

操作系统原理

Operating System Principle

田丽华

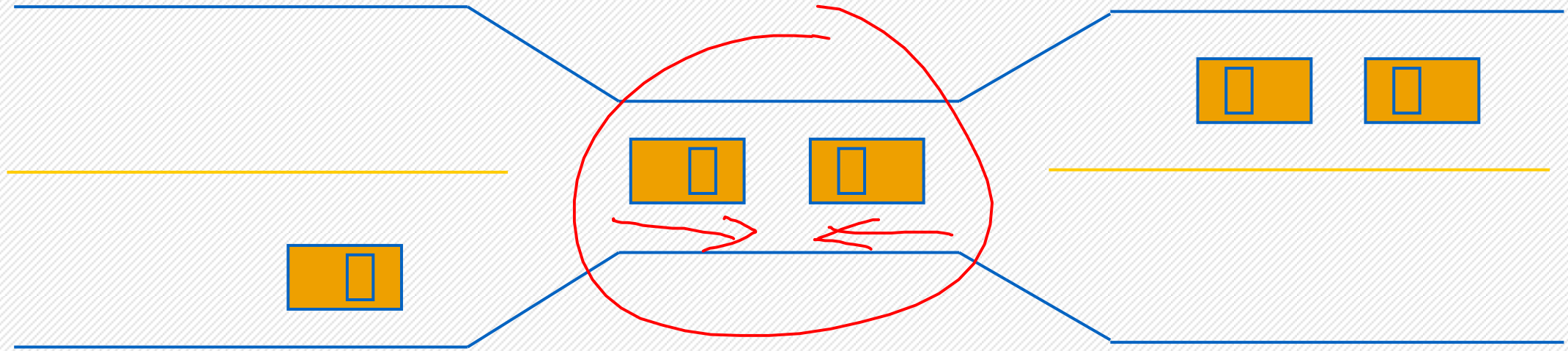
7-1 死锁概念

死锁问题

- **死锁**Deadlock: 计算机系统中多道程序并发执行时, 两个或两个以上的进程由于竞争资源而造成的一种互相等待的现象 (僵局), 如无外力作用, 这些进程将永远不能再向前推进。
- **A set of blocked processes each holding a resource and waiting to acquire a resource held by another process in the set.**
(一组等待的进程, 其中每一个进程都持有资源, 并且等待着由这个组中其他进程所持有的资源)

Bridge Crossing Example

过桥的例子



Each section of a bridge can be viewed as a resource.

(桥的每一个部分都可以看成资源)

If a deadlock occurs, it can be resolved if one car backs up (preempt resources and rollback).

(如果死锁发生，它可以由一辆车返回而解决，抢占资源并回退)

Several cars may have to be backed up if a deadlock occurs.

(如果死锁发生，可能很多车都不得不返回)

Starvation is possible. (有可能产生饥饿)

共享资源的获取和释放

Each process utilizes a resource as follows
(每一个进程如下的利用资源)

- Request (申请) : 如果申请不能立即被允许, 那么进程必须等待直到能获取资源。 (通过系统调用或者信号量来进行资源的申请和释放)
- Use (使用) : 进程使用资源进行相关操作
- Release (释放) : 进程释放资源

The Deadlock Problem

死锁问题

Example 1

System has 2 tape drives. (系统有两个磁带设备)

P_1 and P_2 each hold one tape drive and each needs another one.
(进程 P_1 和 P_2 各占有一个磁带设备并且实际需要两个磁带)

