

1. 假定系统有三个并发进程 ¹ read, ² move 和 ³ print 共享缓冲器 B1 和 B2. 进程 read 负责从输入设备上读信息, 每读出一个记录后把它存放到缓冲器 B1 中. 进程 move 从缓冲器 B1 中取出一记录, 加工后 存入缓冲器 B2. 进程 print 将 B2 中的记录取出打印输出. 缓冲器 B1 和 B2 每次只能存放一个记录. 要求三个进程协调完成任务, 使打印出来的与读入的记录 的个数, 次序完全一样.

请用 PV 操作, 写出它们的并发程序.

解: begin

semaphore : SR, SM₁, SM₂, SP

record : B₁, B₂

initialization :

SR = 1 ; // 缓冲区 B₁ 是否空闲

SM₁ = 0 ; // 缓冲区 B₁ 是否被占用

SM₂ = 1 ; // 缓冲区 B₂ 是否空闲

SP = 0 ; // 缓冲区 B₂ 是否被占用

cobegin

process read() {

record X ;

while (1) { // 接收来自输入设备上的一个记录

X = 接收的一个记录 ;

P(SR);

B₁ = X ;

V(SM₁);

}}

process move() {

record Y ;

while (1) { // 加工并移动一个记录从 B₁ 到 B₂

P(SM₁);

Y = B₁ ;

V(SR);

加工 Y ;

P(SM₂);

B₂ = Y ;

V(SP);

}}

process print() {

record Z ;

while (1) { // 打印 B₂ 中的一个记录

P(SP);

Z = B₂ ;

V(SM₂);

打印 Z ;

}}

coend ;

end ;

T2. 2. 两个并发执行的进程 A 和 B 的程序如下：

| 进程 A | 进程 B |
|-------------|-------------|
| while(true) | while(true) |
| { | { |
| N=N+5; | 打印 N 的值; |
| } | N=0; |
| | } |

19

其中 N 为整数，初值为 4。若进程 A 先执行了三个循环后，进程 A 和进程 B 又并发执行了一个循环，写出可能出现的打印值。正确的打印值应该是多少？请用 P、V 操作进行管理，使进程 A 和 B 并发执行时不会出现与时间有关的错误。

解： A 执行三个循环后 $N = 4 + 5 \times 3 = 19$ ，并发执行有 2 种情况：

- 1. A 先执行，B 再执行，打印值为 24，执行后 $N = 0$ ；
 - 2. B 先执行，A 再执行，打印值为 19，执行后 $N = 5$ 。
- 2.情况是错误的，正确打印值为 24。

用 P、V 操作进行管理：

semaphore : S

initialization: $S = 1$

| 进程 A | 进程 B |
|----------------|----------------|
| while (true) { | while (true) { |
| P(S); | P(S); |
| N = N + 5; | 打印 N 的值; |
| V(S); | N = 0; |
| } | V(S); |
| | } |

T3.

3. 假定在单道批处理环境下有 5 个作业，各作业进入系统的时间和估计运行时间如下表所示：

| 作业 | 进入系统时间 | 估计运行时间 / 分钟 |
|----|--------|-------------|
|----|--------|-------------|

| | | |
|---|------|----|
| 1 | 8:00 | 40 |
| 2 | 8:20 | 30 |
| 3 | 8:30 | 12 |
| 4 | 9:00 | 18 |
| 5 | 9:10 | 5 |

(1) 如果应用先来先服务的作业调度算法，试将下面表格填写完整。↗ waiting + running

| 作业 | 进入系统时间 | 估计运行时间 / 分钟 | 开始时间 | 结束时间 | 周转时间 / 分钟 |
|----|--------|-------------|------|------|-----------|
| 1 | 8:00 | 40 | 8:00 | 8:40 | 40 |
| 2 | 8:20 | 30 | 8:40 | 9:10 | 50 |
| 3 | 8:30 | 12 | 9:10 | 9:22 | 52 |
| 4 | 9:00 | 18 | 9:22 | 9:40 | 40 |
| 5 | 9:10 | 5 | 9:40 | 9:45 | 35 |

作业平均周转时间 $T = \frac{1}{5} (40 + 50 + 52 + 40 + 35) = 43.4 \text{ (min)}$

(2) 如果应用最短作业优先的作业调度算法，试将下面表格填写完整。(非抢占)

| 作业 | 进入系统时间 | 估计运行时间 / 分钟 | 开始时间 | 结束时间 | 周转时间 / 分钟 |
|----|--------|-------------|------|------|-----------|
| 1 | 8:00 | 40 | 8:00 | 8:40 | 40 |
| 2 | 8:20 | 30 | 8:52 | 9:22 | 62 |
| 3 | 8:30 | 12 | 8:40 | 8:52 | 22 |
| 4 | 9:00 | 18 | 9:27 | 9:45 | 45 |
| 5 | 9:10 | 5 | 9:22 | 9:27 | 17 |

作业平均周转时间 $T = \frac{1}{5} (40 + 62 + 22 + 45 + 17) = 37.2 \text{ (min)}$

T4.

