

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂






第4章 进程管理

-  4.1进程概念
-  4.2进程控制
-  4.3线程
-  4.4临界区和锁
-  4.5同步和P-V操作
-  4.6Windows和Linux同步机制
-  4.7进程通信



华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

4.5同步和P-V操作

-  4.5.1同步和互斥的概念
-  4.5.2 P-V操作概念
-  4.5.3 P-V操作解决互斥问题
-  4.5.4 P-V操作解决同步问题
-  4.5.5 经典同步问题

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

《操作系统原理》

4.5.3 P-V操作解决互斥问题

教师：苏曙光

华中科技大学软件学院

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

P-V操作解决互斥问题

◆ 实质是实现对临界区的互斥访问

允许最多1个进程处于临界区

◆ 应用过程

进入临界区之前先执行P操作；（可能阻塞当前进程）

离开临界区之后再执行V操作；（可能唤醒某个进程）

S的初值设置要合理。

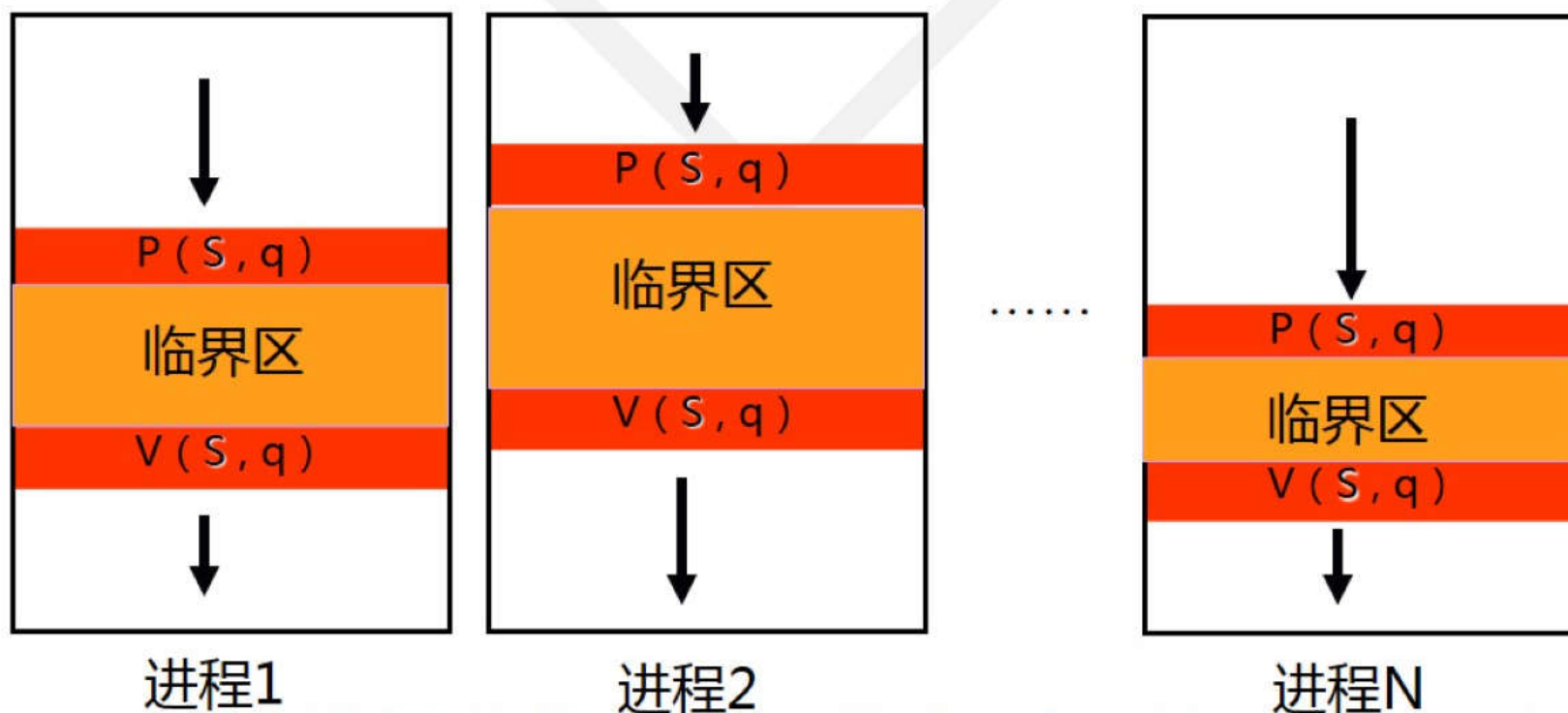
网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

实现进程互斥



应用过程

- 先设定合适的S初值



华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

例子：3个进程 P_a, P_b, P_c 。 $CS_{a,b,c}$ 是临界区。

```
main( )
{
    /* 信号量mutex */
    int mutex = 1;
    cobegin //并发
        Pa( );
        Pb( );
        Pc( );
    coend //并发结束
}
```


```
Pa( )
{
    P(mutex);
    CSa
    V(mutex);
}
```

```
Pb( )
{
    P(mutex);
    CSb
    V(mutex);
}
```


```
Pc( )
{
    P(mutex);
    CSc
    V(mutex);
}
```