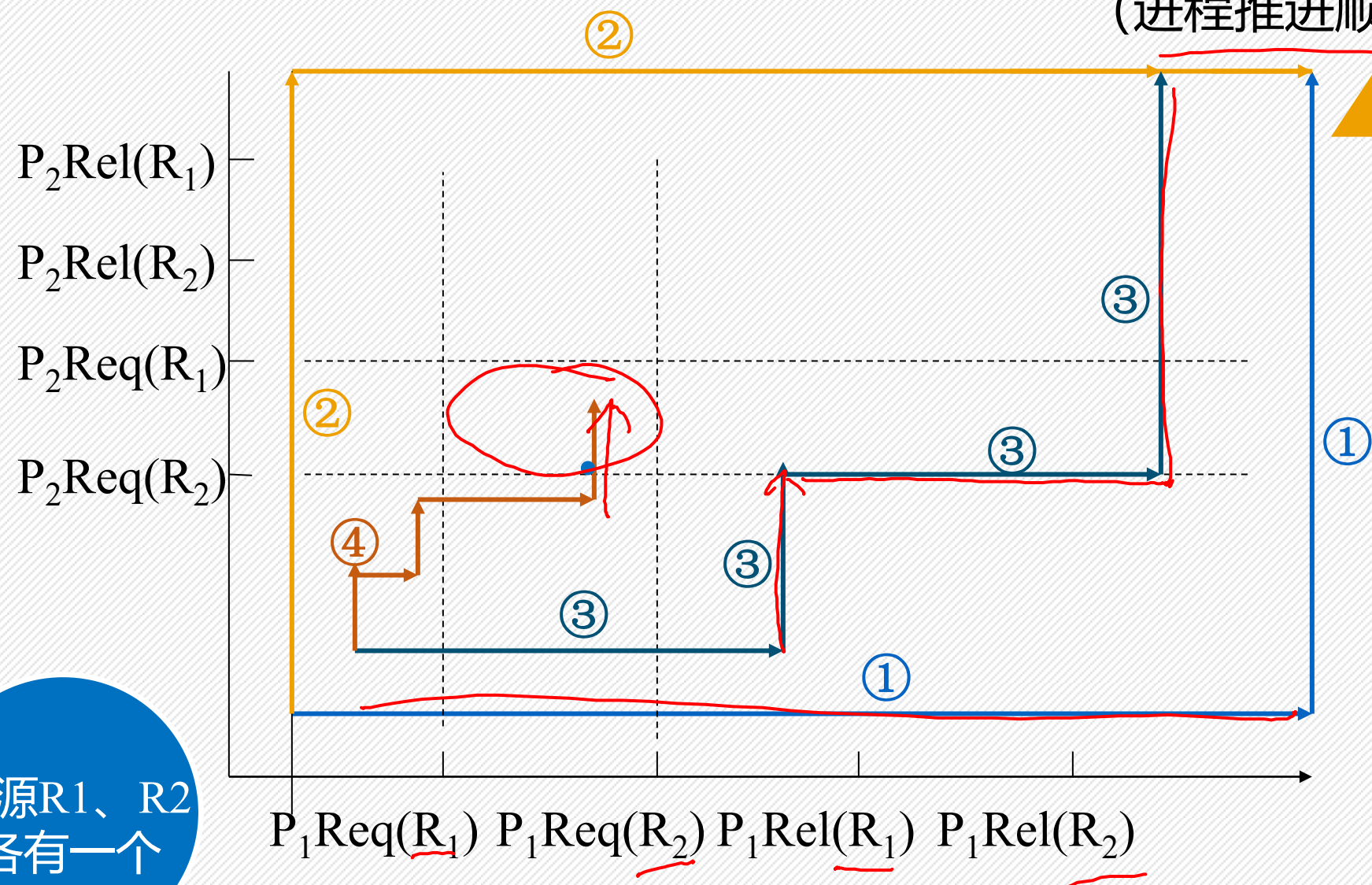
Example 2

semaphores A and B, initialized to 1 (信号量A, B初始化为1)

P_0
wait(A);
wait(B);

P_1
wait(B)
wait(A)

