

## 2020 年 8 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. 分时操作系统追求的目标是及时响应用户输入的交互命令, 用来衡量系统及时响应的指标是
  - A. 交互时间
  - B. 响应时间
  - C. 周转时间
  - D. 截止时间
2. 在一个计算机系统中开发的程序几乎不用修改或只需做少量修改就可以拿到另外一个计算机系统中运行, 操作系统的这种特性称为
  - A. 可靠性
  - B. 可执行性
  - C. 易维护性
  - D. 可移植性
3. 存储容量 1GB 是指
  - A.  $2^{10}B$
  - B.  $2^{20}B$
  - C.  $2^{30}B$
  - D.  $2^{40}B$
4. 在处理器的寄存器中, 用于记录将要取出的指令的地址的是
  - A. 地址寄存器
  - B. 程序计数器
  - C. 数据寄存器
  - D. 指令寄存器
5. 以下操作中, 可以由用户程序的函数调用完成的是
  - A. 创建进程
  - B. 打开文件
  - C. 改变文件的属性
  - D. 计算圆周率

6. 程序并发执行时, 具有
  - A. 确定性
  - B. 不可再现性
  - C. 封闭性
  - D. 顺序性
7. 进程所请求的一次打印输出完成后, 进程的状态会从
  - A. 阻塞态变为运行态
  - B. 运行态变为阻塞态
  - C. 就绪态变为运行态
  - D. 阻塞态变为就绪态
8. 当临界区为空时, 若有一个进程要求进入临界区, 应允许它立即进入。这条系统对临界区使用的原则属于
  - A. 有空让进
  - B. 有限等待
  - C. 让权等待
  - D. 无空等待
9. 关于进程同步与互斥的说法, 以下说法正确的是
  - A. 进程的同步是进程间的一种间接制约关系
  - B. 进程的同步与互斥都涉及到并发进程访问共享资源的问题
  - C. 进程的同步是进程互斥的特例, 互斥进程之间必然存在依赖关系
  - D. 进程互斥是进程间的一种直接协同工作关系
10. 设与某资源相关联的信号量初值为 3, 当前值为 1, 若 M 表示该资源的可用个数, N 表示等待该资源的进程数, 则 M, N 的值分别为
  - A. 1, 0
  - B. 0, 1
  - C. 2, 0
  - D. 1, 2
11. 资源的静态分配策略是指系统在每个进程执行前分配所需要的全部资源, 该策略破坏了导致死锁的四个必要条件中的
  - A. 不可剥夺条件
  - B. 循环等待条件
  - C. 请求和保持条件
  - D. 互斥条件
12. 银行家算法属于
  - A. 死锁预防算法
  - B. 死锁检测算法
  - C. 死锁避免算法
  - D. 死锁解除算法
13. 死锁与系统状态的关系是
  - A. 死锁状态一定是不安全状态
  - B. 死锁状态有可能是安全状态
  - C. 安全状态有可能成为死锁状态
  - D. 不安全状态就是死锁状态
14. 可变分区存储管理中的紧缩技术可以
  - A. 集中空闲区
  - B. 增加内存容量
  - C. 缩短访问时间
  - D. 加速地址转换



15. 页式存储管理中的快表 (TLB) 一般存放在  
A. 内存 B. 外存  
C. 寄存器 D. 高速缓冲存储器
16. 在虚拟页式存储管理中, 若采用 FIFO 页面替换算法, 则当分配的物理页面数增加时, 缺页次数  
A. 减少 B. 可能增加也可能减少  
C. 无影响 D. 增加
17. 用户执行“建立文件”操作, 使用的文件系统调用是  
A. open() B. read() C. create() D. write()
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 64 个目录项, 那么用来存放符号文件和基本目录文件的物理块个数分别为  
A. 1, 5 B. 5, 1  
C. 2, 10 D. 10, 2
19. 通道是一个特殊功能的处理器, 与 DMA 方式相比, 通道 I/O 控制方式的优点不包括  
A. 增加了处理器与通道操作的并行能力  
B. 增加了通道之间及同一通道内各设备间的并行操作能力  
C. 提供了灵活增加外设的可能性  
D. 减少了大批量数据传输时处理器的开销
20. 一般的 I/O 软件结构分为四层, 即中断处理层软件、设备驱动层软件、设备独立层软件和  
A. 设备命名软件 B. 设备分配软件  
C. 用户层软件 D. 系统层软件

## 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. 并发性和并行性是操作系统中两个相似但又有区别的概念。在单处理器系统中, 多个程序的并发执行不具有任何的并行性, 因为它们在微观上是\_\_\_\_\_执行的, 没有任何两条指令是\_\_\_\_\_执行的。
22. 多道程序设计环境具有\_\_\_\_\_、随机性和\_\_\_\_\_等特点。
23. 在多道程序系统中, 进程是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的基本单位。

