

## 一. 问答题:

1. 什么是多道程序设计技术? 有何特点?

多道程序设计技术是指同时将多个程序放入内存, 并允许它们交替运行和共享系统中的各类资源。当一道程序因为各种原因 (如 I/O 请求) 而暂停执行时, CPU 立即转入另一道程序执行。

2. 当被阻塞进程所等待的事件出现时, 如所需要的数据到达或者等待的 I/O 操作完成, 则会调用原语操作唤醒等待的进程。请问唤醒被阻塞进程的进程与阻塞进程之间存在哪些关系?

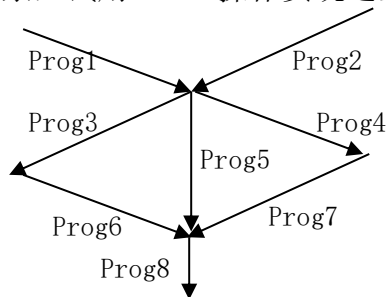
与阻塞进程相关的进程 (如共享同一资源的进程)。

3. 在同一进程的线程中存在哪些重要的关系?

共享进程的地址空间。

## 二. 应用题

1 设有 8 个程序 prog1, prog2, prog3, ..., prog8。它们在并发系统中执行时有如图所示的控制关系, 试用 P、V 操作实现这些程序间的同步。



解答:

本题是典型的进程同步问题, 即进程 A 执行完后才可执行进程 B, 只需在两进程之间设置信号量。

```
Var s13,s14,s15,s23,s24,s25,s36,s58,s68,s47,s78:semaphore:=0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0;
```

```
begin
```

```
  parbegin
```

```
    begin
```

```
      prog1;V(s13);V(s14);V(s15);end;
```

```
    begin
```

```
      prog2;V(s23);V(s24);V(s25);end;
```

```
    begin P(s13);P(s23);
```

```
      prog3;V(s36);end;
```

```
    begin P(s14);P(s24);
```

```
      prog4;V(s47);end;
```

```
    begin P(s15);P(s25);
```

```
      prog5;V(s58);end;
```

```
    begin P(s36);
```

```
      prog6;V(s68);end;
```

```
    begin P(s47);
```

```
      prog7;V(s78);end;
```

```
    begin P(s68);P(s58);P(s78); prog8;end;
```

```
  Parent;
```

```
End;
```

2. 设系统状态如下:

资源情况 进程	Max				Allocation				Need				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D

P1	0 0 1 2	0 0 1 2		1 5 2 0
P2	1 7 5 0	1 0 0 0		
P3	2 3 5 6	1 3 5 4		
P4	0 6 5 2	0 6 3 2		
P5	0 6 5 6	0 0 1 4		

用银行家算法回答下列问题:

- (1) Need 的内容是什么?
- (2) 系统是否处于安全状态?
- (3) 如果 P2 请求(0,4,2,0),能否立即得到满足?

解答:

- (1) Need = Max - Allocation

$$\text{Need} = \begin{bmatrix} 0000 \\ 0750 \\ 1002 \\ 0020 \\ 0642 \end{bmatrix}$$

- (2) 系统中有 5 个进程,若存在一个序列<P1,P2,P3,P4,P5>使得 Pi 以后还需要的资源可以通过现有资源加上所有 Pj(j<i)占有的资源来满足,则称这个系统处于安全状态。

系统现有资源为(1,5,2,0)

资源情况 进程	Allocation	Need	Available
	A B C D	A B C D	A B C D
P1	0 0 1 2	0 0 0 0	1 5 2 0
P4	0 6 3 2	0 0 2 0	1 5 0 0
P3	1 3 5 4	1 0 0 2	0 5 0 0
P2	1 0 0 0	0 7 5 0	
P5	0 0 1 4	0 6 4 2	

安全序列为 P1,P4,P3,P2,P5。

- (3)能立即得到满足,因为可用资源为(1,5,2,0)。

3. 有 5 个任务 A 到 E 几乎同时到达,它们预计运行时间为 10,6,2,4,8 分钟,其优先级分别为 3,5,2,1,4,这里 5 为最高优先级。对于下列每一种调度,计算其平均进程周转时间(进程切换开销可以不计)。

- (1) :先来先服务(按 A,B,C,D,E)

- (2) 优先级调度

- (3) 时间片为 1 分钟的调度

解答:先来先服务为 19.2 分钟

优先级调度为 20 分钟

时间片为 20.4 分钟

4. 设有两优先级相同的进程 P1, P2 如下, 信号量 S1, S2 的初值均为 0, 已知

Z=2, 试问 P1, P2 执行结束后, X=? , Y=? , Z=? 。

进程 P1

。 。 。 。 。

Y: =1;

Y: =Y+Z;

V (S1) ;

Z: =Y+1;

P (S2) ;

Y: =Z+Y;

。 。 。 。 。

进程 P2

。 。 。 。 。

X: =1;

X: =X+1;

P (S1) ;

X: =X+Y;

V (S2) ;

Z: =X+Z;

。 。 。 。 。

答: X=5, Z=9, Y=12

X=5, Z=9, Y=7

X=5, Z=4, Y=7

5. 考虑一个并发程序, 具有二个进程 P, Q

A: 试列出这二个进程并发执行时所有可能的交叉

B: 并给出二进程按 A, D, B, E, C 顺序执行时的同步算法。

P 进程

A

B

C

Q 进程

D

E

解:

P 开始:

A D E B C, A B D E C, A B C D E

A D B E C, A D B C E, A B D C E

Q 开始:

D E A B C, D A E B C, D A B E C

D A B C E

6. 四人到公园门口集合, 人齐后一起进入, 试用 Wait, Signal 操作写出相应的同步算法.

等待信息量: S: =0 互斥信息量 Mutex: =1

计数变量: Count: =0

Wait (Mutex)

Count: =Count+1

IF Count=4 THEN {Signal(S);Signal(S)

Signal(S);Signal(Mutex)}

ELSE {Signal(Mutex),Wait(S)}

进入公园 (Count 的还原?)

7. (1) 主存容量最大可为 256K, 分 128 个物理块? 每块 2K

(2) 0, 物理地址是 1010111011100B

