

2021 天勤计算机考研八套模拟卷 · 卷八

操作系统篇选择题答案解析

1. C。

I 错误，批处理系统的最主要缺点是缺乏交互性。I 的表述肯定是错的，多道批处理系统就可以并发执行多个程序。这里多道是指允许多个进程同时驻留在主存中，按照某种原则分派处理机，逐个执行这些程序。这里其实还考查了并发的概念。

并行性是指两个或多个事件在同一时刻发生；而并发性是指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。

II 错误，多道程序设计是指把多个程序同时存放在内存中，使它们同时处于运行状态。但是，在单处理机环境中，同一时刻只有一个进程在执行。

知识点回顾：

多道程序设计技术的主要特点是多道、宏观上并行、微观上串行。

多道是指计算机内存中同时存放多个相互独立的程序。

宏观上并行是指同时进入系统中的多道程序都处于运行过程中（即同时存放在内存中）。

微观上串行是指在单处理机环境中，内存中的多道程序轮流占有 CPU，交替执行。

III 正确，有了中断后才能实现进程间并发，进程间并发才有可能把多个进程装入到内存实现多道程序技术。

IV 错误，程序道数如果过多的话，会导致每个程序分配到的内存不够，很多程序所需的程序和代码需要临时从磁盘调入到内存，系统会频繁地处于 I/O 状态中，导致系统效率降低。

2. A。

本题可用排除法。

首先排除 B 选项。因为它是短作业优先算法，肯定是有利于短作业的。

然后继续排除 C 选项。RR 兼顾长短作业，一般来说在时间片不是的太长的情况下，对于短作业还是比较公平的。（时间片设的无限长，即变成了 FCFS 算法。）

最后排除 D 选项。

响应比=作业响应时间/作业执行时间

=（作业执行时间+作业等待时间）/作业执行时间

=1+作业等待时间/作业执行时间

在作业等待时间相同的情况下，短作业的响应比是更高的，所以高响应比优先有利于短作业。

综上分析，本题选 A 选项。

知识点回顾：

下表给出几种常见的进程调度算法特点的总结，读者要在理解的基础上识记。

常见的进程调度算法特点

	先来先服务	短作业优先	高响应比优先	时间片轮转	多级反馈队列
能否是可抢占	否	能	能	能	队列内算法不一定
能否是不可抢占	能	能	能	否	队列内算法不一定
优点	公平，实现简单	平均等待时间最少，效率最高	兼顾长短作业	兼顾长短作业	兼顾长短作业，有较好的响应时间，可行性强
缺点	不利于短作业	长作业会饥饿，估计时间不易确定	计算响应比的开销大	平均等待时间较长，上下文切换浪费时间	无
适用于	无	作业调度，批处理系统	无	分时系统	相当通用
决策模式	非抢占	非抢占	非抢占	抢占	抢占

3. C。

由于 `a` 为全局指针变量，即属于临界资源，访问 `a` 的代码都属于临界区，临界区应该在 `Lock(m_mutex)` 和 `UnLock(m_mutex)` 之间，使各个进程互斥访问 `a`。但由于本题 `free(a)` 在 `Lock(m_mutex)` 和 `UnLock(m_mutex)` 之外，所以是会出现错误的。

举例：假设有进程 `P1` 和 `P2`，`P1` 进程申请的数组空间地址赋给 `a` 之后，还没有 `free` 掉。`P2` 进程又申请了新的数组空间又把地址赋给 `a`，导致 `P1` 进程申请的空间地址丢失（即**内存泄露**）。然后 `P1` 进程继续执行，`P1` 进程执行 `free` 操作，将 `P2` 进程申请的空间释放掉了，`P2` 进程继续执行，`P2` 进程执行 `free` 操作，`free` 操作访问了不属于 `P2` 进程的空间（之前已经被 `P1` 释放掉了），会发生**内存越界访问**。