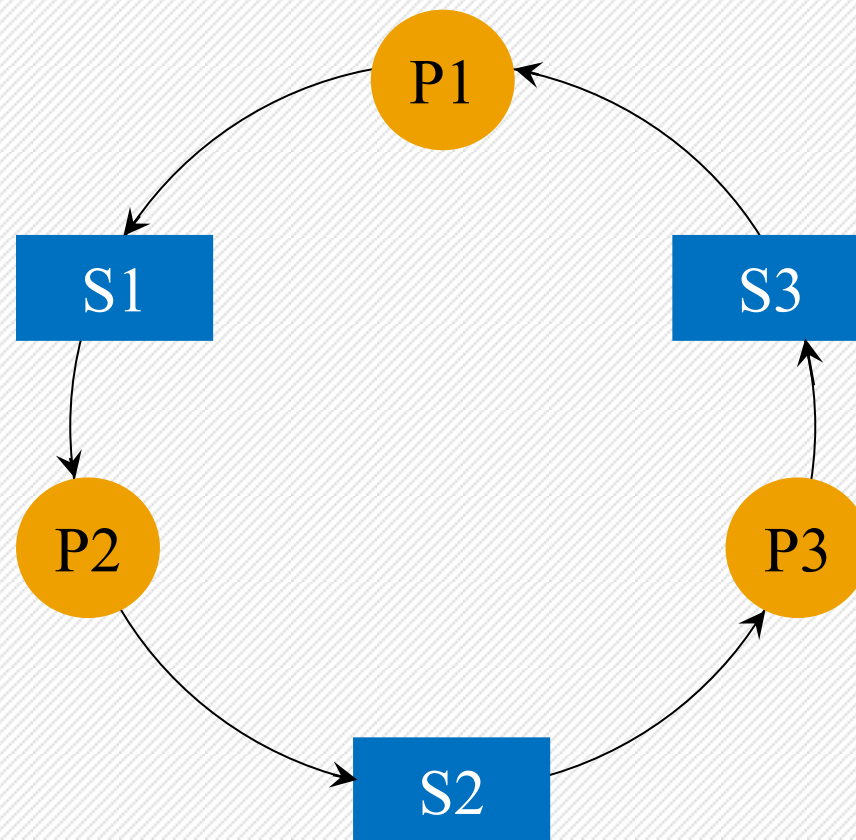
曲线4将进入不安全区域
(进程推进顺序非法)