4. 若在一分页存储管理系统中,某作业的页表如下所示.已知页面大小为 1024 字节,试将逻辑地址 1011,2148,4000,5012 转化为相应的物理地址.

| 页号 | 物理块号 |
|----|------|
| 0 | 2 |
| 1 | 3 |
| 2 | 1 |
| 3 | 6 |

解: ① $1011 \div 1024 = 0 \cdots 1011$, 页号为 0, 物理块号 2, 偏移 1011

物理地址: $2 \times 1024 + 1011 = 3059$

② $2148 \div 1024 = 2 \cdots 100$, 页号为 2, 物理块号 1, 偏移 100

物理地址: $1 \times 1024 + 100 = 1124$

③ $4000 \div 1024 = 3 \cdots 928$, 页号为 3, 物理块号 6, 偏移 928

物理地址: $6 \times 1024 + 928 = 7072$

④ $5012 \div 1024 = 4 \cdots 916$, 页号为 4, 超出页表长度, 产生越界.

T5. 5. 在一个采用页式虚拟存储管理的系统中,有一用户作业,它依次要访问的字地址序列是:115,228,120,88,446,102,321,432,260,167,若该作业的第0页已经装入主存,现分配给该作业的主存共 300 字,页的大小为 100 字,请回答下列问题:

(1)按 FIFO 调度算法将产生 次缺页中断,依次淘汰的页号为 ,缺页中断率为 .

(2)按 LRU 调度算法将产生 次缺页中断,依次淘汰的页号为 ,缺页中断率为 .

解: 页大小为100字, 故需访问的地址页面号为

1, 2, 1, 0, 4, 1, 3, 4, 2, 1

主存共300字, 帧数为 $300 \div 100 = 3$ 帧

初始时第0页已装入.

(1) FIFO :

| | | | | | | | | | | |
|---|----|----|---|-----|---|-----|---|-----|---|---|
| | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | 缺页 | 缺页 | | 缺页 | | 缺页 | | 缺页 | | |
| | | | | 调出0 | | 调出1 | | 调出2 | | |

产生 5 次缺页中断, 依次淘汰的页面为 0, 1, 2, 缺页中断率为 50%.

(2) LRU :

| | | | | | | | | | | |
|---|----|----|---|-----|---|-----|---|-----|-----|---|
| | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 缺页 | 缺页 | | 缺页 | | 缺页 | | 缺页 | 缺页 | |
| | | | | 调出2 | | 调出0 | | 调出1 | 调出3 | |

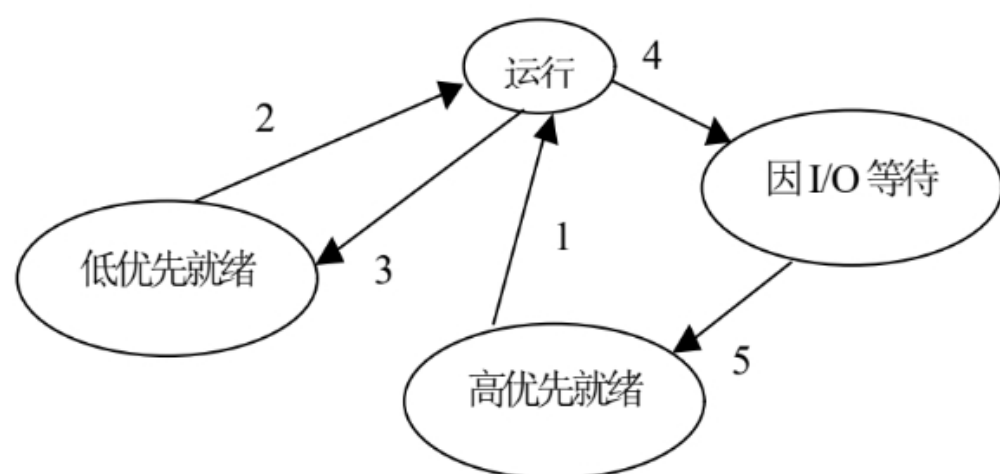
产生 6 次缺页中断, 依次淘汰的页面为 2, 0, 1, 3, 缺页中断率为 60%.

T6. 6. 某系统的进程状态图如下

(1)说明一个进程发生变迁 1、3、4 的原因是什么?

(2)下述因果变迁是否会发生?如果有可能的话,在什么情况下发生?

A) 1-→ 3 B) 2-→ 4 × C) 4-→ 1 ✓ D) 5-→ 1 ✓ E) 3-→ 2 ✓



答: (1) 1: CPU空闲且高优先就绪队列中有进程,则从高优先就绪队列中调一个进程到CPU上执行.

3: 当一个正在CPU上运行的进程用完其时间片且未完成运行,则立即退出CPU进入低优先就绪队列.

4: 当前正在CPU上运行的进程需要输入或输出数据时,退出CPU进入等待队列.

(2) A、B 因果变迁不可能发生, C、D、E 可能发生,原因分别为:

C (4→1): 当前正在CPU上运行的进程需要输入或输出数据时,退出CPU进入等待队列, CPU空闲,

此时若高优先就绪队列中有进程,则发生1.

D (5→1): 当高优先就绪队列和CPU都处于空闲状态时,一个处于等待队列的进程被唤醒进入

高优先就绪队列后立即被调度到CPU上执行.

E (3→2): 当一个正在CPU上运行的进程用完其时间片且未完成运行,立即退出CPU进入低优先就绪队列,

若此时高优先就绪队列为空,则立即从低优先就绪队列调度一个进程到CPU中执行.即2.