

2022 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最符合题目要求的，请将其选出。

1. 进程控制的主要任务是创建进程、撤销结束的进程以及控制进程运行时的各种
A. 进程同步
B. 进程调度
C. 进程间通信
D. 状态转换
2. 微内核结构是常见的操作系统结构。在该结构下，操作系统在内核中建立起最小的机制，而把策略留给用户空间中的服务进程，其带来的直接好处包括可靠性、灵活性和适宜于
A. 并行处理
B. 并发处理
C. 分布式处理
D. 同步式处理
3. 下列关于通道的作用的描述中，不正确的是
A. 可以实现中央处理器和各种外部设备并行工作
B. 可以实现各种外部设备之间的并行工作
C. 通道既能负责数据 I/O 传输，也能负责数据计算
D. 采用通道后，处理器和外部设备都能够访问存储器
4. 在处理器的所有寄存器中，对用户不可见的是
A. 指令寄存器
B. 条件码寄存器
C. 地址寄存器
D. 数据寄存器

5. 下列关于系统调用、库函数、应用程序之间的关系的描述中，正确的是
A. 应用程序可以通过系统调用来获得操作系统内核提供的服务
B. 应用程序不能直接调用系统调用，只能通过库函数来获得内核提供的服务
C. 库函数是操作系统提供给应用程序的接口
D. 应用程序在执行文件操作时不需要系统调用的支持，只需库函数支持即可
6. 下列关于进程概念的描述中，不正确的是
A. 进程是在多道程序环境中的完整程序
B. 一个程序可以产生多个进程
C. 进程是程序的一个执行过程
D. 进程是系统进行资源分配的基本单位
7. 下列不可能发生的进程状态转换是
A. 就绪态→运行态 B. 运行态→就绪态
C. 运行态→阻塞态 D. 阻塞态→运行态
8. 两个进程 A 和 B 共享变量 n，设 n 的初始值为 10，进程 A 和 B 的代码如下。
进程 A： 进程 B：

n=n+1;	n=n+2;
print(n);	print(n);

那么进程 A 和 B 并发执行各自代码之后，以下不可能被打印出来的数值是

- A. 10
B. 11
C. 12
D. 13
9. 下列关于信号量和 P、V 操作的描述中, 正确的是
- A. 能实现进程的互斥, 不能实现进程的同步
B. 能实现进程的同步, 不能实现进程的互斥
C. 可实现进程的互斥与同步
D. 可完成进程调度
10. 若信号量初值为 3, 当前值为 -3, 则表示在该信号量上等待的进程个数为
- A. 0 个
B. 1 个
C. 2 个
D. 3 个
11. 系统发生死锁时, 死锁进程的个数至少为
- A. 1 个
B. 2 个
C. 3 个
D. 4 个

12. 以下方法能解除死锁的是
- A. 执行并行操作 B. 拒绝分配新资源
- C. 修改信号量 D. 撤销进程
13. 下列关于安全状态和不安全状态的叙述中, 正确的是
- A. 不安全状态是有死锁的状态 B. 安全状态是有死锁的状态
- C. 不安全状态是没有死锁的状态 D. 安全状态是没有死锁的状态
14. 把逻辑地址转换成物理地址(绝对地址)的过程称为
- A. 地址分配 B. 地址映射
- C. 地址保护 D. 地址越界
15. 在可变分区分配方案中, 某一作业完成后, 系统收回其内存空间, 并与相邻空闲区合并, 为此需修改空闲区表, 造成空闲区表项数不变、某项的始址不变、长度增加的情况是
- A. 无上邻(低址)空闲区, 也无下邻(高址)空闲区
- B. 有上邻(低址)空闲区, 但无下邻(高址)空闲区
- C. 有下邻(高址)空闲区, 但无上邻(低址)空闲区
- D. 有上邻(低址)空闲区, 也有下邻(高址)空闲区
16. 下列关于虚拟存储器特征的描述中, 正确的是
- A. 程序运行前必须全部装入内存, 且在运行过程中一直驻留内存
- B. 程序运行前不必全部装入内存, 且在运行过程中不必一直驻留在内存
- C. 程序运行前不必全部装入内存, 但在运行过程中必须一直驻留在内存
- D. 程序运行前必须全部装入内存, 但在运行过程中不必一直驻留在内存
17. 为了防止用户越权操作文件, 可以采用的策略是
- A. 文件共享 B. 建立副本
- C. 定时转储 D. 存取控制表
18. 下列关于 FAT 文件系统(簇的大小为 4KB)的说法中, 正确的是
- A. FAT-16 和 FAT-32 文件系统都用 16 位表示簇号
- B. 一个小文件只有 1KB, 在 FAT 文件系统中只占用 1KB 的空间
- C. FAT-16 文件系统的根目录在磁盘中的位置和大小是固定的
- D. FAT 文件系统中包含 2 个文件分配表且位置不固定
19. 为了对计算机系统中配置的各种不同类型的外部设备进行管理, 系统为每一台设备确定一个编号, 以便区分和识别, 这个编号称为设备的
- A. 绝对号 B. 相对号
- C. 设备号 D. 类型号

