

操作系统

Operating Systems

L9. 多进程图像

Multiple Processes...

lizhijun_os@hit.edu.cn

授课教师：李治军

综合楼416室

多个进程使用CPU的图像



■ 如何使用CPU呢？

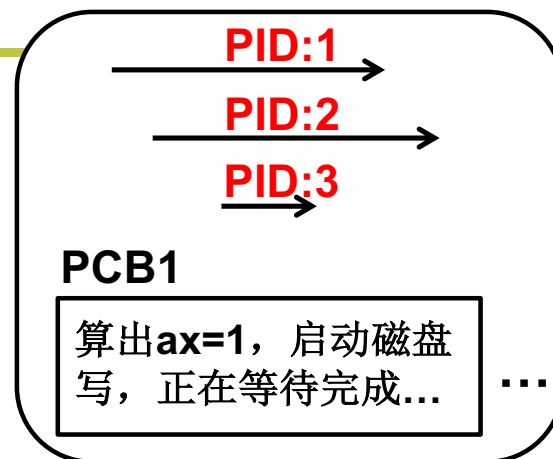
- 让程序执行起来

■ 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)

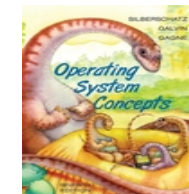
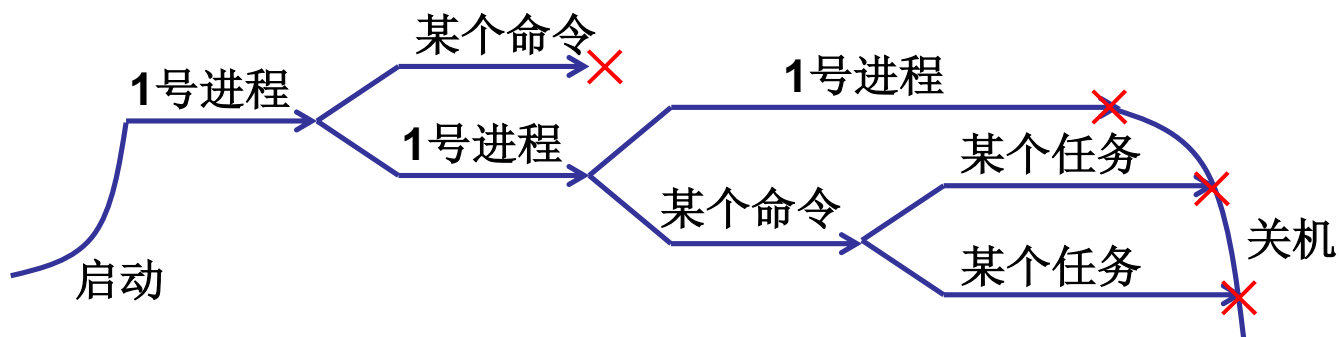
■ shell再启动其他进程

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

```
login as: tnp
tnp@192.168.1.1's password:
Last login: Mon Nov 13 23:47:50 2006 from 192.168.1.2
[tnp@tevsull ~]$ ls
work.txt
[tnp@tevsull ~]$
```

