

# 实验二 进程调度实验

## 一、实验目的

用高级语言编写和调试一个进程调度程序，以加深对进程的概念及进程调度算法的理解。

## 二、实验内容：

**任务：**设计一个有  $N$  个进程并行的进程调度程序

进程调度算法：采用最高优先数优先的调度算法（即把处理机分配给优先数最高的进程）和同优先级条件下先来先服务算法。

每个进程有一个进程控制块（PCB）表示。进程控制块可以包含如下信息：进程名、优先数、需要运行时间、已用 CPU 时间、进程状态等等。

进程的优先数及需要的运行时间可以事先人为地指定（也可以由随机数产生）。进程的运行时间以时间片为单位进行计算。

每个进程的状态可以是就绪 W（Wait）、运行 R（Run）、或完成 F（Finish）三种状态之一。

就绪进程获得 CPU 后都只能运行一个时间片。用已占用 CPU 时间加 1 来表示。

如果运行一个时间片后，进程的已占用 CPU 时间已达到所需要的运行时间，则撤消该进程，如果运行一个时间片后进程的已占用 CPU 时间还未达所需要的运行时间，也就是进程还需要继续运行，此时应将进程的优先数减 1（即降低一级），然后把它插入就绪队列等待 CPU。

每进行一次调度程序都打印一次运行进程、就绪队列、以及各个进程的 PCB，以便进行检查。

重复以上过程，直到所有进程都完成为止。

## 题目

有 5 个进程：P0 P1 P2 P3 P4；进程进入顺序、优先级、运行时间如下：

进程	P1	P0	P4	P3	P2
优先级	2	1	5	4	3
运行时间	5	2	3	3	1

## 实验过程

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
```

```
#include <Windows.h>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <string.h>
```

```
#define Wait 'W'
```

```
#define Run 'R'
```

```
#define Finish 'F'
```

```
int worknumber = 0;
```

```
struct information
```

```
{
```

```
    char name[10];
```

```
    char state;
```

```
    int super;
```

```
    int ntime;        //运行时间
```

```

        int rtime;          //已经运行时间
    }temp;

struct pcb
{
    /* 定义进程控制块 PCB */
    struct information inform;
    struct pcb* next;
} *ready = NULL, * p, * q, *pend=NULL;

void assignment() {
    int i = 0;
    p = (struct pcb*)malloc(sizeof(struct pcb));
    ready = p;
    q = p;
    strcpy(p->inform.name, "P1");
    p->inform.state = Wait;
    p->inform.super = 2;
    p->inform.ntime = 5;
    p->inform.rtime = 0;
    p = (struct pcb*)malloc(sizeof(struct pcb));
    strcpy(p->inform.name, "P0");
    p->inform.state = Wait;
    p->inform.super = 1;
    p->inform.ntime = 2;
    p->inform.rtime = 0;
}

```

```
q->next=p;
q = q->next;
p = (struct pcb*)malloc(sizeof(struct pcb));
strcpy(p->inform.name, "P4");
p->inform.state = Wait;
p->inform.super = 5;
p->inform.ntime = 3;
p->inform.rtime = 0;
q->next = p;
q = q->next;
p = (struct pcb*)malloc(sizeof(struct pcb));
strcpy(p->inform.name, "P3");
p->inform.state = Wait;
p->inform.super = 4;
p->inform.ntime = 3;
p->inform.rtime = 0;
q->next = p;
q = q->next;
p = (struct pcb*)malloc(sizeof(struct pcb));
strcpy(p->inform.name, "P2");
p->inform.state = Wait;
p->inform.super = 3;
p->inform.ntime = 1;
p->inform.rtime = 0;
q->next = p;
```

```
    q = q->next;
    q->next = NULL;
}
```

```
void sort() {
    p = ready;
    q = ready;
    while (p != NULL) {    //外循环
        while (p->next!=NULL)    //内循环
        {
            if(q->inform.super<=p->next->inform.super)
            {
                temp = q->inform;
                q->inform = p->next->inform;
                p->next->inform = temp;
            }
            p = p->next;
        }
        q = q->next;
        p = q;
    }
}
```

```
int main() {
    assignment();
```

```

sort();
while (ready)
{
    worknumber++;
    Sleep(1000);
    ready->inform.state = Run;
    printf("The execute number:%d\n\n", worknumber);
    printf(" **** 当前正在运行的进程是:%s\n",
           ready->inform.name);
    printf("Name\tState\tSuper\tNTime\tRunTime\n");
    printf("%s\t%c\t%d\t%d\t%d\n\n", ready->inform.name,
           ready->inform.state, ready->inform.super,
           ready->inform.ntime, ready->inform.rtime);
    ready->inform.ntime--;
    ready->inform.rtime++;
    ready->inform.super--;
    p = ready->next;
    if(p)
    printf(" ****当前就绪队列状态为:\n\n");
    while (p) {
        printf("Name\tState\tSuper\tNTime\tRunTime\n");
        printf("%s\t%c\t%d\t%d\t%d\n\n", p->inform.name,
           p->inform.state, p->inform.super,
           p->inform.ntime, p->inform.rtime);
        p = p->next;
    }
}

```