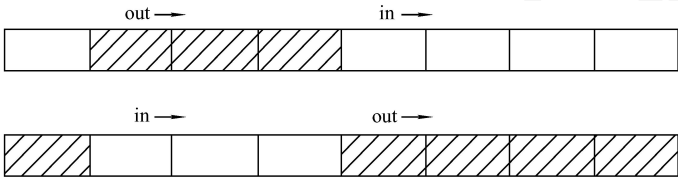
知识点扩展：

内存泄露：当以前分配的一片内存不再需要使用或无法访问时，但是并没有释放它，那么对于该进程来说，会因此导致总可用内存的减少，这时就出现了内存泄漏。

内存越界访问：简单地说，进程访问了不属于该进程的内存空间。

4. B。

通过阅读代码可知，变量 `in` 指向缓冲区中下一个空位，变量 `out` 指向缓冲区中的第一个非空位。`BUFFER_SIZE` 是缓冲区最大能容纳的 `item` 数目。`buffer` 中，非空的位置范围是 `[out, in-1]` 或者 `[out, BUFFER_SIZE-1] ∪ [0, in-1]`，即有如下图所示的两种情况。



出现的两种情况

当 `in==out` 时，前一个操作肯定是运行了消费者进程（`out` 追上了 `in`），因为生产者进程中，当遇到 `(in+1) % BUFFER_SIZE==out` 时就忙等，即生产进程无法使 `in==out`，所以此时缓冲区中 `item` 数目应该是 0。

当 `(in+1) % BUFFER_SIZE==out` 时，即 `in` 差一个空位就追上 `out` 了，此时缓冲区中 `item` 数目应该是 `BUFFER_SIZE-1`。

所以本题正确答案是 B 选项。

5. A。

本题需要注意的有，一般首次适应算法是要求空闲分区链以地址递增的次序链接，本题相反，是以地址递减的顺序链接的。为描述方便，本题用“（分区首址，分区长度）”的形式描述系统中的分区。由题中所给条件可知，最初系统中只有一个空闲区，大小为 386KB，始址为 126KB，即（126KB，386KB）。

采用首次适应算法的操作流程如下表所示。

首次适应算法的操作流程

操作	已分配区	空闲区
初始	无	(126KB, 386KB)
作业 1 申请 80KB	(432KB, 80KB)	(126KB, 306KB)
作业 2 申请 56KB	(432KB, 80KB)	(126KB, 250KB)
	(376KB, 56KB)	
作业 3 申请 120KB	(432KB, 80KB)	(126KB, 130KB)
	(376KB, 56KB)	
	(256KB, 120KB)	
作业 1 释放 80KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 130KB)
	(256KB, 120KB)	(432KB, 80KB)
作业 3 释放 120KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 250KB)
		(432KB, 80KB)
作业 4 申请 156KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 94KB)
	(220KB, 156KB)	(432KB, 80KB)

作业 5 申请 80KB	(376KB, 56KB)	(126KB, 94KB)
	(220KB, 156KB)	
	(432KB, 80KB)	

6. D。

分页由操作系统自动实现，对用户透明。

【总结】关于“透明问题”：

- (1) 覆盖对程序员是可见的；
- (2) 交换对程序员是透明的；
- (3) 在分页系统环境下，分页对程序员是透明的；
- (4) 联想寄存器的地址变换对操作系统是透明的。

7. D。

缺页中断的原因是当前访问的页不在内存，需将该页调入主存。此时不管主存是否已满（已满则先调出一页），都要发生一次缺页中断。即无论怎么安排， n 个不同的页号在首次进入主存时必须发生一次缺页中断，总共发生 n 次，这就是缺页中断的下限。虽然不同页号数位 n ，小于或等于总长度 p （访问串可能会有一些页重复出现），但驻留集 $m < n$ ，所以可能会有某些页进入主存后又被调出主存，当再次访问时又发生一次缺页中断的现象，即有些页可能会出现多次缺页中断。极端情况是每访问一个页号时，该页都不在主存，这样共发生了 p 次故障。所以无论对于 FIFO 或者 LRU 替换算法，其缺页中断的上限均为 p ，下限均为 n 。