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

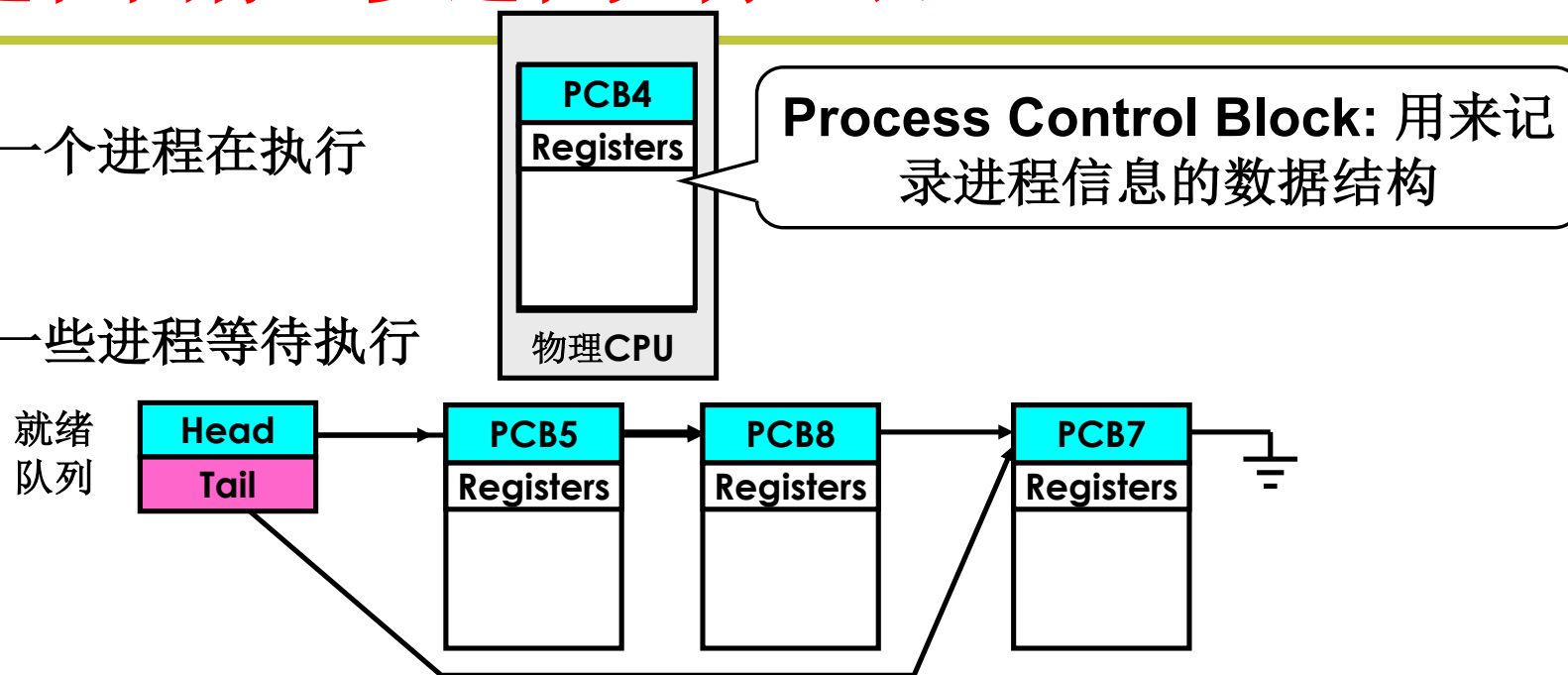
一命令启动一个进程，返回shell再启动其他进程...



