操作系统 Operating Systems

L9. 多进程图像

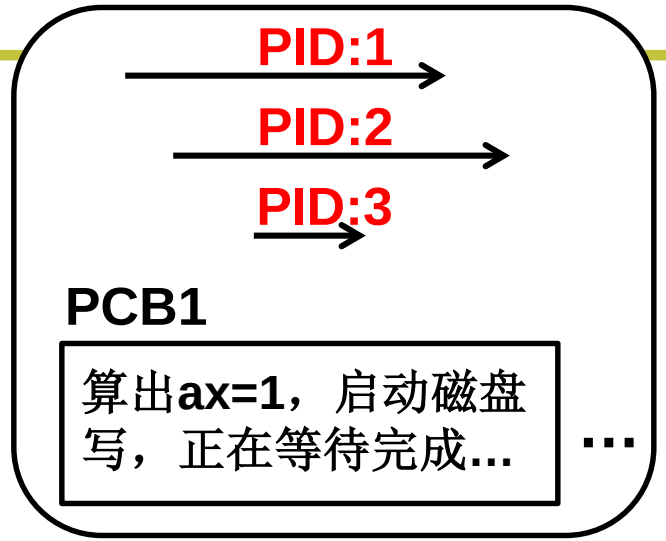
Multiple Processes…

lizhijun_os@hit.edu.cn
综合楼416室

授课教师：李治军

多个进程使用CPU的图像

- 如何使用CPU呢?
  - 让程序执行起来
- 如何充分利用CPU呢?
  - 启动多个程序，交替执行
- 启动了的程序就是进程，所以是多个进程推进
  - 操作系统只需要把这些进程记录好、要按照合理的次序推进(分配资源、进行调度)
  - 这就是多进程图像…



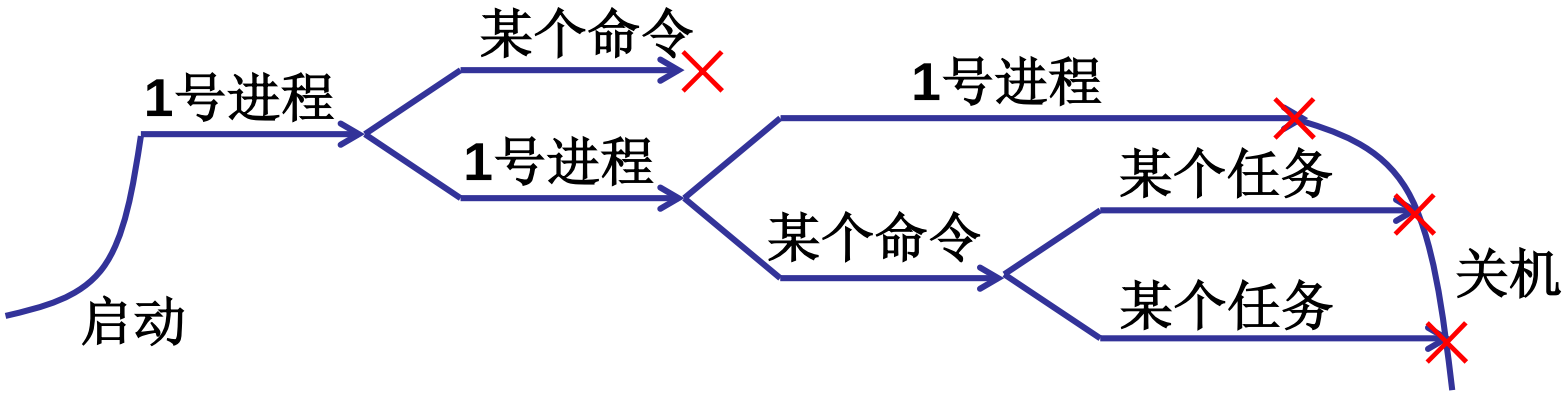
多进程图像从启动开始到关机结束

- main中的fork()创建了第1个进程
  - init执行了shell(Windows桌面)
- shell再启动其他进程

if(!fork()){init();}


```
int main(int argc, char * argv[])
{   while(1)  { scanf("%s", cmd);
        if(!fork()) {exec(cmd);} wait(); }  }
```