例如：当 $m=3$ ， $p=12$ ， $n=4$ 时，有如下访问串：

1 1 1 2 2 3 3 3 4 4 4 4

则缺页中断数为 4，恰好是不同页号数，即缺页中断下限。

又如：访问串为

2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4

则缺页中断为 12，恰好是引用串长度值，即缺页中断上限。

8. D。

第 22 个逻辑记录对应第 4 ($22 \times 100 / 512 = 4$ 余 152) 个物理块，即读入第 5 个物理块的数据，由于文件采用的物理结构是链接文件，因此需要从目录项所指的第一个物理块开始读取，依次读到第 4 块才得到第 5 块的物理地址，然后读入第 5 块的内容到内存（启动了 5 次），处理完后，写回磁盘（启动了 6 次）。

9. C。

对于这个磁盘，平均旋转延迟（以 ms 为单位）为

$$\begin{aligned} T_{\text{avg rotation}} &= 1/2 \times T_{\text{max rotation}} \\ &= 1/2 \times (60/7200 \text{r/min}) \times 1000 \text{ms/s} \\ &\approx 4 \text{ms} \end{aligned}$$

平均传送时间为

$$\begin{aligned} T_{\text{avg transfer}} &= 60/7200 \text{r/min} \times 1/400 \text{扇区/磁道} \times 1000 \text{ms/s} \\ &\approx 0.02 \text{ms} \end{aligned}$$

综上所述，整个估计的访问时间为

$$\begin{aligned} T_{\text{access}} &= T_{\text{avg seek}} + T_{\text{avg rotation}} + T_{\text{avg transfer}} \\ &= 9 \text{ms} + 4 \text{ms} + 0.02 \text{ms} \\ &= 13.02 \text{ms} \end{aligned}$$

注意：

磁盘以扇区大小的块来读写数据。对扇区的访问时间（access time）有 3 个主要的部分：寻道时间（seek time）、旋转时间（rotational latency）和传送时间（transfer time）。

寻道时间：为了读取某个目标扇区的内容，传动臂首先将读/写头定位到包含目标扇区的磁道上。移动传动臂所需的时间称为寻道时间。寻道时间 T_{seek} 依赖于读/写头以前的位置和传动臂在盘面上移动的速度。现代驱动器中平均寻道时间 $T_{\text{avg seek}}$ 是通过几千次对随机扇区的寻道求平均值来测量的，通常为 3 ~ 9ms。一次寻道的最大时间 $T_{\text{max seek}}$ 可以高达 20ms。

旋转时间：一旦读/写头定位到了期望的磁道，驱动器等待目标扇区的第一个位旋转到读/写头下。这个步骤的性能依赖于当读/写头到达目标扇区盘面时的位置和磁盘的旋转速度。在最坏的情况下，读/写头刚刚错过了目标扇

2021 天勤计算机考研八套模拟卷（卷八）4

区，必须等待磁盘转一整圈。因此，最大旋转延迟（以秒（s）为单位）为

$$T_{\max \text{ rotation}} = \frac{1}{r/\text{min}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}}$$

平均旋转时间 $T_{\text{avg rotation}}$ 是 $T_{\max \text{ rotation}}$ 的一半。

传送时间：当目标扇区的第一个位位于读/写头下时，驱动器就可以开始读或者写该扇区的内容了。一个扇区的传送时间依赖于旋转速度和每条磁道的扇区数目。因此，我们可以粗略地估计一个扇区以秒（s）为单位的平均传送时间如下：

$$T_{\text{avg rotation}} = \frac{1}{r/\text{min}} \times \frac{1}{(\text{平均扇区数/磁道})} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}}$$

10. A。
- 知识点回顾：**
- 不同类型的设备应有不同的设备驱动程序（相同类型设备的设备驱动程序只需有一种），但大体上都可以分为 3 部分，如下图所示。
- 低层部分：它由处理程序组成，当发生中断时调用，即为设备的中断处理程序。
- 高层部分：它由一些函数组成，在应用程序请求 I/O 操作时调用。
- 一组共享变量：保存协调高层部分和低层部分所需要的状态信息。