20. SPOOLing 系统主要由三部分组成, 即输入程序模块、输出程序模块和
- A. 中断处理程序 B. 作业调度程序
- C. 数据传送程序 D. 缓冲处理程序

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. 计算机系统中, 有一类资源称为临界资源, 该资源正在被使用的时候, 其他请求该资源的程序必须_____, 并且在该资源被使用完毕后才由_____根据一定的策略再选择一个用户程序占有该资源。
22. 程序顺序执行时具有_____和_____两个基本特性, 由此可确定其执行结果具有确定性和可再现性。
23. 进程具有三个基本状态。在单处理器系统中, 处于_____和_____两个状态的进程可能有多个, 可以将它们组成相应的队列。
24. 通过发送信件以及接收回答信件进行进程之间的大量信息通信方式称为_____。
25. 就“预防死锁”“避免死锁”和“检测与解除死锁”三种解决死锁的方法而言, 资源利用率最低的是_____, 有可能出现死锁的是_____。
26. 操作系统中存储管理的主要任务是_____, _____、存储共享和“扩充”内存容量。
27. 可变分区管理中, 空闲分区的分配有最先适应算法、_____和_____三种分配策略。
28. 允许用户按任意次序存取文件中的任意一个记录的文件存取方式称为_____。
29. UNIX 操作系统的 i 结点采用了_____文件物理结构, 支持直接寻址和间接寻址方式。
30. 计算机系统中, 存在着 I/O 设备性能同 CPU 性能不匹配的矛盾, 操作系统主要通过_____, 虚拟技术和_____解决这一问题。

三、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。

31. 什么是中断屏蔽? 采用什么方式来屏蔽? 被屏蔽的中断信号保存在哪里?
32. 抢占式调度和非抢占式调度有何区别?

33. 在银行家算法中，出现如题 33 表所示的资源分配情况。

题 33 表									
进程 \ 资源申请	目前占有量				尚需要量				
	A	B	C	D	A	B	C	D	
P0	0	0	3	2	0	0	1	2	
P1	1	0	0	0	1	6	5	0	
P2	1	3	5	4	2	3	5	6	
P3	0	0	3	2	0	6	5	2	
P4	0	0	1	4	0	6	5	6	
剩余资源量	A B C D								
	1 6 2 2								

- 试问：(1) 该状态是否安全？请给出理由。
- (2) 若进程 P2 提出资源请求 (1, 2, 2, 2) 后，系统能否将资源分配给它？请给出理由。
34. 虚拟页式系统中页表的主要作用是什么？通常页表项会包含哪些信息（至少写出 4 项）？
35. 为什么要引入缓冲技术？常用的缓冲技术有哪些？

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，其执行时间和优先数（优先数小的进程优先级高）如题 36 表所示：