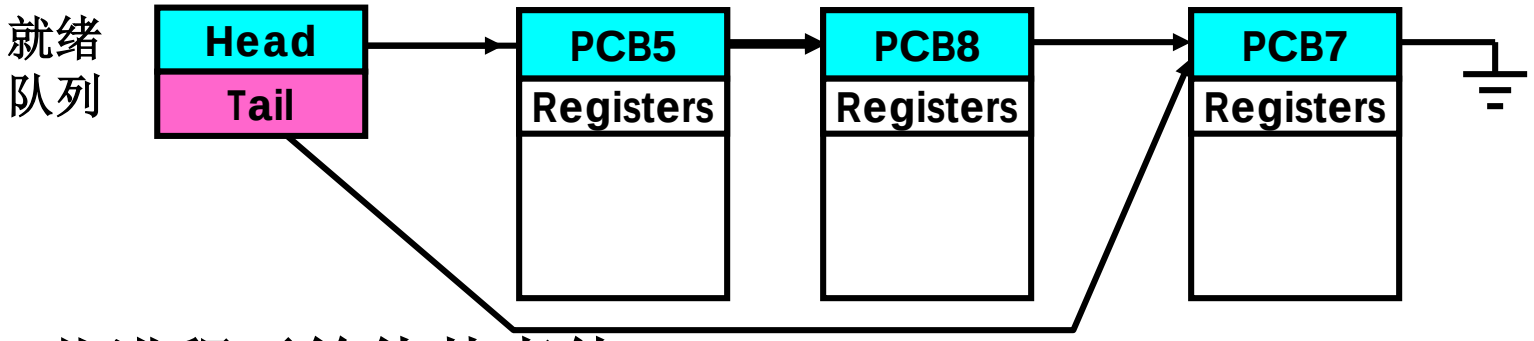
一命令启动一个进程，返回shell再启动其他进程…



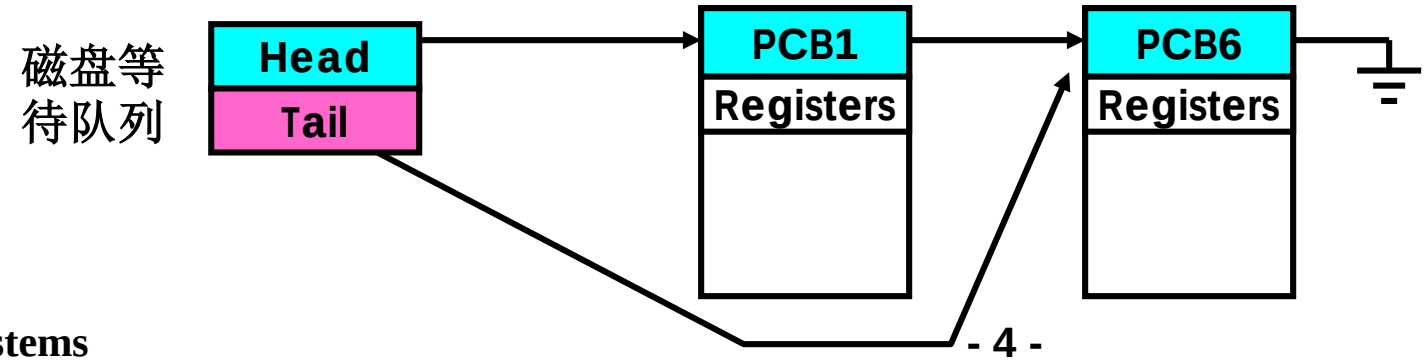
多进程图像：多进程如何组织?