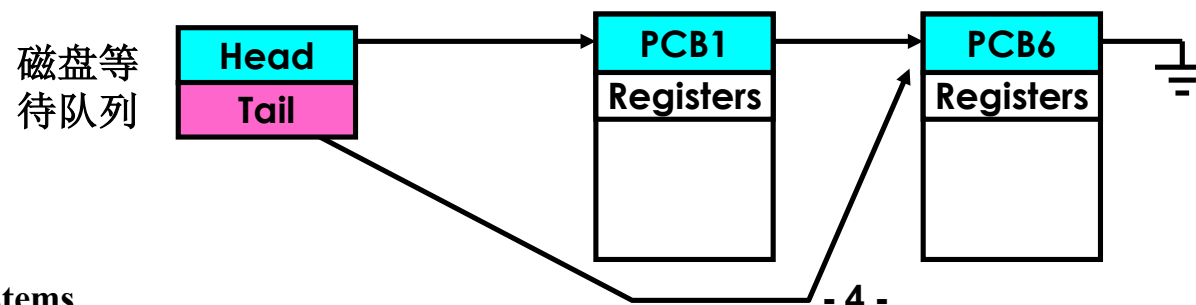
多进程图像：多进程如何组织？

- 有一个进程在执行

- 有一些进程等待执行

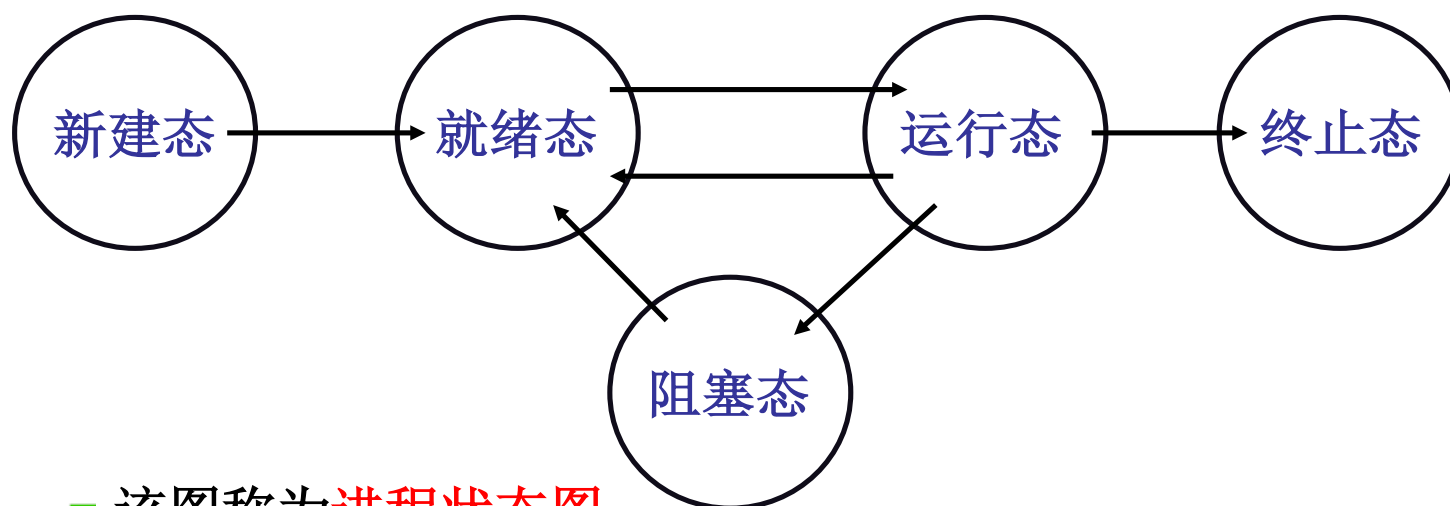


- 有一些进程再等待某事件



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差别

- **Priority?**

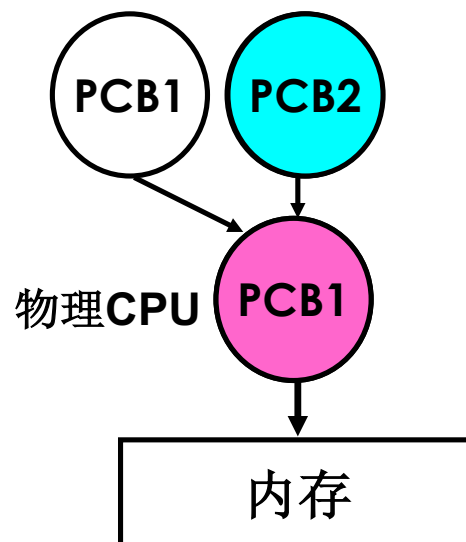
 - 优先级该怎么设定？可能会使某些进程饥饿



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; }  
}
```

一段数据(PCB)



多进程图像：多进程如何影响？

- 多个进程同时存在于内存会出现下面的问题

进程1代码

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

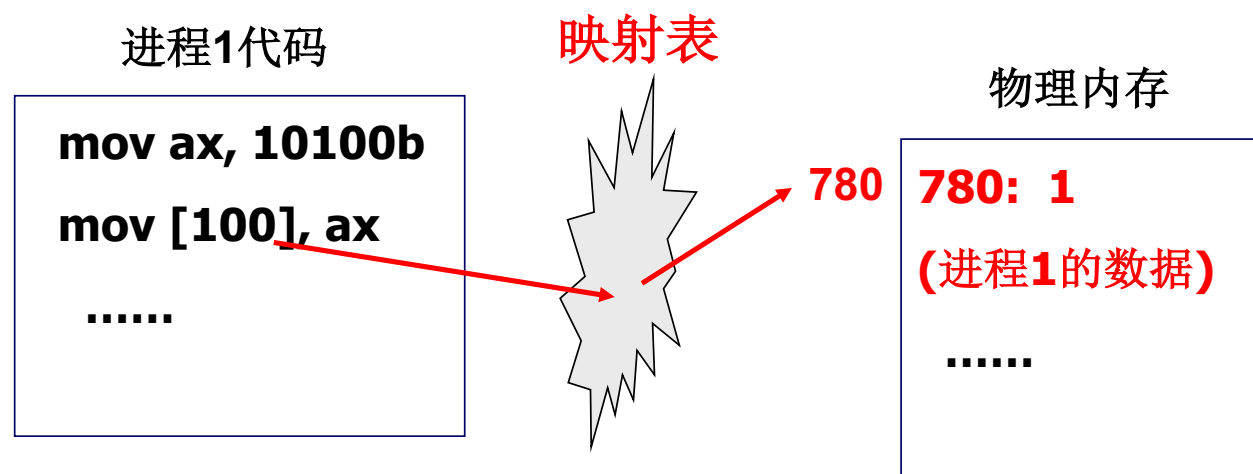
进程2代码