题 36 表								
	执行时间	优先数	HPF			SJF		
			开始时间	完成时间	周转时间	开始时间	完成时间	周转时间
P1	5	3						
P2	8	2						
P3	4	1						
P4	10	4						
P5	5	5						

- (1) 请在题 36 表中给出最高优先级算法（HPF）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。（对于 SJF，当进程执行时间相同时，按先来先服务方式进行调度）
- (2) 计算在上述两种算法下的平均周转时间。

37. 有三组并发进程：读者、写者和管理者，它们共享一组数据区，大小为 N，写者每次写入一个单位的数据，管理者每次删除一个单位的数据。允许多个读者同时执行读操作；不允许读者、写者、管理者同时操作；有写者等待时，如有其它读者正在读，则新读者也可以读（即读优先）；不允许多个写者同时操作；写满后必须等待管理者删除。写者操作前首先检查是否有空间，管理者操作前首先检查是否有数据。要求：

- (1) 说明三组进程之间的同步与互斥关系。
- (2) 以下是用信号量 P、V 操作实现的读者、写者和管理者三个进程的同步程序。补充题目中的 P、V 操作，将编号①~⑧处空缺的内容填写在答题卡上。

全局变量 readcount 和 4 个信号量 s1、s2、w、mutex 的定义如下：

readcount 表示正在读的读者数目，初值为 0；

s1 表示空数据区的大小，初值为数据区的大小 N；

s2 表示已用数据区的大小，初值为 0；

w 用于读者、写者和管理者之间、写者和写者之间、管理者和管理者之间的互斥，初值为 1；

mutex 用于对 readcount 这个临界资源的互斥访问，初值为 1。

读者：	写者：	管理者：
while (1)	while (1)	while (1)
{	{	{
P(mutex);	①;	⑤;
readcount ++;	②;	⑥;
if (readcount==1) P(w);	写入数据;	删除数据;
V(mutex);	③;	⑦;
读数据;	④;	⑧;
P(mutex);	}	}
readcount --;		
if (readcount==0) V(w);		
V(mutex);		
}		

38. 在虚拟页式存储系统中，其页表（单级页表）存放在内存中。
- (1) 如果一次物理内存访问需要 200ns，试问实现一次页面访问至少需要的存取时间是多少？
 - (2) 如果系统有快表（TLB），快表的命中率为 80%，查询快表的时间可忽略不计，此时实现一次页面访问的平均存取时间为多少？
 - (3) 采用快表后的平均存取时间比没有采用快表时下降了百分之几？
39. 假设对磁盘的请求串为柱面号 98、183、38、123、13、125、67、71，磁头的初始位置为 33，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) 先来先服务调度算法；
 - (2) 单向扫描调度算法（向柱面号增大的方向）。

绝密★启用前

2022 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. D 2. C 3. C 4. A 5. A 6. A 7. D 8. A 9. C 10. D
11. B 12. D 13. D 14. B 15. B 16. B 17. D 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. 等待 操作系统
22. 顺序性 封闭性 (次序可交换)
23. 就绪状态 阻塞状态 (或等待状态) (次序可交换)
24. 信箱通信
25. 预防死锁 检测与解除死锁
26. 存储保护 内存分配和回收 (次序可交换)
27. 最优适应算法 最坏适应算法 (次序可交换)
28. 随机存取 (或者直接存取)
29. 多级索引 (或三级索引、索引)
30. 缓冲技术 中断技术 (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. 在整个中断系统中，可以允许或者禁止中断系统对某些类别中断的响应。 (1 分)
在程序状态字 PSW 中设计有中断屏蔽位，主机是否允许响应或禁止某些中断，则由 PSW 中的中断屏蔽位决定。 (2 分)
被屏蔽的中断信号，通常保存在中断寄存器中。 (1 分)
32. 抢占式调度就是当就绪队列中一旦有优先级高于当前运行进程优先级的进程存在时，便立即进行调度，转让处理器。 (2 分)
非抢占式调度则是一旦把处理器分配给一个进程，它就一直占用处理器，直到进程运行结束或者因为 I/O 阻塞等原因，才会自愿让出处理器。 (2 分)
33. (1) 系统是安全的，因为存在一个安全序列 (P0, P3, P4, P1, P2)。 (2 分)
安全序列包括 (P0, P1, P3, P2, P4) (P0, P1, P3, P4, P2) (P0, P3, P1, P2, P4)
(P0, P3, P1, P4, P2) (P0, P3, P4, P1, P2)，回答任意一个即可。
(2) 当进程 P2 提出资源请求 (1, 2, 2, 2) 后，系统进入不安全状态，因此不能将资源分配给它。 (2 分)
34. 页表中的每个表项指出了程序逻辑地址中的页号与所占有的物理页面号之间的对应关系，系统要通过查页表来完成从逻辑地址到相应物理地址的变换，即地址转换。 (2 分)
通常页表项会包含物理页面号、有效位 (或驻留位、存在位)、访问位、修改位和保护

