

# 练习题

1. 某车站售票厅，任何时刻最多可容纳 **20** 名购票者进入，当售票厅中少于 **20** 名购票者时，则厅外的购票者可立即进入，否则需在外面等待。若把一个购票者看作一个进程，请回答下列问题：

（1）用 **PV** 操作管理这些并发进程时，应怎样定义信号量，写出信号量的初值以及信号量各种取值的含义。

（2）根据所定义的信号量，写出应执行的 **PV** 操作。

2. 某寺庙，有小，老和尚若干，由小和尚提水入缸供老和尚饮用。水缸可容**10**桶水，水取自同一井中。水井窄，每次只能容一个桶取水。水桶总数为**3**个。每次取，入缸水仅为**1**桶，且不可同时进行。试给出有关取井水入缸水，取缸水的算法。

**3.考虑一个理发店，只有一个理发师，只有 $n$ 张可供顾客等待理发的椅子，如果没有顾客，则理发师睡觉；如果有一顾客进入理发店发现理发师在睡觉，则把他叫醒，写一个程序协调理发师和顾客之间的关系。**

4.有一个阅览室，共有**100**个座位，读者进入时必须先在一张登记表上登记，该表为每一座位列一表目，包括座号和读者姓名等，读者离开时要消掉登记的信息，试问：

- (1) 为描述读者的动作，应编写几个程序，设置几个进程？
- (2) 试用**PV**操作描述读者进程之间的同步关系。

5.设某计算机系统有一台输入机、一台打印机。现有两道程序同时投入运行，且程序A先开始运行，程序B后运行。程序A的运行轨迹为：计算50MS，打印信息100MS，再计算50MS，打印信息100MS，结束。程序B的运行轨迹为计算50MS，输入数据80MS，再计算100MS。试说明：

- (1) 两道程序运行时，CPU有无空闲等待？若有，在哪段时间内等待？为什么会空闲等待？
- (2) 程序A、B运行时有无等待现象？若有，在什么时候会发生等待现象？

6.设有一组作业，它们的提交时间及运行时间如下所示：

作业号	提交时间	运行时间（分钟）
1	8:00	70
2	8:40	30
3	8:50	10
4	9:10	5

试问在单道方式下，采用响应比高者优先调度算法，作业的执行顺序是什么，周转时间，平均周转时间？

7.有一个具有两道作业的批处理系统，作业调度采用短作业优先的调度算法，进程调度采用以优先数为基础的抢占式调度算法。在下表所示的作业序列，作业优先数即为进程优先数，优先数越小优先级越高。

作业名	到达时间	估计运行时间	优先数
A	10:00	40分	5
B	10:20	30分	3
C	10:30	50分	4
D	10:50	20分	6

(1)列出所有作业进入内存时间以及结束时间。

(2)计算平均周转时间。

8.设公交车上，为保证安全，司机停车后售票员才能开门，售票员关车门后司机才能行车

司机的活动：启动车辆，正常行车，到站停车

售票员活动：关车门，售票，开车门，

用信号量和**P-V**操作实现它的同步。



(1)定义一信号量  $S$ ，初始值为 20。 $S > 0$   $S$  的值表示可继续进入售票厅的人数； $S = 0$  表示售票厅中已有 20 名顾客 ( 购票者 )； $S < 0$   $|S|$  的值为等待进入售票厅的人数。

(2)

$P(s)$ ;

进入售票厅;

购票;

退出;

$V(s)$ ;

考虑一下理发师（**barber**）重复的下列活动：（1）睡觉；（2）为顾客理发；顾客（**customers**）重复的下列活动：（3）在椅子上等候；（4）理发；离开；

显然，理发师在（1）处要考察是否有顾客等候理发，如果没有，理发师睡觉；在（2）处理发师等待最先进入理发店的顾客唤醒，开始理发。顾客在（3）处先看是否有座位，没有则离开；等候理发的顾客在（4）处被理发师唤醒（最先理发的顾客要唤醒理发师）；理发结束后离开。

Mutex1 = 1, mutex2 = 1, 对井和缸的互斥信号量  
empty = 10, full = 0, 缸满或空  
count = 3,

取井水:

```
P(empty);  
P(count);  
P(mutex1);  
FETCH from jing;  
V(mutex1);  
P(mutex2);  
POUR;  
V(mutex2);  
V(count);  
V(full);
```

取缸水:

```
Repeat  
  P(full);  
  P(count);  
  P(mutex2);  
  Fetch from gang ;  
  V(mutex2);  
  V(empty);  
  V(count);  
Until false
```

在这两个活动中，从资源的角度来看，理发师是顾客争用的资源，用信号量barber表示，初值为0；除此以外，顾客还要争用n张椅子，信号量customers表示等候理发的顾客数，初值为0；最后设置信号灯变量mutex用于这两个活动对资源waiting的互斥，初值为1。

```

int waiting=0 ; //等候理发的顾客数
int chairs=n; //为顾客准备的椅子数
semaphore customers=0,
barbers=0,mutex=1;
barber()
{
while(TRUE); //理完一人,还有顾客吗?
{ P(customers); //若无顾客,理发师睡眠
P(mutex); //进程互斥
waiting := waiting - 1; //等候顾客数少一个
//理发师去为一个顾客理发
V(mutex); //开放临界区
cut-hair( ); //正在理发
V(barbers);} }

