

## 苏州大学 操作系统原理 课程试卷答案（三）共 4 页

学院\_\_\_\_\_专业\_\_\_\_\_成绩\_\_\_\_\_

年级\_\_\_\_\_学号\_\_\_\_\_姓名\_\_\_\_\_日期\_\_\_\_\_

考试形式： 闭卷 时间： 120 分钟

### 一、 填空题（20 分，每空 1 分）

- 1、操作系统设计的两个目标是易用和高效。
- 2、P.V 操作必须成对出现，有一个 P 操作就一定有一个 V 操作。
- 3、临界资源是指系统中一次只允许一个进程使用的资源，而临界区是指涉及到临界资源的代码段。
- 4、在请求式分页系统中，页框的分配有一种方式称为固定分配，固定分配有两种不同的方式，分别是平均分配和按比率分配。
- 5、在请求式分页存储管理系统中，不能在计算机中实现的页面淘汰算法是最佳算法，选择淘汰不再使用或最远的将来才使用的页的算法是先进先出算法，选择淘汰在主存驻留时间最长的页的算法是最近最少使用。
- 6、文件的结构就是文件的组织形式，从用户观点出发所看到的文件组织形式称为文件的逻辑结构；从实现观点出发，文件在外存上的存放组织形式称为文件的物理结构。
- 7、文件的目录组织形式主要有单级目录、二级目录、树型目录和图型目录等。
- 8、设备的寻址方式主要有直接 I/O 指令和存储器映射 I/O 指令。
- 9、协同进程间一般通过信箱进行间接通信。

### 二、 选择题（20 分，每题 2 分）

- 1、紧耦合系统就是4。  
(1) 分时操作系统 (2) 分布式操作系统  
(3) 网络操作系统 (4) 并行操作系统
- 2、以下不属于操作系统部件的是2。  
(1) 进程管理 (2) 数据库管理  
(3) 保护系统 (4) 命令解释器系统

3、如 P 和 V 操作的信号量 S 初值为 4，则现在  $S = -1$ ，表示有 1 个进程在等待。

- (1) 1      (2) 2      (3) 3      (4) 5

4、用 V 操作可以唤醒一个进程，被唤醒的进程状态变为 1。

- (1) 就绪      (2) 运行      (3) 阻塞      (4) 完成

5、所有就绪状态的进程按建立的先后顺序形成一个队列，从队列首挑选一个进程，分给时间片  $q$ ，投入运行。当时间片到时，而又没有完成的进程，将再次加入到队列尾，排队等待下一轮调度。这种进程调度算法称为 2。

- (1) 循环轮转调度算法  
(2) 优先数调度算法  
(3) 固定周期轮转调度算法  
(4) 多级队列调度算法

6、页式存储管理的快表一般存放在 4。

- (1) 内存      (2) 外存      (3) 硬盘      (4) CACHE

7、虚拟存储器的最大容量由 2 决定。

- (1) 内存容量  
(2) 程序的地址空间  
(3) 内外存容量  
(4) 计算机的地址机构

8、可以分配给多个进程的设备是 1。

- (1) 共享设备      (2) 块设备  
(3) 独占设备      (4) 互斥设备

9、光盘上的文件一般可以采用 3 存取方式。

- (1) 顺序      (2) 随机      (3) 直接      (4) 顺序或随机

10、如果一个计算机的硬盘为 64G，每个块的大小为 4K，如果用位示图来管理硬盘的空间，则位示图的大小为 3 字节。

- (1) 16M      (2) 4M      (3) 2M      (4) 1M

### 三、简答题（20 分，每题 5 分）

1、什么是与设备无关性？有什么好处？

答：

为了提高 OS 的可适应性和可扩展性，在现代 OS 中都毫无例外地实现了设备独立性，也称设备无关性。

基本含义：应用程序独立于具体使用的物理设备。为了实现设备独立性而引入了逻辑设备和物理设备两概念。

在应用程序中，使用逻辑设备名称来请求使用某类设备；而系统在实际执行时，还必须使用物理设备名称。

优点：

设备分配时的灵活性

易于实现 **I/O 重定向**（用于 I/O 操作的设备可以更换（即重定向），而不必改变应用程序。

2、请给出记录型信号量中对 P、V 操作的定义。

答：

```
P(S) {  
    value--;  
    if (value < 0) {  
        add this process to list  
        block  
    }  
}  
  
V(S) {  
    value++;  
    if (value <= 0) {  
        remove a process P from list  
        wakeup(P);  
    }  
}
```

3、从内核角度看，内核级线程和用户级线程有什么不同？

答：

用户级线程仅存在于用户级中，它的创建、撤消和切换都不利用系统调用实现，与内核无关，相应的，内核也不知道有用户级线程存在。

内核级线程依赖于内核，无论用户进程中的线程还是系统进程中的线程，其创建、撤消、切换都由内核实现。在内核中保留了一张**线程控制块**，内核根据控制块感知线程的存在并对其进行控制。

（1）线程的调度与切换速度 内核支持线程的调度和切换与进程的调度和切换十分相似。对于用户级线程的切换，通常是发生在一个应用程序的多线程之间，这时，不仅无须通过中断进入 OS 的内核，而且切换的规则也远比进程调度和切换的规则简单。因此，用户级线程的切换速度特别快。

