



15. 设自行车生产线上有一只箱子，其中有 N 个位置 ($N \geq 3$)，每个位置可存放一个车架或一个车轮；又设有 3 个工人，其活动分别为：

工人 1 活动：

```
do{
    加工一个车架；
    车架放入箱中；
}while(1)
```

工人 2 活动：

```
do{
    加工一个车轮；
    车轮放入箱中；
}while(1)
```

工人 3 活动：

```
do{箱中取一个车架；
    箱中取二个车轮；
    组装为一台车；
}while(1)
```

试分别用信号量与 PV 操作实现三个工人的合作，要求解中不含死锁。





4. 有一个 CPU 和两台外设 D1、D2，且能够实现抢占式优先级调度算法的多道程序环境中，同时进入优先级由高到低的 P1、P2、P3 三个作业，每个作业的处理顺序和使用资源的时间如下：

P1: D2(30ms), CPU(10ms), D1(30ms), CPU(10ms)

P2: D1(20ms), CPU(20ms), D2(40ms)

P3: CPU(30ms), D1(20ms)

假设对于其他辅助操作时间忽略不计，每个作业的周转时间 T_1 、 T_2 、 T_3 分别为多少？CPU 和 D1 的利用率各是多少？





7. 页式存储管理, 允许用户编程空间为 32 个页面 (每页 1KB), 主存为 16KB, 如有一用户程序有 10 页长, 且某时刻该用户程序页表见表 3-7。

如果分别遇有以下三个逻辑地址: 0AC5H、1AC5H、3AC5H 处的操作, 试计算并说明存储管理系统将如何处理。

表 3-7 用户程序页表

逻辑页号	物理块号
0	8
1	7
2	4
3	10





按字编址的页式存储管理系统, 用户可用内存空间1MB, 页面大小为1KB, 设内存初始为空, 依次访问1、2、3、4、...、1000号逻辑存储单元, 并按照此顺序读2次, 缺页率是多少?





4. 系统有同类资源 m 个，供 n 个进程共享，如果每个进程对资源的最大需求量为 k ，试问：当 m 、 n 、 k 的值为分别是下列情况时（见表 2-17），是否会发生死锁？

表 2-17 m 、 n 、 k 取值

序号	m	n	k	是否会死锁
1	6	3	3	
2	9	3	3	
3	13	6	3	





8. 在某页式管理系统中，假定主存为 64KB，分成 16 块，块号为 0、1、2、...、15。设某进程有 4 页，其页号为 0、1、2、3，被分别装入主存的第 9、0、1、14 块。

1. 该进程总长度多大？

2. 写出该进程每一页在主存的起始地址

3. 若给出逻辑地址 (0,0)，(1,72)，(2,1023)，(3,99)，请计算出相应的内存地址。





一个计算机系统有4GB内存，每个进程分配4个页框，每个页框大小为4KB，如有以下两个C语言片段：→ 顺序存取

程序A:

.....

```
for (i=0; i<5000; ++i)
    for (j=0; j<5000; ++j)
        A[i, j]=0;
```

.....

请回答:

程序片段A和程序片段B在执行效率上有没有差异？为提高程序执行的效率和稳定性，在设计时应该采取什么措施？

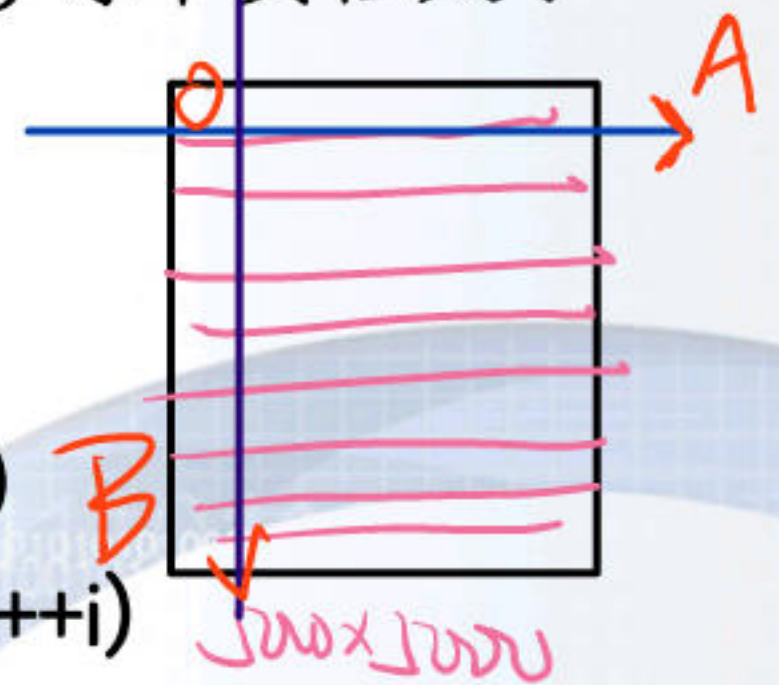
连续存取 ⇒ 连续存取

程序B:

.....

```
for (j=0; j<5000; ++j)
    for (i=0; i<5000; ++i)
        A[i, j]=0;
```

.....