24. 解决了信号量同步机制中变量及其操作分散于各个进程, 但不利于管理的一种高级同步机制是\_\_\_\_\_。
25. 死锁定理中, 如果资源分配图中没有环路, 则系统\_\_\_\_\_死锁。如果资源分配图中出现了环路, 则系统中\_\_\_\_\_死锁。
26. 存储管理中, 地址重定位有两种方式。第一种地址转换工作是在程序开始执行前集中完成的, 这种地址转换方式被称为\_\_\_\_\_; 而另一种的地址转换工作是在程序执行时完成的, 被称为\_\_\_\_\_。
27. 采用可变分区存储管理时, 内存分配表由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两张表格组成。
28. 磁盘的物理地址由三部分组成, 分别为: 柱面号、磁头号、\_\_\_\_\_。
29. 采用\_\_\_\_\_的物理结构, 有利于文件动态扩充, 解决了存储的碎片问题, 但是不适合随机存取。
30. I/O 设备管理中, 可按照两种方式进行设备的分配, 即\_\_\_\_\_分配和\_\_\_\_\_分配。

三、简答题: 本大题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。

31. 什么是系统调用? 画图描述应用程序、函数库、系统调用以及内核之间的调用关系。
32. 进程调度的作用是什么? 通常有哪些情况会引起进程调度?
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 进程	目前占有量				最大需求量			
	A	B	C	D	A	B	C	D
P1	1	0	0	0	1	3	6	4
P2	1	3	5	3	2	3	5	6
P3	0	6	3	2	0	6	5	2
P4	0	0	1	4	0	6	4	6
剩余资源量	A B C D							
	1 0 2 0							

试问: (1) 该状态是安全的吗? 请给出理由。

(2) 若进程 P1 提出资源请求 (0, 0, 2, 0), 该请求可以满足吗? 请给出理由。

34. 简述存储管理中交换技术的实现原理以及主要作用。
35. 什么是 SPOOLing 技术? SPOOLing 技术的主要作用是什么?



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	FCFS			最高优先级		
			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	7	2						
P3	3	1						
P4	8	4						
P5	10	5						

(1) 计算先来先服务算法（FCFS）下各进程的周转时间和平均周转时间；

(2) 计算最高优先级算法下各进程的周转时间和平均周转时间。

37. 《操作系统》课程的期末考试即将举行，假设把学生和监考教师都看作进程，学生有 N 人，教师 1 人。考场门口每次只能进出一个人，进考场的基本原则是先来先进。当 N 个学生都进入了考场后，教师才能发卷子。回答：

(1) 请说明学生与教师两个进程之间的同步与互斥关系；

(2) 以下是用信号量 P、V 操作实现的学生与教师两个进程的同步程序。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。信号量及其他变量定义如下：

```
semaphore S_Door;           // 能否进出门，初值为 1
semaphore S_StudentReady;   // 学生是否到齐，初值为 0
int nStudentNum = 0;        // 学生数目
semaphore S_Mutex;          // 互斥信号量，初值为 1
```

学生进程

```
{
    ①;
    进门;
    ②;
    ③;
    nStudentNum++; //增加学生的个数
    if (nStudentNum == N) ④;
    ⑤;
```

教师进程

```
{
    ⑥;
    进门;
    ⑦;
    ⑧; //等待最后进门学生来唤醒
    发卷子;
}
```

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 150ns，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 90%，查询一次快表的时间为 30ns，试问此时实现一次页面访问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. 设一移动头磁盘系统，共有 300 个柱面，编号为 0-299。磁盘请求以 15、105、196、36、25、155、38 的次序到达，当前磁头在 104 号柱面上。求在下列移臂调度算法下的服务次序和移动臂总共需移动的距离：

(1) 最短寻找时间优先调度算法；

(2) 移动臂由里向外移动（向柱面号减小的方向）的电梯调度算法。



绝密★启用前

2020 年 8 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. D   3. C   4. B   5. D   6. B   7. D   8. A   9. B   10. A  
11. C   12. C   13. A   14. A   15. D   16. B   17. C   18. A   19. D   20. C

二、填空题：本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。

21. 顺序（或串行） 并行（或同时）
22. 独立性、资源共享性（次序可以交换）
23. 资源分配、调度（次序可以交换）
24. 管程
25. 没有（或不会产生）、可能存在（或可能产生）
26. 静态重定位、动态重定位
27. 已分配区表、空闲区表（次序可以交换）
28. 扇区号
29. 链接（或链接结构）
30. 静态、动态（次序可以交换）