（2）系统调用 当传统的用户进程调用一个系统调用时，要由用户态转入核心态，用户进程将被阻塞。当内核完成系统调用而返回时，才将该进程唤醒，继续执行。而在用户级线程调用一个系统调用时，由于内核并不知道有该用户级线程的存在，因而把系统调用看作是整个进程的行为，于是使该进程等待，而调

度另一个进程执行，同样是在内核完成系统调用而返回时，进程才能继续执行。如果系统中设置的是内核支持线程，则调度是以线程为单位。当一个线程调用一个系统调用时，内核把系统调用只看作是该线程的行为，因而阻塞该线程，于是可以再调度该进程中的其他线程执行。

4、什么是虚拟存储器？为什么要在存储管理中引入虚拟存储器。

答：

虚拟存储器由内存和外存组成，使得程序的部分装入内存就能运行的技术，引入的目的有二：

- 大作业能运行；
- 提高内存利用率。

四、在五状态图中，假如计算机只有一个 CPU，如果系统中有 N 个进程：

- (1) 运行的进程最多几个，最少几个；就绪进程最多几个最少几个；等待进程最多几个，最少几个？
- (2) 有没有这样的状态转换，为什么？  
等待→运行；就绪→等待
- (3) 一个进程状态的转换是否会导致另一个进程的状态转换，请列出所有的可能。

解：

(1) 如果系统中有 N 个进程，运行的进程最多 1 个，最少 0 个；就绪进程最多 N-1 个最少 0 个；等待进程最多 N 个，最少 0 个。

(2) 没有这样的状态转换。

- (3)
- |    |   |    |    |    |   |    |
|----|---|----|----|----|---|----|
| 新建 | 到 | 就绪 | 导致 | 运行 | 到 | 就绪 |
| 就绪 | 到 | 运行 | 导致 | 无  |   |    |
| 运行 | 到 | 就绪 | 导致 | 就绪 | 到 | 运行 |
| 运行 | 到 | 等待 | 导致 | 就绪 | 到 | 运行 |
| 等待 | 到 | 就绪 | 导致 | 就绪 | 到 | 等待 |
| 运行 | 到 | 结束 | 导致 | 就绪 | 到 | 运行 |

五、10 一个操作系统有 20 个进程，竞争使用 30 个同类资源，申请方式是逐个进行，一旦某个进程获得了它的全部资源，就马上归还所有的资源，每个进程最多使用 30，最少使用一个资源。20 个进程需要的资源总数小于 50。如果仅考虑这类资源，系统会产生死锁吗？请说明理由。

答：

设  $\max(i)$  表示第  $i$  个进程的最大资源需求量，

$\text{need}(i)$  表示第  $i$  个进程还需要的资源量，

$\text{alloc}(i)$  表示第  $i$  个进程已分配的资源量。

由题中所给条件可知：

$$\max(1) + \dots + \max(20) = (\text{need}(1) + \dots + \text{need}(20)) + (\text{alloc}(1) + \dots + \text{alloc}(20)) < 50$$

如果在这个系统中发生了死锁，那么一方面 30 个资源 R 应该全部分配出去，即

(反证法)  $\text{alloc}(1)+\cdots+\text{alloc}(20)=30$

另一方面所有进程将陷入无限等待状态。

由上述两式可得:  $\text{need}(1)+\cdots+\text{need}(20)<20$  (关键)

上式表示死锁发生后, 20 个进程还需要的资源量之和小于 20, 这意味着此刻至少存在一个进程  $i$ ,  $\text{need}(i)=0$ , 即它已获得了所需要的全部资源。既然该进程已获得了它所需要的全部资源, 那么它就能执行完成并释放它占有的资源, 这与前面的假设矛盾, 从而证明在这个系统中不可能发生死锁。

#### 六、一个分页存储系统, 页表存放在内存:

- 如果访问一次内存需要 **200ns**, 则访问一个内存单元需要多少时间?
- 如果系统采用三级页表, 则访问一个内存单元需要多少时间?
- 如果系统引入联想寄存器, **90%**的页表项可以在快表中命中, 则访问一个内存单元需要多少时间? (假设访问一次快表需要 **10ns**)

解:

- 1、400NS
- 2、800NS
- 3、220NS

#### 七、 设某文件的物理存储方式采用链接方式, 该文件由 5 个逻辑记录组成, 每个逻辑记录的大小与磁盘块大小相等, 均为 **512 字节**, 并依次存放在 **50、121、75、80、63 号**磁盘块上。(10 分)

- 文件的第 **1569** 逻辑字节的信息存放在哪一个磁盘块上?
- 要访问第 **1569** 逻辑字节的信息, 需要访问多少个磁盘块? (假如该文件的 **FCB** 在内存)

答:

因为:  $1569=512\times 3+33$

所以要访问字节的逻辑记录号为 3, 对应的物理磁盘块号为 80。故应访问第 80 号磁盘块。

由于采用链接方式, 所以要访问第 3 个逻辑记录的信息, 必须访问逻辑记录第 0、1、2 后, 才能访问第 3 个逻辑记录, 所以要访问第 1569 逻辑字节的信息, 需要访问 4 个磁盘块。