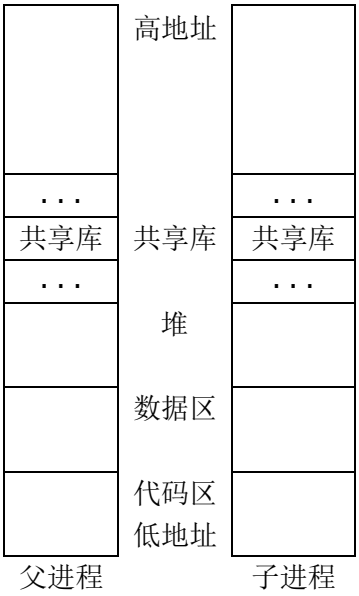
ICS 第十二章

1. volatile 保证定义的变量存放在内存中，而不总是在寄存器里。右侧为两个进程的地址空间。请在合适的位置标出变量 gCount、vCount 与 lCount 的位置。如果一个量出现多次，那么就标多次。

```
long gCount = 0;
void *thread(void *vargp) {
    volatile long vCount = *(long *)vargp;
    static long lCount = 0;
    gCount++; vCount++; lCount++;
    printf("%ld\n", gCount+vCount+lCount);
    return NULL;
}
int main() {
    long var; pthread_t tid1, tid2;
    scanf("%ld", &var);
    fork();
    pthread_create(&tid1,NULL,thread,&var);
    pthread_create(&tid2,NULL,thread,&var);
    pthread_join(tid1, NULL);
    pthread_join(tid2, NULL);
    return 0;
}
```



2. 下面的程序会引发竞争。一个可能的输出结果为 2 1 2 2。解释输出这一结果的原因。

```
long foo = 0, bar = 0;

void *thread(void *vargp) {
    foo++; bar++;
    printf("%ld %ld ", foo, bar); fflush(stdout);
    return NULL;
}

int main() {
    pthread_t tid1, tid2;
    pthread_create(&tid1, NULL, thread, NULL);
    pthread_create(&tid2, NULL, thread, NULL);
    pthread_join(tid1, NULL);
    pthread_join(tid2, NULL);
    return 0;
}
```

3. 信号量 w,x,y,z 均被初始化为 1。下面的两个线程运行时可能会发生死锁。给出发生死锁的执行顺序。

线程 1	①P(w) ②P(x) ③P(y) ④P(z) ⑤V(w) ⑥V(x) ⑦V(y) ⑧V(z)
线程 2	ⅠP(x) ⅡP(z) ⅢP(y) ⅣP(w) ⅤV(x) ⅥV(y) ⅦV(w) ⅧV(z)

4. 某次考试有 30 名学生与 1 名监考老师，该教室的门很狭窄，每次只能通过一人。考试开始前，老师和学生进入考场（有的学生来得比老师早），当人来齐以后，老师开始发放试卷。拿到试卷后，学生就可以开始答卷。学生可以随时交卷，交卷后就可以离开考场。当所有的学生都上交试卷以后，老师才能离开考场。

请用信号量与 PV 操作，解决这个过程中的同步问题。所有空缺语句均为 PV 操作。

全局变量：
stu_count: int 类型，表示考场中的学生数量，初值为 0
信号量：
mutex_stu_count: 保护全局变量，初值为 1
mutex_door: 保证门每次通过一人，初值为_____
mutex_all_present: 保证学生都到了，初值为_____
mutex_all_handin: 保证学生都交了，初值为_____
mutex_test[30]: 表示学生拿到了试卷，初值均为_____

```
Teacher:  // 老师
    (1)
    从门进入考场
    (2)

    (3) // 等待同学来齐
    for (i = 1; i <= 30; i++)
        (4) // 给 i 号学生发放试卷

    (5) // 等待同学将试卷交齐
    (6)
    从门离开考场
    (7)
```

```
Student(x):  // x 号学生
    (8)
    从门进入考场
    (9)

    P(mutex_stu_count);
    stu_count++;
    if (stu_count == 30)
        (10)
    V(mutex_stu_count);

    (11) // 等待拿自己的卷子
    学生答卷

    P(mutex_stu_count);
    stu_count--;
    if (stu_count == 0)
        (12)
    V(mutex_stu_count);

    (13)
    从门离开考场
    (14)
```