访问 A[0,0] 缺页

⇒ A[0,0] A[0,1024] 存入

A[0,1] 命中

访问 A[0,0] 缺

⇒ A[0,0] → A[0,1024]

每行都缺? A[1,0] 缺

⇒

A[0,1024] 缺



重庆大学
CHONGQING UNIVERSITY



2. 父进程创建子进程和主程序调用子程序有何不同?

5. 回答下列问题:

- 1) 若系统中没有运行进程, 是否一定没有就绪进程? 为什么?
- 2) 若系统中既没有运行进程, 也没有就绪进程, 系统中是否就没有进程? 为什么?
- 3) 在采用优先级进程调度时, 运行进程是否一定是系统中优先级最高的进程?





某进程调度程序采用基于优先数 (priority) 的调度策略, 即选择优先数最小的进程运行, 进程创建时由用户指定一个 nice 作为静态优先数。为了动态调整优先数, 引入运行时间 cpuTime 和等待时间 waitTime, 初值均为 0。进程处于执行态时, cpuTime 定时加 1, 且 waitTime 置 0; 进程处于就绪态时, cpuTime 置 0, waitTime 定时加 1。请回答下列问题。

1) 若调度程序只将 nice 的值作为进程的优先数, 即 $priority = nice$, 则可能会出现饥饿现象, 为什么?

2) 使用 nice、cpuTime 和 waitTime 设计一种动态优先数计算方法, 以避免产生饥饿现象, 并说明 waitTime 的作用。

→ 由用户指定, 构造若第 1 个进程优先数大, 而之后的进程在设置的优先数都比其小。

2) { nice.
cpuTime.
waitTime.

⇒ 初始 $priority = nice$

运行 $priority = nice + cpuTime$.

就绪 $priority = nice + waitTime$.





22. 【2015 统考真题】有 A, B 两人通过信箱进行辩论, 每个人都从自己的信箱中取得对方的问题。将答案和向对方提出的新问题组成一个邮件放入对方的邮箱中。假设 A 的信箱最多放 M 个邮件, B 的信箱最多放 N 个邮件。初始时 A 的信箱中有 x 个邮件 ($0 < x < M$), B 的信箱中有 y 个邮件 ($0 < y < N$)。辩论者每取出一个邮件, 邮件数减 1。A 和 B 两人的操作过程描述如下:

对
最
论

CoBegin

<pre>A{ while(TRUE){ 从 A 的信箱中取出一个邮件; 回答问题并提出一个新问题; 将新邮件放入 B 的信箱; } }</pre>	<pre>B{ while(TRUE){ 从 B 的信箱中取出一个邮件; 回答问题并提出一个新问题; 将新邮件放入 A 的信箱; } }</pre>
--	--

CoEnd

当信箱不为空时, 辩论者才能从信箱中取邮件, 否则等待。当信箱不满时, 辩论者才能将新邮件放入信箱, 否则等待。请添加必要的信号量和 P, V [或 wait(), signal()] 操作, 以实现上述过程的同步。要求写出完整的过程, 并说明信号量的含义和初值。

新
过



2. 某银行计算机系统要实现一个电子转账系统，基本的业务流程是：首先对转出方和转入方的账户进行加锁，然后进行转账业务，最后对转出方和转入方的账户进行解锁。如果不采取任何措施，系统会不会发生死锁？为什么？请设计一个能够避免死锁的办法。

