

2023 年 4 月高等教育自学考试全国统一命题考试

# 操作系统概论

(课程代码 02323)

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. 以下关于操作系统的描述中, 正确的是  
A. 分时系统中, 用户可以独占计算机资源  
B. 在可靠性方面, 实时系统比分时系统的要求更高  
C. 相比分时系统, 实时系统在交互性和可靠性上有更高的要求  
D. 单道批处理系统缺乏交互能力, 而多道批处理系统则具备较强的交互能力
2. 用户在程序中试图进行文件操作时, 需要使用操作系统提供的  
A. 系统调用  
B. 命令接口  
C. 联机用户接口  
D. 脱机用户接口
3. 程序执行过程中, 程序计数器(PC)的内容表示  
A. 当前已经执行了多少条指令  
B. 下一条要执行的指令的地址  
C. 当前正在执行的指令的地址  
D. 下一条要执行的是第几条指令
4. 一个进程完成打印后, 释放打印机, 将有可能导致另一个进程  
A. 由阻塞态变为就绪态  
B. 由阻塞态变为执行态  
C. 由就绪态变为执行态  
D. 由执行态变为就绪态

5. 若系统中有 4 个并发进程涉及访问某个相同的变量 A, 则变量 A 的相关临界区至少有多少  
A. 1 个  
B. 2 个  
C. 3 个  
D. 4 个
6. 实时系统会着重考虑以下调度算法选择准则中的  
A. 周转时间短  
B. 响应时间快  
C. 保证截止时间  
D. 系统吞吐量高
7. 能够解决低优先权进程饥饿问题的调度算法是  
A. 抢占式优先权调度算法  
B. 短进程优先调度算法  
C. 多级反馈队列调度算法  
D. 多级队列调度算法
8. 为了保证高优先权的进程能够得到及时的调度, 系统应该采用  
A. 非抢占式优先权调度算法  
B. 抢占式优先权调度算法  
C. 短进程优先调度算法  
D. 时间片轮转调度算法
9. 某单处理机系统中有  $n$  个周期性的硬实时进程, 每个进程的周期时间都是 30ms, 处理机用于处理一个进程的时间是 5ms, 如果系统出现了不可调度, 则  $n$  可能的值是  
A. 4  
B. 5  
C. 6  
D. 7
10. 为了预防死锁, 以下四个必要条件中不能被摒弃的是  
A. 互斥条件  
B. 请求和保持条件  
C. 不剥夺条件  
D. 环路等待条件
11. 静态链接发生在  
A. 编译某段程序时  
B. 装入某段程序时  
C. 运行某段程序前  
D. 调用某段程序时
12. 由连续分配存储管理方式发展为分页存储管理方式的主要推动力是  
A. 提高内存利用率  
B. 实现信息共享  
C. 方便用户编程  
D. 提高内存访问速度
13. 某基于分页的虚拟存储系统中, 为进程 A 分配了 3 个页框, 其页面引用序列为 7、0、1、2、0、3、1、4、2、6、0、3、4、1、2、0、1, 程序运行时, 先将 7、0、1 装入内存。采用最佳置换算法, 当进程第一次访问 2 号页面时, 换出的页面是  
A. 0  
B. 1  
C. 3  
D. 7

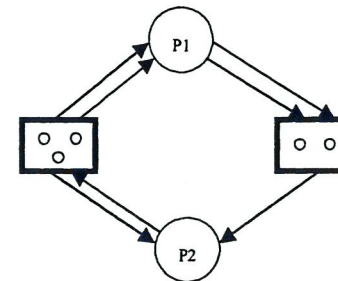
14. 某基于动态分区分配的存储管理系统中,主存容量为 50MB,初始状态全空。采用最佳适应算法,内存的分配和回收顺序为:分配 15MB,分配 25MB,回收 15MB,分配 8MB,分配 6MB。此时主存中最大的空闲分区大小是
- A. 7MB                                  B. 9MB  
C. 10MB                                  D. 11MB
15. 采用二级页表的分页存储管理系统中,若未引入 TLB (快表),则每访问一次数据需要访问内存的次数是
- A. 0                                        B. 1  
C. 2                                        D. 3
16. 对于随机存取文件,指定从何处开始取数据的指令是
- A. SEEK                                    B. OPEN  
C. APPEND                                D. WRITE
17. 文件结构的类型不包括
- A. 树形结构                                B. 索引序列  
C. 无结构字节序列                        D. 固定长度记录序列
18. 下列关于 CP/M、MS-DOS 和 UNIX 操作系统的目录的实现方法中,正确的是
- A. CP/M 采用了两级目录                B. MS-DOS 采用了单层目录  
C. UNIX 采用了树形目录                D. MS-DOS 采用了两级目录
19. 通道是一种
- A. I/O 设备                                B. I/O 操作  
C. I/O 处理器                                D. I/O 控制器
20. 引入缓冲技术的主要目的是
- A. 改善用户编程环境                    B. 降低计算机的硬件成本  
C. 提高 CPU 的处理速度                D. 提高 CPU 与设备之间的并行程度

## 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. 操作系统所管理的资源主要包括\_\_\_\_\_、内存、设备和\_\_\_\_\_。
22. 为了便于管理,操作系统把具有相同状态的进程的进程控制块(PCB)组成一个进程队列,PCB 的组织方式通常有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种。
23. 设一组打印机对应的记录型信号量为 S,初值为 10 ( $S.value = 10$ ),当  $S.value = -5$  时,表示有\_\_\_\_\_个进程在使用打印机,有\_\_\_\_\_个进程在等待打印机。

