

1. 三个进程 P1、P2、P3 互斥使用一个包含 N ( $N > 0$ ) 个单元的缓冲区。P1 每次用 `produce()` 生成一个正整数并用 `put()` 送入缓冲区某一个空单元中；P2 每次用 `getodd()` 从该缓冲区中取出一个奇数并用 `countodd()` 统计奇数个数；P3 每次用 `geteven()` 从该缓冲区中取出一个偶数并用 `counteven()` 统计偶数个数。请用信号量机制实现这三个进程的同步与互斥活动，并说明所定义的信号量的含义。
2. 一个野人部落从一个大锅中一起吃炖肉，这个大锅一次可以存放 M 人份的炖肉。当野人们想吃的时候，如果锅中不空，他们就自助着从大锅中吃肉。如果大锅空了，他们就叫醒厨师，等待厨师再做一锅肉。

野人线程未同步的代码如下：

```
while (true){
    getServingsFromPot();
    eat()
}
```

厨师线程未同步的代码如下：

```
while (true) {
    putServingsInPot(M)
}
```

同步的要求是：

当大锅空的时候，野人不能够调用

`getServingsFromPot()`

仅当大锅为空的时候，大厨才能够调用

`putServingsInPot()`

问题：请写出使用 PV 满足同步要求的完整程序。

3. 系统中有多个生产者进程和消费者进程，共享用一个可以存 1000 个产品的缓冲区（初始为空），当缓冲区为未空时，生产者进程可以放入一件其生产的产品，否则等待；当缓冲区为未空时，消费者进程可以取走一件产品，否则等待。要求一个消费者进程从缓冲区连续取出 10 件产品后，其他消费者进程才可以取产品，请用信号量 P、V 操作实现进程间的互斥和同步，要求写出完整的过程；并指出所用信号量的含义和初值。
4. 读者写者问题的写者优先算法：1) 共享读；2) 互斥写、读写互斥；3) 写者优先于读者（一旦有写者，则后续读者必须等待，唤醒时优先考虑写者）。
5. 寿司店问题。假设一个寿司店有 5 个座位，如果你到达的时候有一个空座位，你可以立刻就坐。但是如果你到达的时候 5 个座位都是满的有人已经就坐，这就意味着这些人都是一起来吃饭的，那么你需要等待所有的人一起离开才能就坐。编写同步原语，实现这个场景的约束。

6. 搜索-插入-删除问题。三个线程对一个单链表进行并发的访问，分别进行搜索、插入和删除。搜索线程仅仅读取链表，因此多个搜索线程可以并发。插入线程把数据项插入到链表最后的位置；多个插入线程必须互斥防止同时执行插入操作。但是，一个插入线程可以和多个搜索线程并发执行。最后，删除线程可以从链表中任何一个位置删除数据。一次只能有一个删除线程执行；删除线程之间，删除线程和搜索线程，删除线程和插入线程都不能同时执行。

请编写三类线程的同步互斥代码，描述这种三路分类互斥问题。