会；如果目前存在转出方给转入方转账，而转入方又想将自己的财产转出给另一转入方，那这两笔转账就会产生死锁。

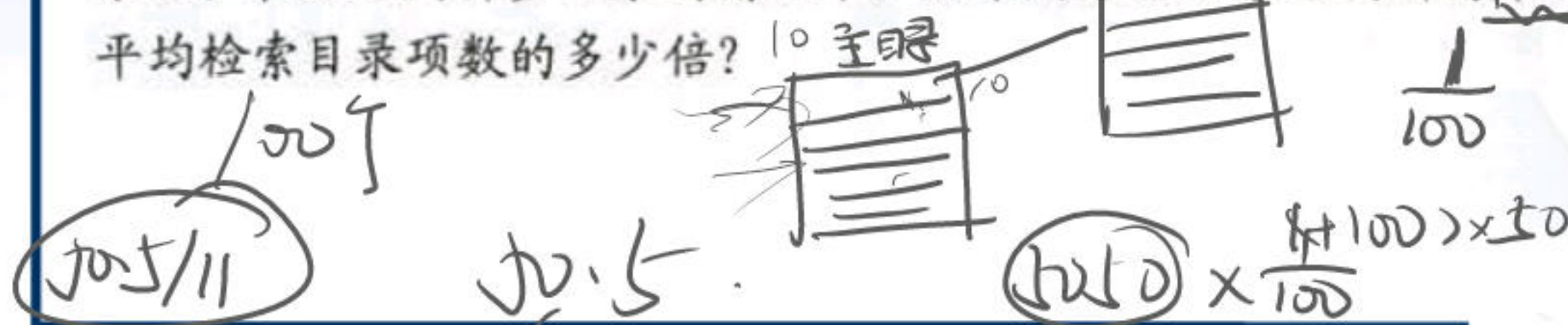
死锁 2 2 \Rightarrow 先后解锁

11. 在页式、段式和段页式存储管理中，当访问一条指令或数据时，各需要访问内存几次？其过程如何？假设一个页式存储系统具有快表，多数活动页表项都可以存在其中。如果页表存放在内存中，内存访问时间是 $1\mu s$ ，检索快表的时间为 $0.2\mu s$ ，若快表的命中率是 85% ，则有效存取时间是多少？若快表的命中率为 50% ，那么有效存取时间是多少？

$$85\% \times (0.2\mu s + 1\mu s) + 15\% \times (0.2\mu s + 1\mu s + 1\mu s)$$

$$50\% \times (0.2\mu s + 1\mu s) + 50\% \times (0.2\mu s + 1\mu s + 1\mu s)$$

1. 设某文件系统采用两级目录的结构，主目录中有 10 个子目录，每个子目录中有 10 个目录项。在如此同样多目录的情况下，若采用单级目录结构所需平均检索目录项数是两级目录结构平均检索目录项数的多少倍？



$$55 \times \frac{1}{10} + 55 \times \frac{1}{10}$$

$$55 \times \frac{1}{5} \quad \text{重庆大学 (11)}$$



11. 段式 \Rightarrow 段长不同 \Rightarrow 访问2次
页式 \Rightarrow 页长相同 \Rightarrow 访问2次
段页式 \Rightarrow \Rightarrow 访问3次
快表 \rightarrow 类似 cache.

内存管理

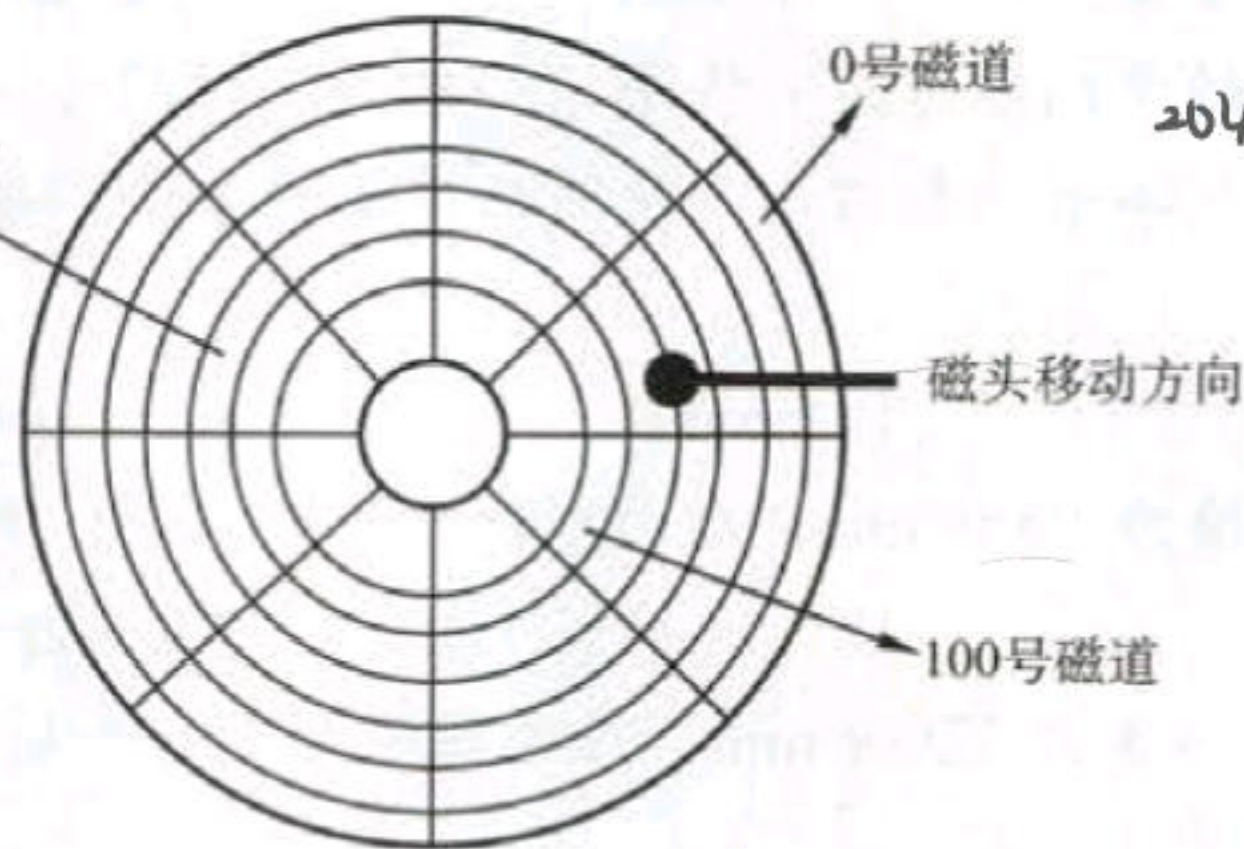
$$\Rightarrow 85\% \times (1 + 0.2) + 15\% \times (1 + 1 + 0.2) = 1.35.$$
$$50\% \times (1 + 0.2) + 50\% \times (1 + 1 + 0.2) = 1.70.$$