```

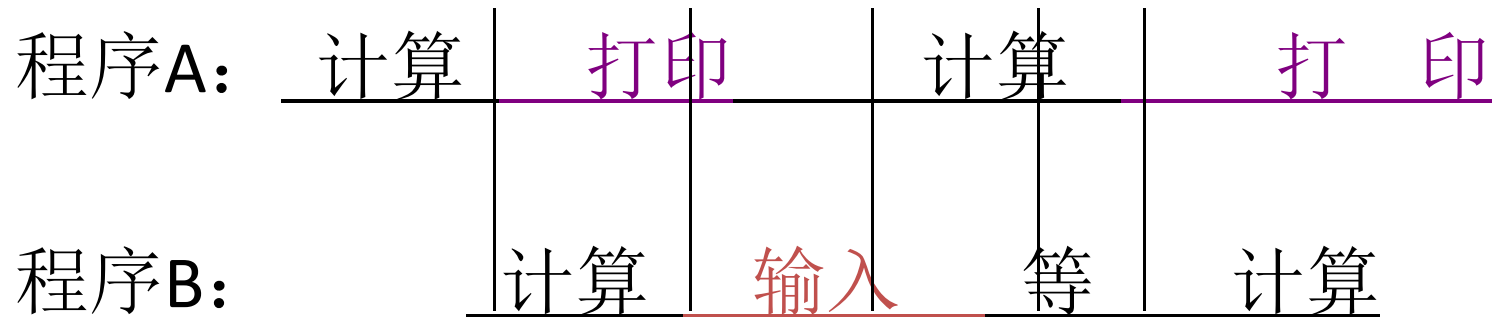
```

customer()
{
P(mutex); //进程互斥
if (waiting<chairs)
{ waiting := waiting+1; //等候
顾客数加1
V(customers); //必要的话唤醒
理发师
V(mutex); //开放临界区
P(barbers); //若无理发师, 顾
客坐着养神
get-haircut( ); //一个顾客坐下
等理发/ }
else
V(mutex); //人满了,走吧!}

```

```
Semaphore seats=100,mutex=1;
while(TRUE){
P (seats); /*没有座位则离开*/
P (mutex) ; /*进入临界区*/
填写登记表;
V (mutex) ;} /*离开临界区*/
进入阅览室读书;
P (mutex) ; /*进入临界区*/
消掉登记;
V (mutex) ; /*离开临界区*/
离开阅览室;
V (seats) /*释放一个座位资源*/
}
```

0ms    50    100    150    180    200    300ms



存在CPU空闲（在程序A运行后100ms-150ms之间，  
程序A正打印，程序B正输入）

程序A运行后无等待现象，程序B运行后有等待现象  
（在A开始180ms-200ms之间；或程序B在  
运行后130ms-150ms之间）

**8:00**,作业**1**运行, **70**分钟后 (**9:10**) , 其他三个作业到达,  
响应比

分别为:

$$R2=1+(9:10-8:40)/30=2$$

$$R3=1+(9:10-8:50)/10=3$$

$$R4=1+(9:10-9:10)/5=1$$

调度作业**3**运行。 **10**分钟后 (**9:20**) , 作业**3**运行完毕。

$$R2=1+(9:20-8:40)/30=2.3$$

$$R4=1+(9:20-9:10)/5=3$$

调度作业**4**运行。 **5**分钟后 (**9:25**) 作业**4**运行完毕。

调度作业**2**运行。 **9:55**作业**2**运行完毕。

周转时间:  $T1=70, T2=75, T3=30, T4=15$   $T=47.5$



**10:00 作业A调入内存，执行**

**10:20 作业B到达调入内存，B执行，A就绪**

**10:30 作业C到达，等待。**

**10:50 B结束，D到达，D调入内存，C在后备队列等待，  
A运行，D等待调度**

**11:10 A运行结束，C装入内存，C>D，C运行，D等待**

**12:00 C结束，D运行**

**12:20 D运行20分钟后结束运行。**

**周转时间 $T_A=70$ ,  $T_B=30$   $T_C=90$   $T_D=90$**

**平均周转时间 $T=70+30+90+90/4=70$**

设公交车上，为保证安全，司机停车后售票员才能开门，售票员关车门后司机才能行车

司机的活动：启动车辆，正常行车，到站停车  
售票员活动：关车门，售票，开车门，  
用信号量和P-V操作实现它的同步

设信号量为s1和s2，初值为0

S1：是否允许司机启动汽车

S2：是否允许售票员开门

司机进程：

p(s1)

启动车辆；

正常行驶；

到站停车；

v(s2)

售票员进程：

关车门；

v(s1)

售票

p(s2)

开车门

上下客