```

    }

    if (ready->inform.ntime <= 0) {
        q = ready;
        ready = ready->next;
        free(q);
    }

    else
    {
        ready->inform.state = Wait;
        sort();
    }

}
}

```

运行结果如下：



```

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe
The execute number:1

**** 当前正在运行的进程是:P4
Name    State  Super  NTime  RunTime
P4       R      5      3      0

****当前就绪队列状态为:

Name    State  Super  NTime  RunTime
P3       W      4      3      0

Name    State  Super  NTime  RunTime
P2       W      3      1      0

Name    State  Super  NTime  RunTime
P1       W      2      5      0

Name    State  Super  NTime  RunTime
P0       W      1      2      0

```

```
E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

P0      W      1      2      0

The execute number:2

**** 当前正在运行的进程是:P3
Name     State  Super  NTime  RunTime
P3       R      4      3      0

****当前就绪队列状态为:

Name     State  Super  NTime  RunTime
P4       W      4      2      1

Name     State  Super  NTime  RunTime
P2       W      3      1      0

Name     State  Super  NTime  RunTime
P1       W      2      5      0

Name     State  Super  NTime  RunTime
P0       W      1      2      0
```

```
E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

The execute number:3

**** 当前正在运行的进程是:P4
Name     State  Super  NTime  RunTime
P4       R      4      2      1

****当前就绪队列状态为:

Name     State  Super  NTime  RunTime
P2       W      3      1      0

Name     State  Super  NTime  RunTime
P3       W      3      2      1

Name     State  Super  NTime  RunTime
P1       W      2      5      0

Name     State  Super  NTime  RunTime
P0       W      1      2      0
```



E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

The execute number:4

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P3

Name	State	Super	NTime	RunTime
P3	R	3	2	1

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P2	W	3	1	0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P4	W	3	1	2

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	W	2	5	0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	W	1	2	0

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

P0	W	1	2	0
----	---	---	---	---

The execute number:5

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P4

Name	State	Super	NTime	RunTime
P4	R	3	1	2

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P2	W	3	1	0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	W	2	5	0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P3	W	2	1	2

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	W	1	2	0

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

The execute number:6

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P2

Name	State	Super	NTime	RunTime
P2	R	3	1	0

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	W	2	5	0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P3	W	2	1	2

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	W	1	2	0

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

The execute number:7

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P1

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	R	2	5	0

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P3	W	2	1	2

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	W	1	2	0

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

P0	W	1	2	0
----	---	---	---	---

The execute number:8

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P3

Name	State	Super	NTime	RunTime
P3	R	2	1	2

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	W	1	2	0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	W	1	4	1

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

The execute number:9

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	R	1	2	0

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	W	1	4	1

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

The execute number:10

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P1

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	R	1	4	1

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	W	0	1	1

E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

P0	W	0	1	1
----	---	---	---	---

The execute number:11

\*\*\*\* 当前正在运行的进程是:P0

Name	State	Super	NTime	RunTime
P0	R	0	1	1

\*\*\*\*当前就绪队列状态为:

Name	State	Super	NTime	RunTime
P1	W	0	3	2

```
E:\选修课作业\5.操作系统\操作系统\进程调度\进程调度\main.exe

The execute number:12

**** 当前正在运行的进程是:P1
Name      State  Super  NTime  RunTime
P1        R      0       3       2

The execute number:13

**** 当前正在运行的进程是:P1
Name      State  Super  NTime  RunTime
P1        R     -1       2       3

The execute number:14

**** 当前正在运行的进程是:P1
Name      State  Super  NTime  RunTime
P1        R     -2       1       4

-----
Process exited after 14.65 seconds with return value 0
请按任意键继续. . .
```

## 实验结论

最开始 P4 优先级最高，先运行 1，剩下 2，优先级降为 4；接下来 P3 优先级最高，先运行 1，剩下 2，优先级降为 3；接下来 P4 优先级最高，先运行 1，剩下 1，优先级降为 3；接下来 P3 优先级最高，先运行 1，剩下 1，优先级降为 2；接下来 P4 优先级最高，先运行 1，剩下 0，完成；接下来 P2 优先级最高，先运行 1，剩下 0，完成；接下来 P1 优先级最高，先运行 1，剩下 4，优先级降为 1；接下来 P3 优先级最高，先运行 1，剩下 0，完成；接下来 P0 优先级最高，先运行 1，剩下 1，优先级降为 0；接下来 P1 优先级最高，先运行 1，剩下 3，优先级降为 0；接下来 P0 优先级最高，先运行 1，剩下 0，完成；然后一直执行 P1 直至完成。