2. 假设计算机系统采用 C-SCAN (循环扫描) 磁盘调度策略, 使用 2KB 的内存空间记录 16384 个磁盘块的空闲状态。【2010 年计算机联考真题】

$2 \times 1024 \times 8 \rightarrow 2''$

随机分布的某扇区



① 找到对应磁道

$$1 \text{ 扇区} = \frac{10 \text{ ms}}{100} = 0.1 \text{ ms}$$

图 4-30 第 2 题图

1) 请说明在上述条件下如何进行磁盘块空闲状态的管理。

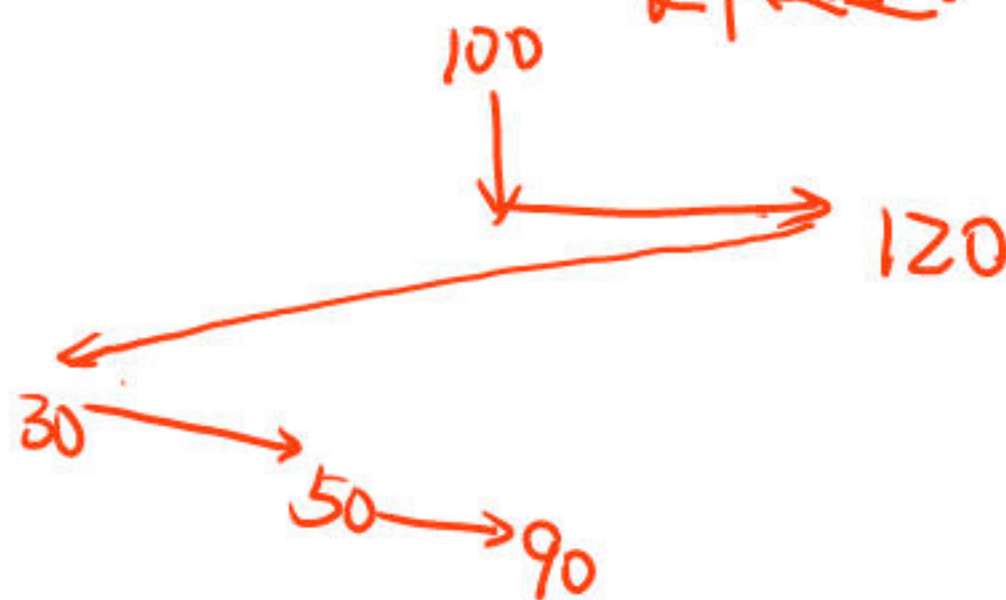
2) 设某单面磁盘旋转速度为 6000r/min, 每个磁道有 100 个扇区, 相邻磁道间的平均移动时间为 1ms。若在某时刻, 磁头位于 100 号磁道处, 并沿着磁道号增大的方向移动 (见图 4-30), 磁道号请求队列为 50、90、30、120, 对请求队列中的每个磁道需读取 1 个随机分布的扇区, 则读完这 4 个扇区点共需要多少时间? 要求给出计算过程。

$$100 \rightarrow 120 \rightarrow 30 \rightarrow 50 \rightarrow 90 \Rightarrow 170 \text{ ms}$$

$$4 \times 5 \text{ ms} = 20 \text{ ms} \Rightarrow \text{寻道时间}$$

$$\text{读取延迟: } 0.1 \text{ ms} \times 4 = 0.4 \text{ ms}$$

5ms



磁头 V.

磁头延迟读取

$$\frac{1}{100} \times 10 \text{ ms} = 0.1$$



重庆大学
CHONGQING UNIVERSITY