位等信息。 (2 分)

35. 引入缓冲技术的目的: 匹配 CPU 与 I/O 设备、I/O 设备之间的处理速度; (1 分)

减少外部中断的次数及处理器进行中断处理所花费时间。 (1 分)

常用的缓冲技术: 单缓冲、双缓冲、多缓冲、缓冲池。 (2 分)

四、综合题: 本大题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分。

36. (1) 如答 36 表所示。

答 36 表

	执行时间	优先数	HPF			SJF		
			开始时间	完成时间	周转时间	开始时间	完成时间	周转时间
P1	5	3	12	17	17	4	9	9
P2	8	2	4	12	12	14	22	22
P3	4	1	0	4	4	0	4	4
P4	10	4	17	27	27	22	32	32
P5	5	5	27	32	32	9	14	14

【评分说明】前 3 行每行 2 分, 后 2 行每行 1 分, 共 8 分。

(2) $T_{HPF} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5 = (17 + 12 + 4 + 27 + 32) / 5 = 18.4$ (1 分)

$T_{SJF} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5 = (9 + 22 + 4 + 32 + 14) / 5 = 16.2$ (1 分)

37. (1) 读者、写者、管理者三类进程之间存在同步关系 (它们共享一组数据区)

读者之间、写者之间存在同步关系 (其它读者正在读, 新读者也可以读; 不允许多个写者同时操作)

写者和管理者之间存在同步关系 (写满后必须等待管理者删除) (2 分)

(2) ①P(s1) ②P(w) (2 分)

③V(w) ④V(s2) (2 分, 顺序可换)

⑤P(s2) ⑥P(w) (2 分)

⑦V(w) ⑧V(s1) (2 分, 顺序可换)

38. (1) $2 \times 200 = 400\text{ns}$ (4 分)

(2) $0.8 \times 200 + 0.2 \times 400 = 240\text{ns}$ (4 分)

(3) $(400 - 240) / 400 \times 100\% = 40\%$ (2 分)

39. (1) 先来先服务调度算法:

服务顺序: (33) \rightarrow 98 \rightarrow 183 \rightarrow 38 \rightarrow 123 \rightarrow 13 \rightarrow 125 \rightarrow 67 \rightarrow 71 (3 分)

因为, $(98 - 33) + (183 - 98) + (183 - 38) + (123 - 38) + (123 - 13) + (125 - 13) + (125 - 67) + (71 - 67) = 664$

所以, 移动臂需移动的距离为 664 柱面。 (2 分)

(2) 单向扫描调度算法:

服务顺序: (33) \rightarrow 38 \rightarrow 67 \rightarrow 71 \rightarrow 98 \rightarrow 123 \rightarrow 125 \rightarrow 183 \rightarrow 0 \rightarrow 13 (3 分)

因为,

$(38 - 33) + (67 - 38) + (71 - 67) + (98 - 71) + (123 - 98) + (125 - 123) + (183 - 125) + (183 - 0) + (13 - 0) = 346$

或者 $(183 - 33) + (183 - 0) + (13 - 0) = 346$

所以, 移动臂需移动的距离为 346 柱面。 (2 分)