

W

电子科技大学

计算机专业类课程

实验报告

课程名称：计算机操作系统

学 院：计算机科学与工程学院

专 业：信息安全

学生姓名：郑啸宇

学 号：2013060202013

指导教师：薛瑞尼

日 期：2016 年 6 月 8 日

电子科技大学

实验报告

实验一

一、实验名称：生产者消费者问题

二、实验学时：2

三、实验内容和目的：

(1) 实验内容：

共享缓冲区中放置一个数字，取值范围为 $[0, 10]$ ，初值为 0。生产者将此值加 1，消费者将此值减 1。

1. 场景 1

- 同一进程内启动一组生产者线程和一组消费者线程
- 缓冲区为本进程的全局变量

2. 场景 2

- 启动一组生产者进程和一组消费者进程
- 同一个数据文件为缓冲区

• 输入

- p: 生产者数量
- c: 消费者数量

• 输出

打印当前共享缓冲区中的数值，或者生产者消费者的状态。

(2) 实验目的：

熟练掌握生产者消费者问题的原理，并能顺利用代码实现所要求的内容。

四、实验原理：

(1) 生产者消费者问题：

在同一个进程地址空间内执行的两个线程生产者线程生产物品，然后将物品放置在一个空缓冲区中供消费者线程消费。消费者线程从缓冲区中获得物品，然后释放缓冲区。当生产者线程生产物品时，如果没有空缓冲区可用，那么生产者线程必须等待消费者线程释放出一个空缓冲区。当消费者线程消费物品时，如果没有满的缓冲区，那么消费者线程将被阻塞，直到新的物品被生产出来。

注：如果将两个 `wait` 操作即 `wait(full)` 和 `wait(mutex)` 互换位置，或者将 `signal(mutex)` 与 `signal(full)` 互换位置，当缓冲区存满产品时，生产者又生产了一件产品，它欲向缓冲区存放时将在 `empty` 上等待，但它已经占有了使用缓冲区的权利。这时消费者要取产品时将停留在 `mutex` 上得不到使用缓冲区的权利，导致生产者等待消费者取走产品，而消费者却在等待生产者释放使用缓冲区的权利，这种相互等待永远结束不了。因此进程将会发生死锁。

(2) `Mutex` 为互斥信号量，使生产者和消费者互斥地进入临界区。

(3) PV 操作 (`wait` 和 `signal`)：

```
P(S){
    while (S<=0); //do no-op
    S--;
}
```