24. 某系统在 t 时刻的资源分配图如题 24 图所示。根据死锁定理,该资源分配图\_\_\_\_\_,所以系统处于\_\_\_\_\_状态。



题 24 图

25. 多处理器系统中的成组调度方式有以下优点:一是减少\_\_\_\_\_,二是减少\_\_\_\_\_。
26. 在基于分页的虚拟存储系统中,如果多道程序数量太多,使得运行进程的大部分时间都用于进行页的换入和换出,导致几乎不能完成任何有效工作,这种状态称为\_\_\_\_\_。
27. 采用 Linux 伙伴系统算法,假设有 6 个块链表,大小分别为 1、2、4、8、16、32 个连续页框,页大小为  $2^{12}B$ 。现要请求一个 60KB 大小的空间,那么算法首先在\_\_\_\_\_个页框的块链表中检查是否有一个空闲块。
28. 采用基本分页存储管理方式的系统中,页的大小设置由机器体系结构和操作系统共同决定,如果 32 位的分页地址结构由 20 位页号和 12 位页内偏移量组成,那么页大小为\_\_\_\_\_字节。
29. 目录文件有两种常见的结构:属性放在\_\_\_\_\_中和放在\_\_\_\_\_中。
30. 使用缓冲技术来解决生产者和消费者进程的同步执行问题时,如果生产速度远大于消费速度,则需要\_\_\_\_\_缓冲区的数量。

三、简答题:本大题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。

31. 线程可以分为哪两种?这两种线程在调度与切换速度上有什么不同?
32. 请简述虚拟存储系统的 4 个主要特征。
33. 简述树形目录的优点。
34. 提高磁盘 I/O 速度的方法有哪些?
35. 某系统中有四个进程 P1、P2、P3、P4 共享 3 类资源 A、B 和 C, A 类资源共有 4 个, B 类资源共有 9 个, C 类资源共有 11 个。T0 时刻各进程对资源的需求和分配情况如题 35 表所示。

题 35 表

进程名称	已分配 allocation (A B C)	最大需求 max (A B C)
P1	1 0 1	1 0 4
P2	1 0 0	1 7 5
P3	1 3 5	3 3 5
P4	0 4 3	0 6 5

- (1) T0 时刻系统中 A、B、C 类可用资源各有多少个?  
 (2) 此时系统是否处于安全状态? 为什么?

四、综合题: 本大题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分。

36. 题 36 表是两个同步进程的模拟执行, 生产者将物品放入共享缓冲区供消费者使用, 缓冲区可放 2 件物品, 使用 2 个信号量, 并置初值为 S1=2, S2=0。现知操作情况, 请填写信号量值并说明操作结果(正常、阻塞或唤醒。如阻塞或者唤醒, 需说明阻塞或者被唤醒的是 P1 还是 P2)。

(提示: 缓冲区满, 不许放物品; 缓冲区空, 不许取物品。)

题 36 表

事件	操作情况		信号量值		操作结果说明
	P1 (生产者)	P2 (消费者)	S1	S2	
0	...	...	2	0	
1	-	wait(S2)			
2	wait(S1)	-			
3	signal(S2)	-			
4	wait(S1)	-			
5	-	signal(S1)			
6	signal(S2)	-			
7	wait(S1)	-			
8	signal(S2)	-			
9	wait(S1)	-			
10	-	wait(S2)			

37. 某系统中有四个进程, 它们进入系统的时间和需要服务的时间如题 37-1 表所示(表中数值均为十进制):

题 37-1 表

进程	进入系统的时间	需要服务的时间
P1	0	100
P2	10	60
P3	25	25
P4	35	40

(1) 采用先来先服务调度算法 (FCFS) 时, 填写题 37-2 表, 并计算平均周转时间(四舍五入, 保留小数点后两位)。

题 37-2 表

进程	开始运行时间	结束时间	等待时间	周转时间	带权周转时间
P1					
P2					
P3					
P4					

(2) 采用短进程优先调度算法 (SPF) 时, 填写题 37-3 表, 并计算平均周转时间(四舍五入, 保留小数点后两位)。

题 37-3 表

进程	开始运行时间	结束时间	等待时间	周转时间	带权周转时间
P1					
P2					
P3					
P4					

38. 某系统采用基本分页存储管理方式, 逻辑地址空间为 32 页, 每页 2KB, 物理地址空间为 1MB。请回答以下问题:

- 逻辑地址有多少位? 其中页号占多少位?
- 系统的页框号有多少位?
- 如果 CPU 访问内存的速度为  $0.2\mu s$ , 那么有效访存时间为多少?
- 如果采用快表, 假设在快表中找到页表项的概率为 90%, 且查快表的时间为 0, 那么有效访存时间为多少?

39. Linux 的 Ext3 文件系统中一个 i 节点包括 31 个地址项, 每个地址项存 32 位地址(即 4 字节), 其中 20 个地址项存直接地址, 7 个地址项存一次间接地址, 2 个地址项存二次间接地址, 2 个地址项存三次间接地址。当簇大小为 4KB 时, 请计算:

- 每个簇能存放多少个簇号?
- 直接地址能访问的磁盘空间大小是多少?
- 一次间接地址能访问的磁盘空间大小是多少?
- 二次间接地址能访问的磁盘空间大小是多少?
- 三次间接地址能访问的磁盘空间大小是多少?