```
100: 00101
.....
```

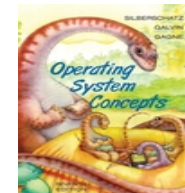
- 解决的办法：限制对地址**100**的读写
- 多进程的地址空间分离：内存管理的主要内容



进程执行时的100...

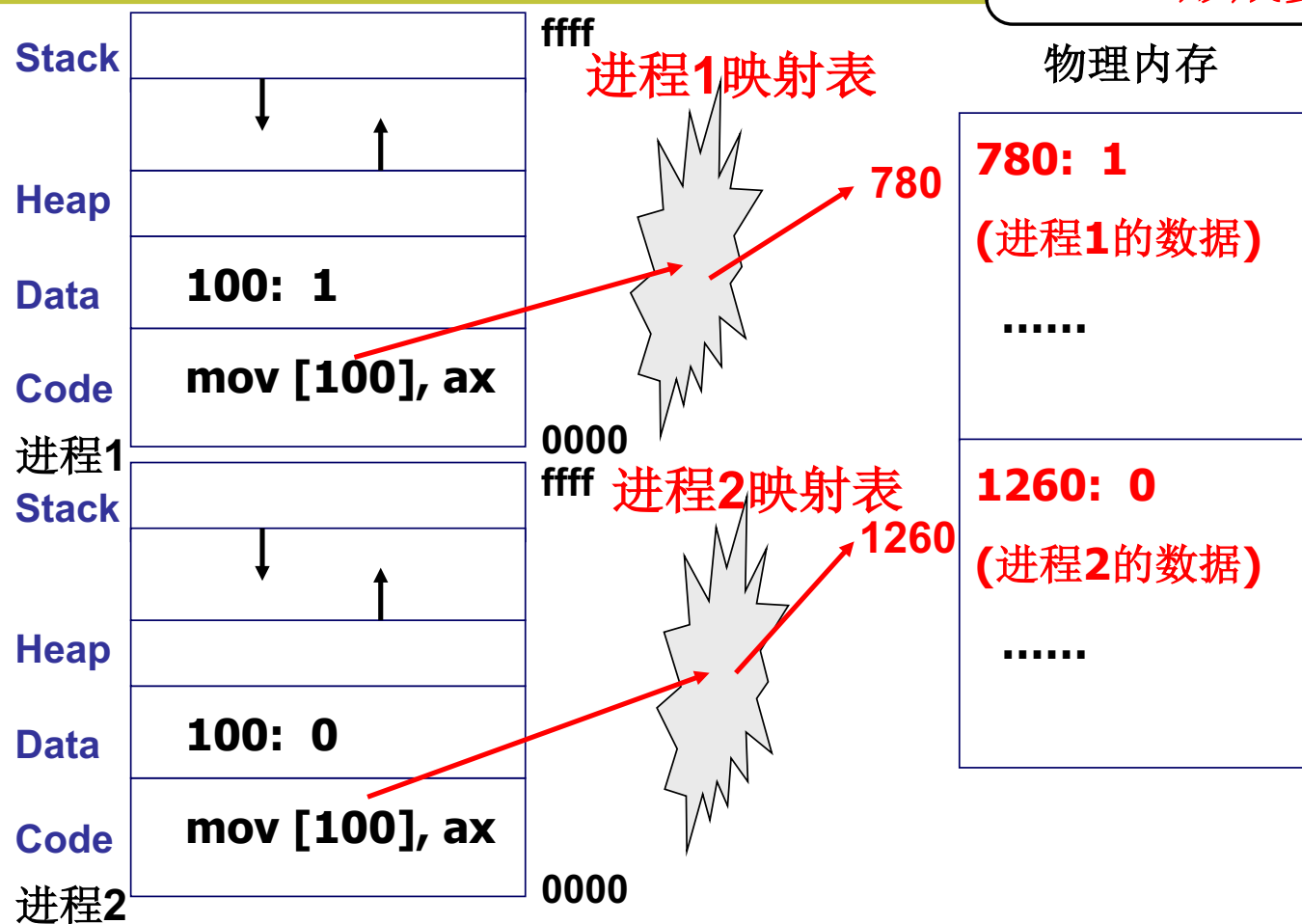


- 进程1的映射表将访问限制在进程1范围内
- 进程1根本访问不到其他进程的内容
- 内存管理...



进程带动内存的使用

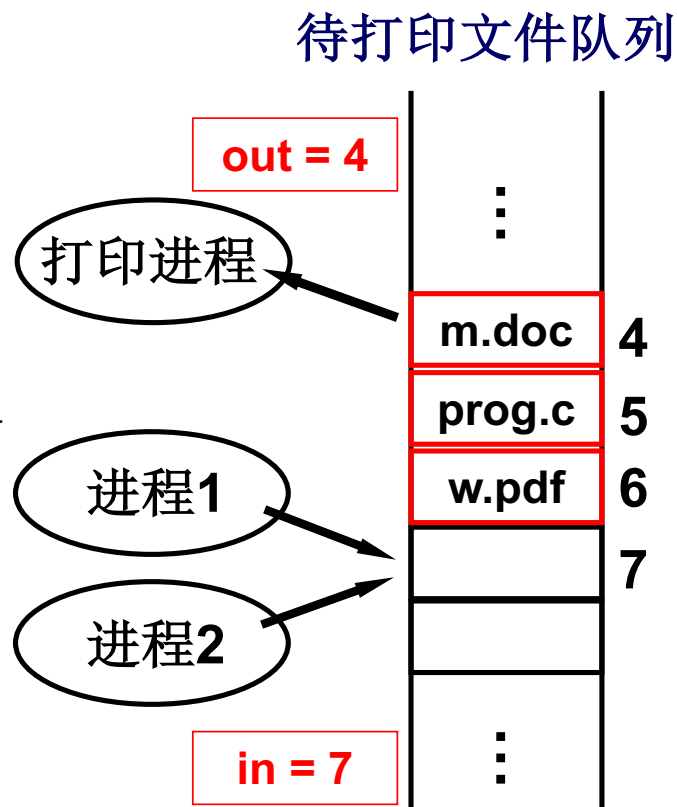
为什么说进程管理连带内存管理
形成多进程图像？



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

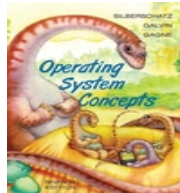
```
while (true) {  
    while(counter == BUFFER_SIZE)  
        ;  
    buffer[in] = item;  
    in = (in + 1) % BUFFER_SIZE;  
    counter++;  
}
```

共享数据

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