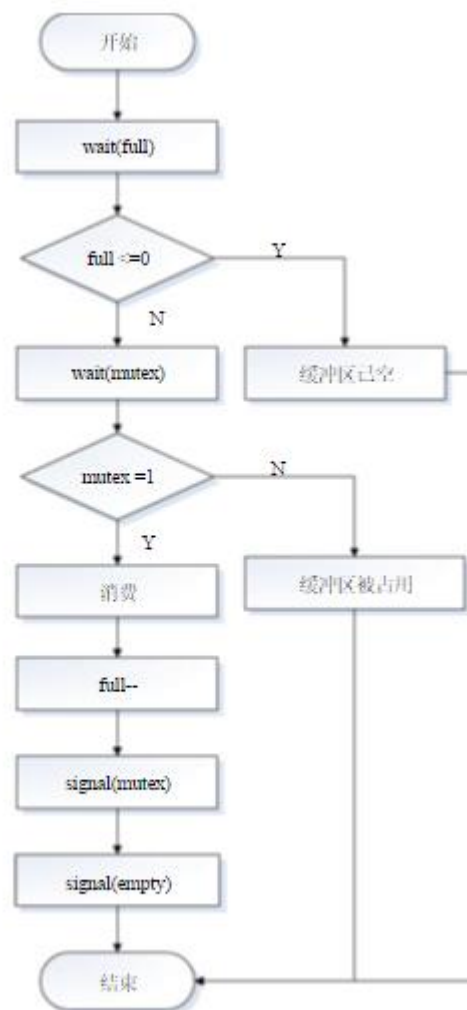
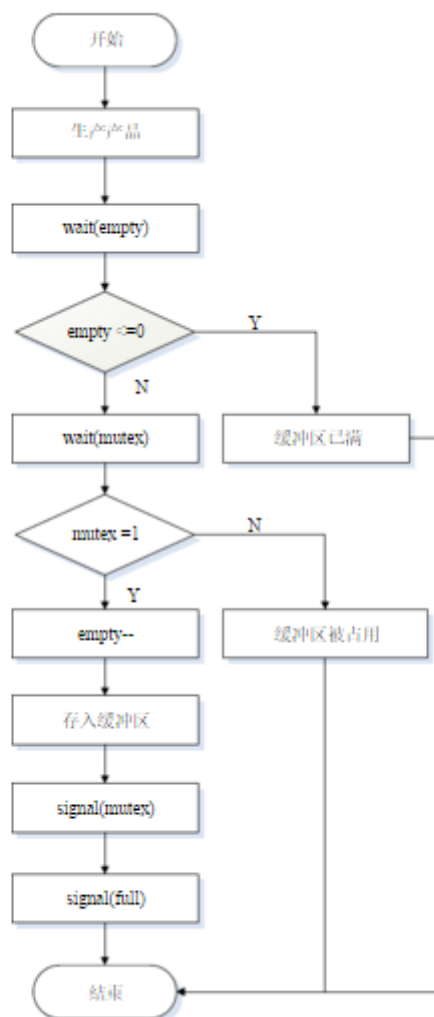
```
V(S){
    S++;
}
```

PV 是两个原子操作，它们在执行时是不可中断的，当一个进程在修改某信号量时，没有其他进程可同时对该信号量进行修改。此外在 `wait` 操作中，对 `S` 值的测试和做 `S—` 操作时都不可中断。

(4)生产者消费者流程图

生产者

消费者



五、实验器材（设备、元器件）

操作系统：Windows10

六、实验数据及分析

场景一：输入生产者和消费者的数量，这里为了方便，均为 2

部分截图如下：

打印的结果均为缓冲区的数值

```
input # of consumer and producer:2
consumer:0 startedproducer:0 startedconsum
>>>

Producer0:2 -> 3
Consumer0:3 -> 2
Consumer1:2 -> 1
Producer1:1 -> 2
Producer0:2 -> 3
Consumer0:3 -> 2
Consumer1:2 -> 1
Producer1:1 -> 2
Producer0:2 -> 3
Consumer0:3 -> 2
Consumer1:2 -> 1
Producer1:1 -> 2
Producer0:2 -> 3
Consumer0:3 -> 2
Consumer1:2 -> 1
Producer1:1 -> 2
Producer0:2 -> 3
Consumer0:3 -> 2
Consumer1:2 -> 1
Producer1:1 -> 2
Producer0:2 -> 3
Consumer0:3 -> 2
Consumer1:2 -> 1
Producer1:1 -> 2
Producer0:2 -> 3
Consumer0:3 -> 2
Consumer1:2 -> 1
Producer1:1 -> 2
Producer0:2 -> 3
```

场景 2:
为了方便，同样输入生产者消费者数量均一样，为 3:
部分截图如下

```
input # of consumer and producer:3
consumer:0 startedproducer:0 startedconsumer:1 startedproducer:1 startedconsumer
:2 startedproducer:2 started
>>>
```

```
c0:p0
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
c2:p1
c0:p2
c1:p0
```

Ln 215, Col

七、实验结论

顺利地完成了该实验，能按要求得到正确的输出，达到了该实验的要求。

八、心得体会

通过这次实验，让我对生产者消费者问题有了更进一步的理解，也解决了之前理论学习中的一些困惑，提升了自己的动手能力。

九、 改进建议：

暂无

报告评分：

指导教师签字：