- 有一个进程在执行

- 有一些进程等待执行

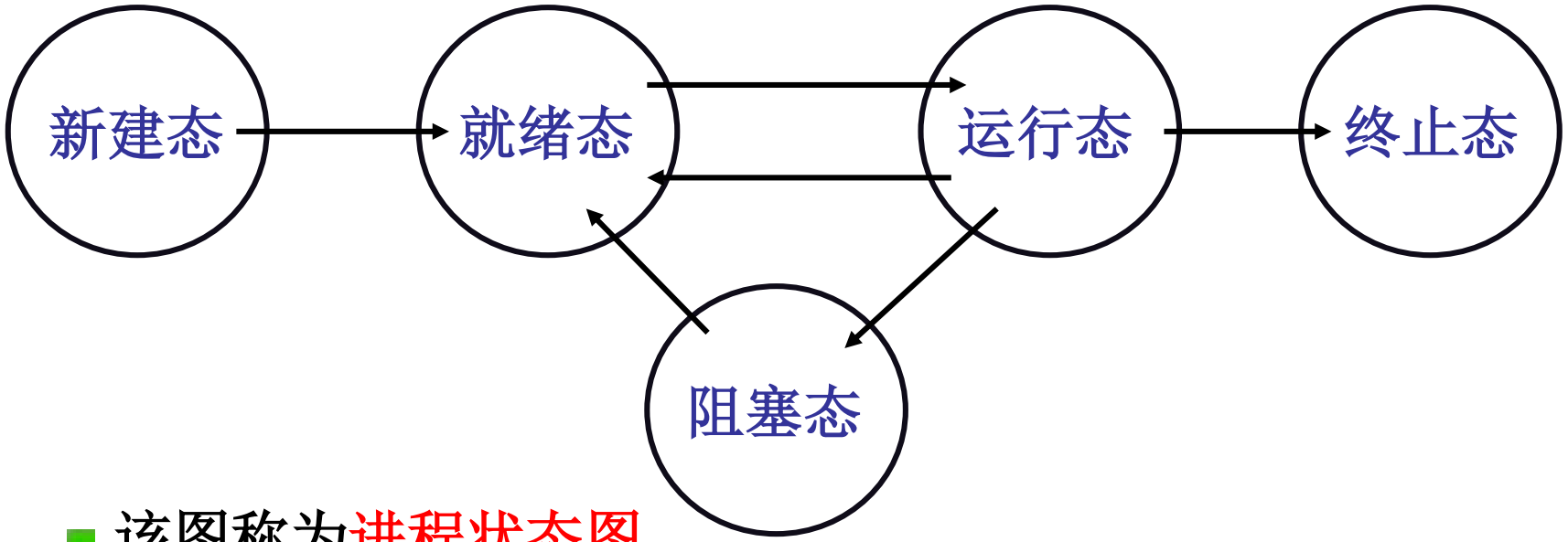


- 有一些进程再等待某事件



多进程的组织：PCB+状态+队列

- 运行 → 等待; 运行→就绪; 就绪→运行……

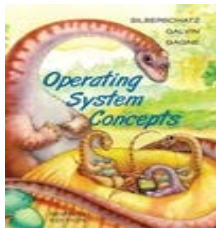


- 该图称为进程状态图
- 它能给出进程生存期的清晰描述
- 它是认识操作系统进程管理的一个窗口

多进程图像：多进程如何交替?

```
启动磁盘读写;
pCur.state = 'W';
将pCur放到DiskWaitQueue;
schedule();
```

```
schedule()
{
    pNew = getNext(ReadyQueue);
    switch_to(pCur,pNew);
}
```



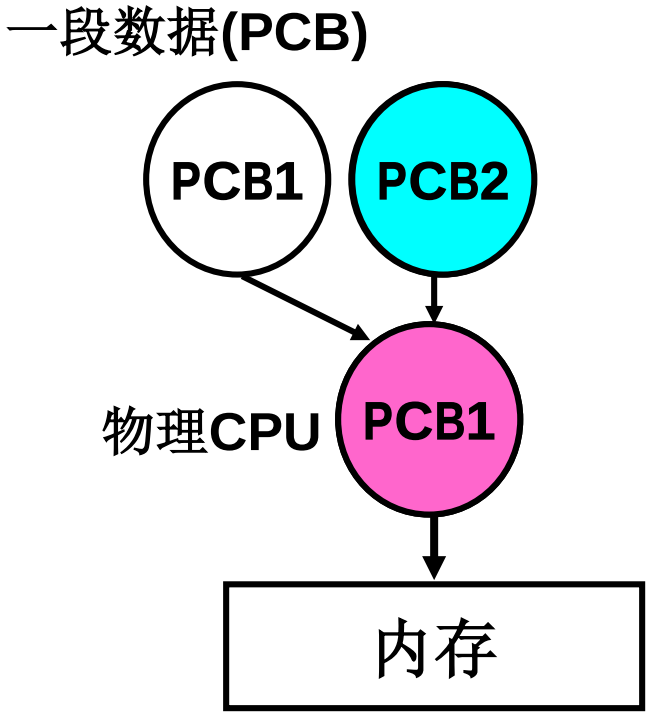
交替的三个部分：队列操作+调度+切换

- 就是进程调度，一个很深刻的话题
- FIFO?
  - FIFO显然是公平的策略
  - FIFO显然没有考虑进程执行的任务的区别
- Priority?
  - 优先级该怎么设定?可能会使某些进程饥饿