分析： P_a, P_b, P_c 三者互斥过程以及mutex值的变化。


网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

 **mutex = 1**
mutex: 1→0

```
Pa( )  
{  
  p(mutex);  
  CSa  
  V(mutex);  
}
```

```
Pb( )  
{  
   p(mutex);  
  CSb  
  V(mutex);  
}
```

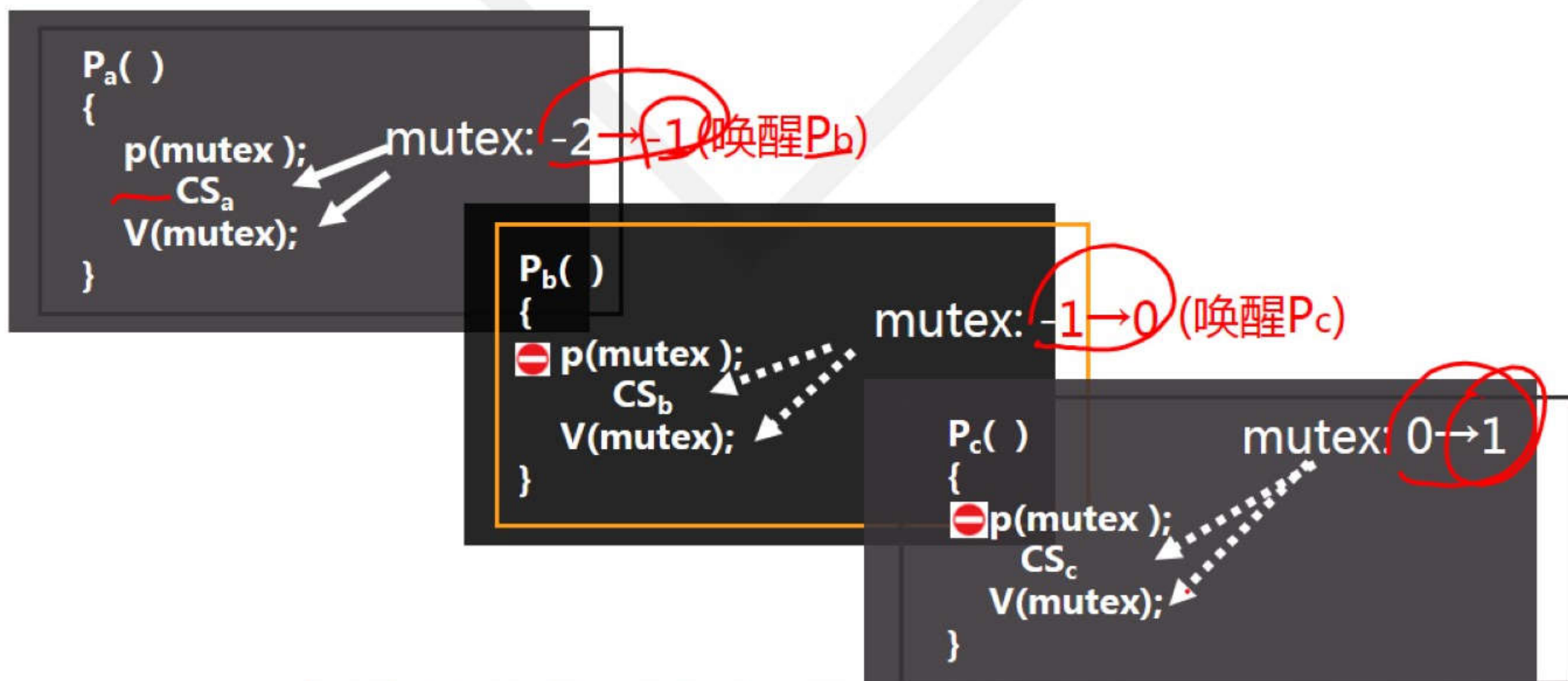
mutex: 0→-1

```
Pc( )  
{  
   p(mutex);  
  CSc  
  V(mutex);  
}
```

mutex: -1→-2

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

□ mutex = -2 |



华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

例子：3个进程 P_a, P_b, P_c 。临界资源数量为1， $CS_{a,b,c}$ 是临界区。

```
main( )  
{ 思考：mutex初值 = 0?  
  /* 信号量mutex */  
  int mutex = 0;  
  cobegin //并发  
    Pa( );  
    Pb( );  
    Pc( );  
  coend //并发结束  
}
```

```
Pa( )  
{  
  P(mutex);  
  CSa  
  V(mutex);  
}
```

```
Pb( )  
{  
  P(mutex);  
  CSb  
  V(mutex);  
}
```

```
Pc( )  
{  
  P(mutex);  
  CSc  
  V(mutex);  
}
```

分析： P_a, P_b, P_c 三者互斥过程

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

例子：3个进程 P_a, P_b, P_c 。临界资源数量为1， $CS_{a,b,c}$ 是临界区。

```
main( )
{ 思考：mutex初值 = 2?
  /* 信号量mutex */
  int mutex = 2;
  cobegin //并发
    Pa( );
    Pb( );
    Pc( );
  coend //并发结束
}
```

```
Pa( )
{
  P(mutex);
  CSa
  V(mutex);
}
```

```
Pb( )
{
  P(mutex);
  CSb
  V(mutex);
}
```

```
Pc( )
{
  P(mutex);
  CSc
  V(mutex);
}
```

分析： P_a, P_b, P_c 三者互斥过程

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有