

## 2021 春 操作系统期中考试（回忆版）

### 一、环境和运行机制、系统调用（30 分）

- 1、请列举五条需要在保护模式下运行的指令。“访管指令”需要在保护模式下执行吗？为什么？（10 分）
- 2、描述从接收中断/异常到中断处理程序运行结束，处理中断/异常的过程，并指出哪些是硬件实现的？哪些是操作系统实现的？中断处理程序执行结束后，需要执行哪一个模块（哪一过程）？操作系统初始化和中断有什么关系？（10 分）
- 3、为了实现系统调用机制，系统要做哪些工作？（10 分）

### 二、进程线程模型（20 分）

- 1、请画出五状态进程模型，包括状态的名称以及转移条件。（10 分）
- 2、线程和进程有什么区别？线程有什么属性？为什么线程要有自己的栈？线程的实现方式有哪几种？典型的操作系统是通过什么方式实现线程的？（10 分）

### 三、进程调度（25 分）

- 1、现在有三个进程，A、B 和 C。A 和 B 的运行时间是 1000ms（全部在 CPU 上进行计算），C 进程是一个无限循环，在每个循环中，会先使用处理器 1ms，然后再花 10ms 使用 I/O。请写出在以下几种调度算法下进程的调度状态，并对每个调度算法对本任务的调度进行分析和评价。调度算法分别为：先来先服务算法、时间片轮转算法（时间片分别为 100ms 和 1ms）、SRTN（最短剩余时间优先算法）。（10 分）
- 2、请设计一个基于多级反馈队列的调度算法，描述你的算法并回答以下问题：（15 分）
  - （1）你设计的算法是抢占的还是非抢占的？为什么？
  - （2）你设计的算法对 I/O 密集型和 CPU 密集型进程哪个更友好？说明你的原因。
  - （3）你是如何处理进程等待 I/O 后再次被调度上 CPU 时要继续运行的时间片大小的？
  - （4）你设计的算法会导致“饥饿”问题吗？为什么会有这个问题？如果产生了“饥饿”的问题，要用什么方法解决？

### 四、进程同步（25 分）

- 1、不同的操作系统为实现进程同步提供了不同的机制。锁和条件变量的机制分别能解决什么问题？如果用锁和条件变量来解决生产者-消费者问题，需要注意哪一点？（5 分）

以下 2、3、4 三道用信号量和 PV 操作解决的问题中，任选一道题进行作答。如果多选，按所答的第一道题评分。

2、(10 分) 邱德拔体育馆内有一个羽毛球场地，供若干学生练习羽毛球。现在是双打练习时间，每四个学生组成一队，占用球场练习。

要求：

如果不足四个学生，则不能开展双打练习；如果四个学生练习了足够时间，则一起离开球场，此时，可以让其他等待的学生利用羽毛球场地进行练习。

体育教研室会安排一个裁判进行评分（没有学生练习，裁判在休息室休息）。

请用信号量及 PV 操作正确完成羽毛球场地的使用过程。

3、(10 分) 现在有一条河有南北两岸，河上有  $N$  个石墩，每个石墩上只能有一个人，要求在过河时只能有单向的人过河（类似于三峡大坝问题，具体记不清了）。

(1) 使用信号量和 PV 操作正确解决这个问题。

(2) 如果从南边来的人多，要求优先满足南边的人的过河需求，应该做怎样的改动？

4、(10 分) 有一个系统，定义 P、V 操作如下：

P(s)：

    s.count--;

    if s<0 then

        将本进程插入相应队列末尾等待；

V(s)：

    s.count++;

    if s<=0 then

        从相应等待队列队尾唤醒一个进程，将其插入就绪队列；

(1) 这样定义的 PV 操作会导致什么样的问题？

(2) 用这样的 PV 操作正确实现 8 个进程访问临界区的互斥机制。

(3) 对于 (2) 中的问题，请设计一个复杂度更低的解法。

5、用管程模拟顾客进出超市的问题：（10 分）

某物美超市有 100 辆购物推车，顾客进入时要刷会员卡领取一辆推车，如果超市没有空闲推车，则顾客在超市门口等待。顾客买完东西结账离开时需刷卡还回推车。

**解答 PV 及管程题目的注意事项：**

- 1、说明每一个信号量、条件变量或变量的作用；
- 2、对代码的重点语句给予注释。

附加题：（6 分）

请描述一个现实生活中遇到的 IPC 问题的场景，要求不与已经见到过的 IPC 问题的场景重复。