交替的三个部分：队列操作+调度+切换

```
switch_to(pCur,pNew) {
    pCur.ax = CPU.ax;
    pCur.bx = CPU.bx;
          ...
    pCur.cs = CPU.cs;
    pCur.retpc = CPU.pc;

    CPU.ax = pNew.ax;
    CPU.bx = pNew.bx;
          ...
    CPU.cs = pNew.cs;
    CPU.retpc = pNew.pc; }
```



多进程图像：多进程如何影响？

- 多个进程同时在存在于内存会出现下面的问题

进程1代码

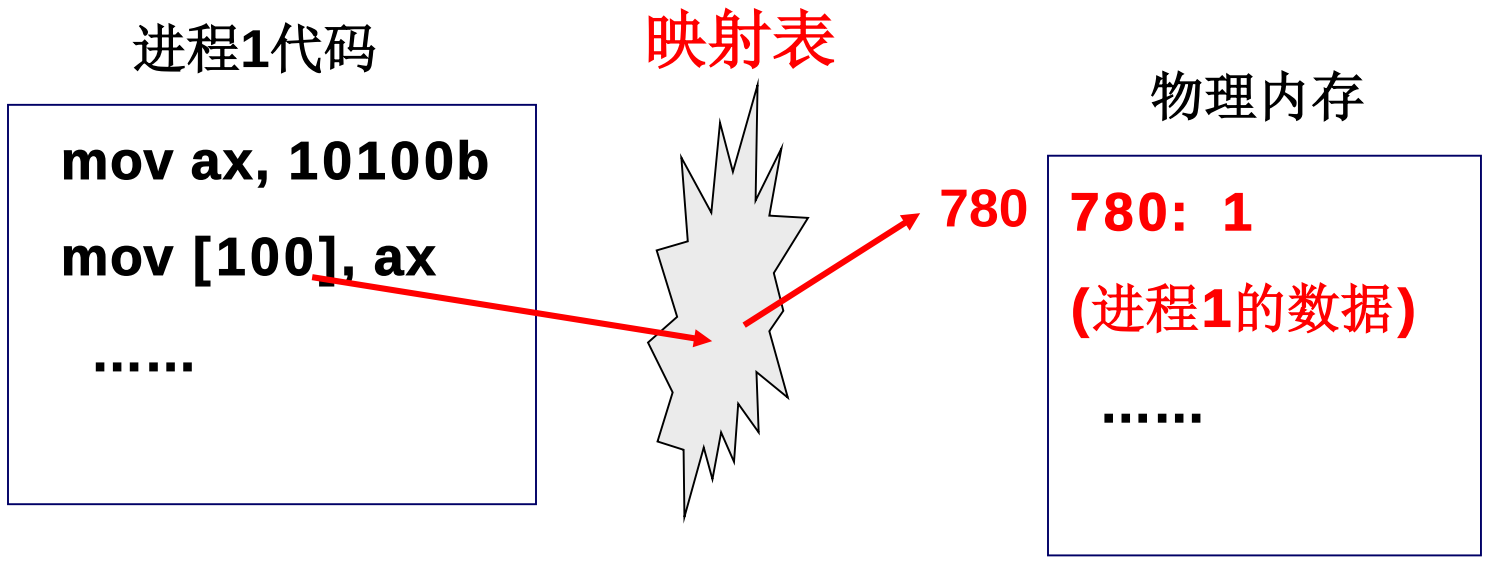
```
mov ax, 10100b
mov [100], ax
……
```

进程2代码

```
100: 00101
……
```

- 解决的办法：限制对地址100的读写
- 多进程的地址空间分离：内存管理的主要内容

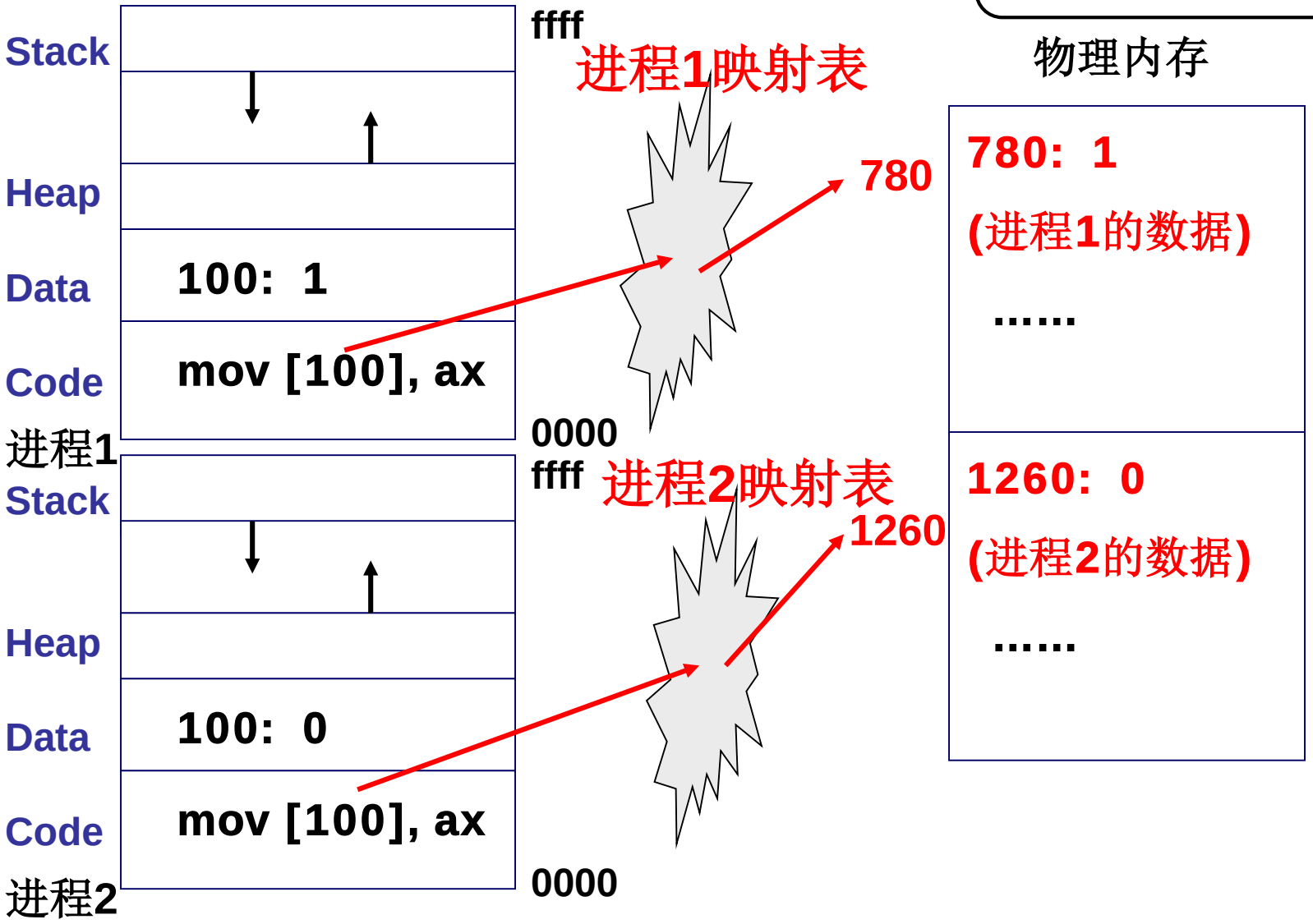
进程执行时的100…



- 进程1的映射表将访问限制在进程1范围内
- 进程1根本访问不到其他进程的内容
- 内存管理…

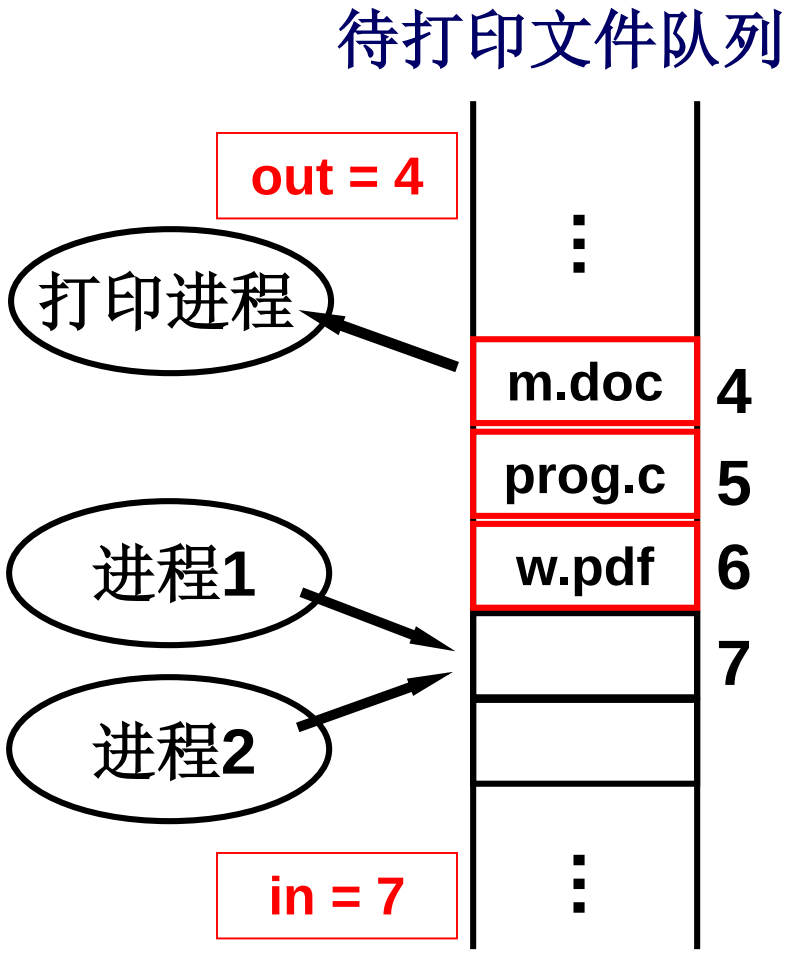
进程带动内存的使用

为什么说进程管理连带内存管理形成多进程图像？



多进程图像：多进程如何合作？

- 想一想打印工作过程
  - 应用程序提交打印任务
  - 打印任务被放进打印队列
  - 打印进程从队列中取出任务
  - 打印进程控制打印机打印