进程P1、P2
并发执行

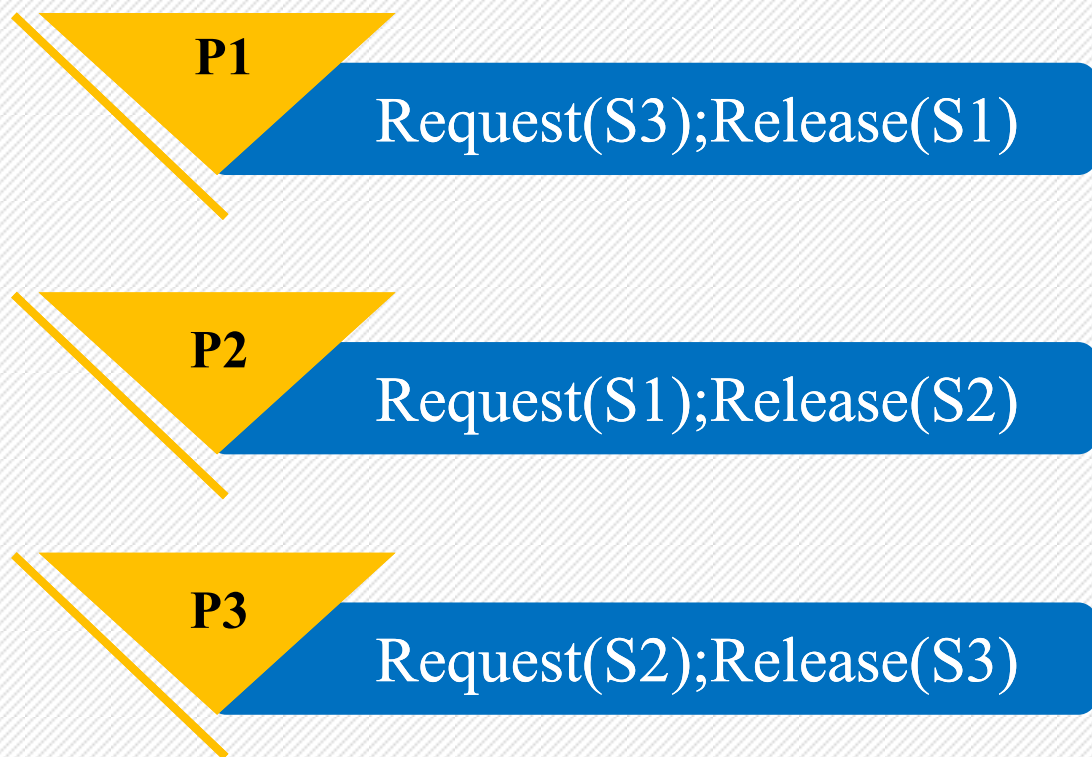
资源R1、R2
各有一个

S1、S2、S3是临时资源

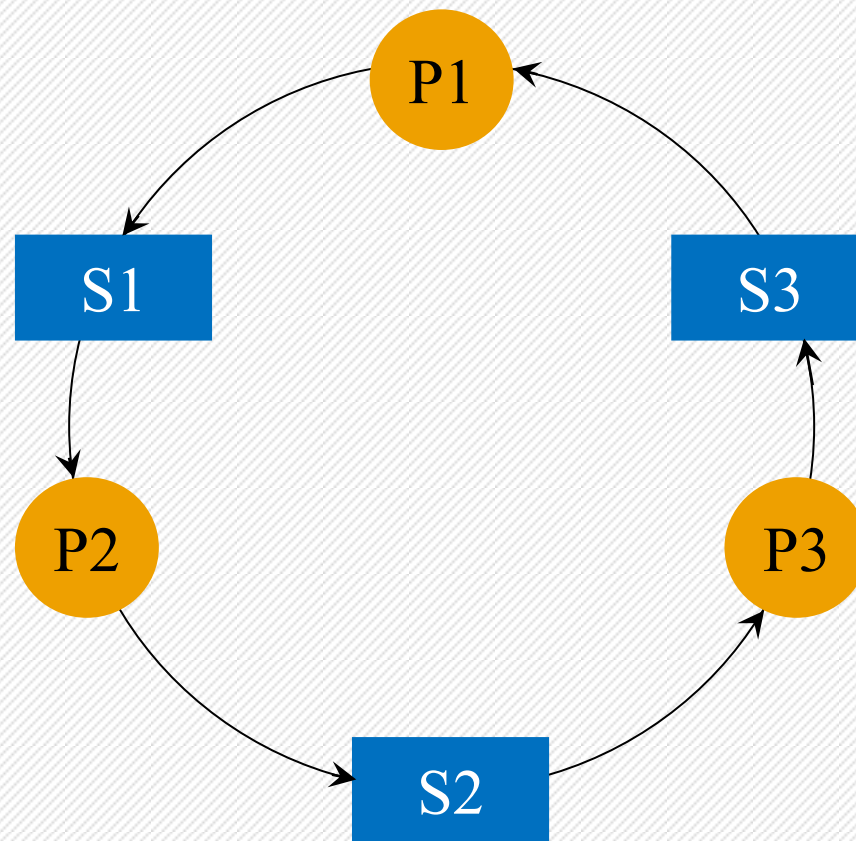


不可能发生死锁

S1、S2、S3是临时资源



可能发生死锁



死锁的原因

- 竞争资源引起死锁

- 当系统中供多个进程所使用的资源，不足以同时满足它们的需要时，引起它们对资源的竞争而产生死锁

- 进程推进顺序不当引起死锁

- 在多道程序系统中，并发执行的进程推进序列不可预测
- 有些推进顺序，进程可以顺利完成
- 有的推进顺序会引起进程无限期地等待永远不会发生的条件而不能向前推进，造成死锁