三、简答题：本大题共 5 小题，每小题 4 分，共 20 分。

31. 所谓系统调用，就是用户在程序中调用操作系统所提供的一些子功能。 (2分)  
应用程序→函数库→系统调用→内核 (2分)

(用文字说明也可)

32. 进程调度的主要任务是根据一定的进程调度算法,从就绪队列中选出一个进程,把处理器分配给该进程。(2分)

进程调度一般在下列情况下发生:

- 1) 正在执行的进程运行结束或者由于某种错误而终止;
- 2) 正在执行的进程由于等待 I/O 而阻塞;
- 3) 时间片用完, 当前进程从运行态变为就绪态;
- 4) 当系统采用抢占式优先级调度时, 有新建进程或者被唤醒的阻塞进程进入就绪队列, 而该进程优先级比当前运行进程要高。



33. (1) 是安全状态, 因为存在一个安全序列 (P3、P4、P2、P1) 或者 (P3、P4、P1、P2)。  
(2 分)

资源申请 进程	目前占有量				最大需求量 (还需分配)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
P1	1	0	0	0	1	3	6	4 (0 3 6 4)
P2	1	3	5	3	2	3	5	6 (1 0 0 3)
P3	0	6	3	2	0	6	5	2 (0 0 2 0)
P4	0	0	1	4	0	6	4	6 (0 6 3 2)
剩余资源量	A B C D							
	1 0 2 0							

- (2) 不可以满足, 因为不存在一个安全序列。  
(2 分)

34. 交换技术由操作系统控制, 将那些不在运行中的进程或其一部分调出内存, 暂时存储在外存上的对换区, 这样就可以给当前运行的进程腾出更大的内存空间, 而被调出内存的进程也可以在以后需要的时候, 再重新调入内存继续运行。  
(2 分)  
交换技术从逻辑上扩充了内存空间, 有力地支持多道程序设计, 也是虚拟存储技术的基础。  
(2 分)

35. SPOOLing 技术, 也叫虚拟设备技术, 它使进程在所需的外部设备不存在或被占用的情况下使用该设备。  
(2 分)  
主要作用: 提高了设备的利用率和系统效率; 实现了虚拟设备功能。  
(2 分)

四、综合题: 本大题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分。

36. (1) FCFS 算法下, P1~P5 的周转时间分别为 5、12、15、23、33。  
(3 分)

平均周转时间为:

$$T_{FCFS} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5 = (5 + 12 + 15 + 23 + 33) / 5 = 17.6$$

(2 分)

- (2) 最高优先级算法下, P1~P5 的周转时间分别为 15、10、3、23、33。  
(3 分)

平均周转时间为:

$$T_{\text{优先级}} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5) / 5 = (15 + 10 + 3 + 23 + 33) / 5 = 16.8$$

(2 分)

37. (1) 同步关系: N 个学生都进入了考场后, 教师才能发卷子  
(1 分)

互斥关系: 考场门口每次只能进出一个人  
(1 分)

- (2) (共 8 分, 每空 1 分)

① P(S\_Door)

② V(S\_Door)

③ P(S\_Mutex)



④ V(S\_StudentReady)

⑤ V(S\_Mutex)

⑥ P(S\_Door)

⑦ V(S\_Door)

⑧ P(S\_StudentReady)

38. (1)  $2 \times 150 = 300\text{ns}$  (4 分)

(2)  $0.9 \times (150 + 30) + 0.1 \times (150 + 150) = 192\text{ns}$  (4 分)

(3)  $(300 - 192) / 300 \times 100\% = 36\%$  (2 分)

39. (1) 最短寻找时间优先调度算法:

服务次序:  $(104 \rightarrow) 105 \rightarrow 155 \rightarrow 196 \rightarrow 38 \rightarrow 36 \rightarrow 25 \rightarrow 15$  (3 分)

因为,  $(105 - 104) + (155 - 105) + (196 - 155) + (196 - 38) + (38 - 36) + (36 - 25) + (25 - 15) = 273$

所以, 移动臂需移动的距离为 273 柱面。 (2 分)

(2) 移动臂由里向外移动的电梯调度算法:

服务次序:  $(104 \rightarrow) 38 \rightarrow 36 \rightarrow 25 \rightarrow 15 \rightarrow 105 \rightarrow 155 \rightarrow 196$  (3 分)

因为,  $(104 - 38) + (38 - 36) + (36 - 25) + (25 - 15) + (105 - 15) + (155 - 105) + (196 - 155) = 270$

(或者:  $(104 - 15) + (196 - 15) = 270$ )

所以, 移动臂需移动的距离为 270 柱面。 (2 分)