消费者进程

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



两个合作的进程都要修改counter

一个可能的执行序列

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;
```

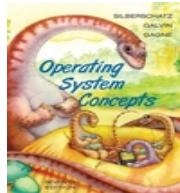
生产者P

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

消费者C

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

```
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;
```

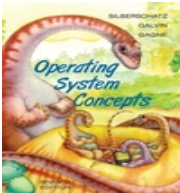
给**counter**开锁

消费者C

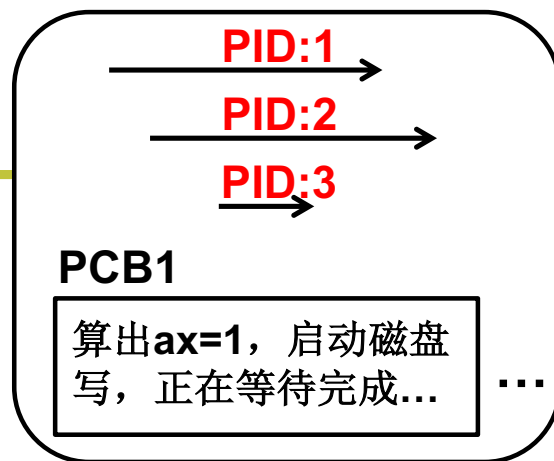
给**counter**上锁

```
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**)