从纸上到实际：生产者–消费者实例

生产者进程

```
while (true) {
  while(counter== BUFFER_SIZE)
      ;
  buffer[in] = item;
  in = (in + 1) % BUFFER_SIZE;
  counter++;
}
```

消费者进程

```
while (true) {
  while(counter== 0)
      ;
  item = buffer[out];
  out = (out + 1) % BUFFER_SIZE;
  counter--;
}
```

共享数据

```
#define BUFFER_SIZE 10
typedef struct { . . . } item;
item buffer[BUFFER_SIZE];
int in = out = counter = 0;
```

两个合作的进程都要修改counter

共享数据

```
int counter=0;
```

生产者进程

```
counter++;
```

消费者进程

```
counter--;
```

初始情况

```
counter = 5;
```

生产者P

```
register = counter;
register = register + 1;
counter = register;
```

消费者C

```
register = counter;
register = register - 1;
counter = register;
```

一个可能的执行序列

```
P.register = counter;
P.register = P.register + 1;
C.register = counter;
C.register = C.register - 1;
counter = P.register;
counter = C.register;
```

核心在于进程同步(合理的推进顺序)

- 写counter时阻断其他进程访问counter

一个可能的执行序列

```
P.register = counter;
P.register = P.register + 1;
C.register = counter;
C.register = C.register - 1;
counter = P.register;
counter = C.register;
```

生产者P

给counter上锁

```
P.register = counter;
P.register = P.register + 1;
```

消费者C

检查counter锁

生产者P

```
counter = P.register;
```

给counter开锁

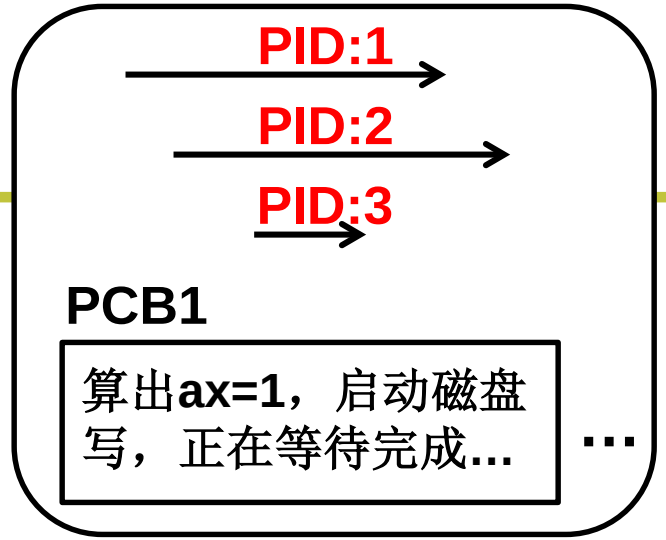
消费者C

给counter上锁

```
C.register = counter;
C.register = C.register - 1;
counter = C.register;
```

给counter开锁

如何形成多进程图像？



- 读写PCB，OS中最重要的结构，贯穿始终
- 要操作寄存器完成切换（L10，L11，L12）
- 要写调度程序（L13，L14）
- 要有进程同步与合作（L16，L17）
- 要有地址映射（L20）