P6<br>} | process P5()<br>{<br>(9) // 等待 P3<br>...<br>(10) // 唤醒 P6<br>} | process P6()<br>{<br>(11) // 等待 P4<br>(12) // 等待 P5<br>...<br>} |

38. 在一个虚拟页式存储系统中，分配给某进程 3 页内存，开始时内存为空，进程所需页面的走向为 0、1、2、0、3、0、2、1、2、0、4、0，请在题 38 表 (1) 和题 38 表 (2) 中分别写出采用先进先出页面置换算法 (FIFO) 和最近最少使用页面置换算法 (LRU) 时的页面置换过程，并计算相应的缺页次数以及缺页率。

题 38 表 (1) FIFO 算法

| 页面走向  | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 时间短-页 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 时间中-页 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 时间长-页 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 是否缺页  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

(注: FIFO 算法中, “时间长-页”表示在内存时间最长的页面, “时间中-页”其次, “时间短-页”表示在内存中时间最短的页面。在“是否缺页”栏中, 要求用×表示缺页, 用√表示不缺页。)

题 38 表 (2) LRU 算法

| 页面走向  | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 时间短-页 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 时间中-页 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 时间长-页 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 是否缺页  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

(注: LRU 算法中, “时间长-页”表示未使用时间最长的页面, “时间中-页”其次, “时间短-页”表示未使用时间最短的页面。在“是否缺页”栏中, 要求用×表示缺页, 用√表示不缺页。)

39. 假设对磁盘的请求为柱面号 95、180、35、120、10、122、64、68，磁头的初始位置为 30，求在下列移臂调度算法下的服务顺序和移动臂需移动的距离。

- (1) 最短寻找时间优先调度算法;
- (2) 移动臂由外向里移动 (向柱面号增大的方向) 的电梯调度算法。

绝密★启用前

2021 年 4 月高等教育自学考试全国统一命题考试

## 操作系统试题答案及评分参考

(课程代码 02326)

一、单项选择题：本大题共 20 小题，每小题 1 分，共 20 分。

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

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

- 21. 共用；操作系统
- 22. 共享和竞争；相互制约
- 23. 就绪挂起状态；阻塞挂起状态 (次序可交换)
- 24. 管道通信
- 25. 剥夺资源；撤销进程 (次序可交换)
- 26. 逻辑地址 (或虚拟地址、相对地址)；物理地址 (或绝对地址)
- 27. 虚拟页号；页内地址 (或页内位移) (次序可交换)
- 28. 寻道时间 (或寻找时间)
- 29. 索引结构
- 30. 共享；虚拟 (次序可交换)

三、简答题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。

- 31. 所谓中断，是指处理器对系统中或系统外发生的异步事件的响应。 (2 分)  
区别：中断是由外部事件引发的，异常则是由正在执行的指令引发的。 (2 分)
- 32. 最短剩余时间优先算法是最短进程优先算法的抢占式版本，进程调度时总是选择其剩余运行时间最短的那个进程运行。 (2 分)  
每当一个新进程到达时，把新进程的预计运行时间与当前进程的剩余运行时间做比较，如果新进程的预计运行时间比较长，则当前进程继续运行，否则换新进程运行。 (2 分)
- 33. (1) 有四类资源 A、B、C 和 D。 (1 分)  
(2) 是安全状态，因为存在一个安全序列 (如 P1、P3、P5、P2、P4) 。 (3 分)



34. 紧缩技术可以集中分散的小空闲区（小碎片），提高内存的利用率。（2分）  
 紧缩技术是通过移动内存中的程序，把所有程序占用区集中在内存的一端，从而所有空闲碎片在内存的另一端合并成一个连续的大空闲区。（2分）
35. 区别 1：中断方式是在数据缓冲寄存器满之后发中断要求 CPU 进行中断处理的，而 DMA 方式则是等所要求传输的数据块全部传送结束时要求 CPU 进行中断处理。（2分）  
 区别 2：中断方式的数据传送是由 CPU 控制完成的，而 DMA 方式则是在 DMA 控制器的控制下完成的。（2分）

四、综合题：本大题共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分。

36. (1) (共 8 分，表中前 3 行每行 2 分，后 2 行每行 1 分)

|    | 执行<br>时间 | FCFS     |          |          | SJF      |          |          |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|    |          | 开始<br>时间 | 完成<br>时间 | 周转<br>时间 | 开始<br>时间 | 完成<br>时间 | 周转<br>时间 |
| P1 | 30       | 0        | 30       | 30       | 40       | 70       | 70       |
| P2 | 20       | 30       | 50       | 50       | 20       | 40       | 40       |
| P3 | 10       | 50       | 60       | 60       | 0        | 10       | 10       |
| P4 | 40       | 60       | 100      | 100      | 70       | 110      | 110      |
| P5 | 10       | 100      | 110      | 110      | 10       | 20       | 20       |

$$(2) T_{FCFS} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5 = (30 + 50 + 60 + 100 + 110) / 5 = 70 \quad (1 \text{ 分})$$

$$T_{SJF} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5 = (70 + 40 + 10 + 110 + 20) / 5 = 50 \quad (1 \text{ 分})$$

37. (1) 一共有 6 组同步关系，分别是 P1 和 P2，P1 和 P3，P2 和 P4，P3 和 P5，P4 和 P6，P5 和 P6。（2分）

- (2) (1) V(s1)      (2) V(s1)      (2 分)  
 (3) P(s1)      (4) V(s2)      (1 分)  
 (5) P(s1)      (6) V(s3)      (1 分)  
 (7) P(s2)      (8) V(s4)      (1 分)  
 (9) P(s3)      (10) V(s4)      (1 分)  
 (11) P(s4)      (12) P(s4)      (2 分)



38. FIFO: (共 3 分, 表中每 4 列 1 分)

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 页面走向  | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 |
| 时间短-页 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 0 |
| 时间中-页 |   | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 时间长-页 |   |   | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| 是否缺页  | × | × | × | √ | × | × | √ | × | × | √ | × | × |

缺页次数: 9 (次) (1 分)

缺页率:  $9/12=0.75=75\%$  (1 分)

LRU: (共 3 分, 表中每 4 列 1 分)

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 页面走向  | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 |
| 时间短-页 | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 |
| 时间中-页 |   | 0 | 1 | 2 | 0 | 3 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 4 |
| 时间长-页 |   |   | 0 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 |
| 是否缺页  | × | × | × | √ | × | √ | √ | × | √ | √ | × | √ |

缺页次数: 6 (次) (1 分)

缺页率:  $6/12=0.5=50\%$  (1 分)

39. (1) 最短寻找时间优先调度算法:

服务顺序: (30)→35→10→64→68→95→120→122→180 (3 分)

因为,  $(35-30)+(35-10)+(64-10)+(68-64)+(95-68)+(120-95)+(122-120)+(180-122)$   
 $=200$

或  $(35-30)+(35-10)+(180-10)=200$

所以, 移动臂需移动的距离为 200 柱面 (2 分)

(2) 移动臂由外向里移动的电梯调度算法:

服务顺序: (30)→35→64→68→95→120→122→180→10 (3 分)

因为,  $(35-30)+(64-35)+(68-64)+(95-68)+(120-95)+(122-120)+(180-122)+(180-10)$   
 $=320$

或  $(180-30)+(180-10)=320$

所以, 移动臂需移动的距离为 320 柱面 (2 分)