

## 1 Vẽ cây tiến trình tạo ra bởi chương trình sau

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

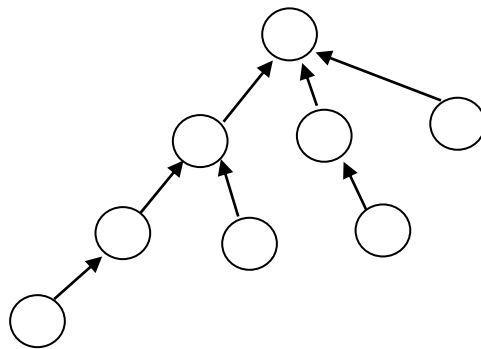
int main()
{
    /* fork a child process */
    fork();

    /* fork another child process */
    fork();

    /* and fork another */
    fork();

    return 0;
}
```

Giải



**2 Cho chương trình sau, xác định giá trị của pid tại các dòng A, B, C, và D. Giả sử rằng pid của tiến trình cha là 2600, pid của tiến trình con là 2603**

```
#include <sys/types.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>

int main()
{
    pid_t pid, pid1;

    /* fork a child process */
    pid = fork();

    if (pid < 0) { /* error occurred */
        fprintf(stderr, "Fork Failed");
        return 1;
    }
    else if (pid == 0) { /* child process */
        pid1 = getpid();
        printf("child: pid = %d",pid); /* A */
        printf("child: pid1 = %d",pid1); /* B */
    }
    else { /* parent process */
        pid1 = getpid();
        printf("parent: pid = %d",pid); /* C */
        printf("parent: pid1 = %d",pid1); /* D */
        wait(NULL);
    }

    return 0;
}
```

**Giải:**

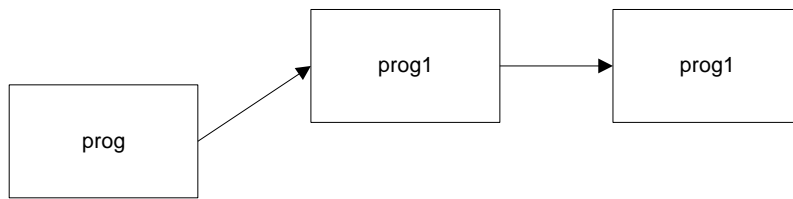
A=0

B=2603

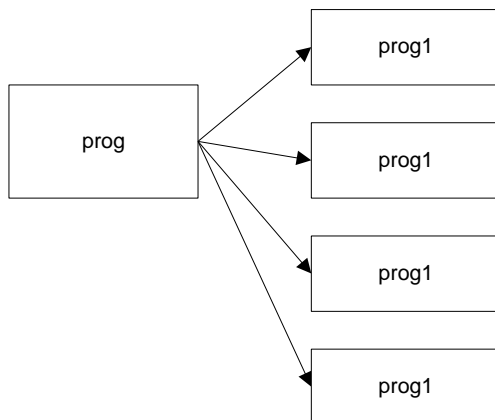
C=2603

D=2600

### 3 Viết chương trình “prog” tạo ra cây tiến trình sau



a)



b)

### 4 Xét tập các tiến trình sau (với thời gian yêu cầu CPU và độ ưu tiên kèm theo) :

Tiến trình	Thời điểm vào RL	Thời gian CPU	Độ ưu tiên
P1	0	10	3
P2	1	1	1
P3	2	2	3
P4	3	1	4
P5	4	5	2

Giả sử các tiến trình cùng được đưa vào hệ thống tại thời điểm 0

- Cho biết kết quả điều phối hoạt động của các tiến trình trên theo thuật toán FIFO; SJF; điều phối theo độ ưu tiên độc quyền (độ ưu tiên  $1 > 2 > \dots$ ); và RR (quantum=2).
- Cho biết thời gian lưu lại trong hệ thống (turnaround time) của từng tiến trình trong từng thuật toán điều phối ở câu a.
- Cho biết thời gian chờ trong hệ thống (waiting time) của từng tiến trình trong từng thuật toán điều phối ở câu a.
- Thuật toán điều phối nào trong các thuật toán ở câu a cho thời gian chờ trung bình là cực tiểu ?

## ❖ FIFO

P1 P2 P3 P4 P5  
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

P1						P2	P3	P4	P5
0	1	2	3	4	10	11	13	14	19

Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	P1	-	-
10	{P2,P3,P3,P4,P5}	P1	P2	0	10
11	{P3,P4,P5}	P2	P3	9	10
13	{P4,P5}	P3	P4	9	11
14	{P5}	P4	P5	10	11
19	-	P5	-	10	15

WT trung bình =  $(0+9+9+10+10)/5 = 7,6$

TAT trung bình =  $(10+10+11+11+15)/5 = 11,4$

## ❖ SJF

P1 P2 P3 P4 P5  
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

P1						P2	P4	P3	P5
0	1	2	3	4	10	11	12	14	19

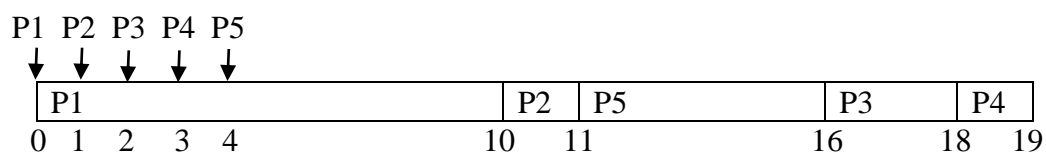
Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	P1	-	-
10	{P2,P3,P4,P5}	P1	P2	0	10
11	{P3,P4,P5}	P2	P4	9	10
12	{P3,P5}	P4	P3	8	9
14	{P5}	P3	P5	10	12
19	-	P5	-	10	15

WT trung bình =  $(0+9+8+10+10)/5 = 7,4$

TAT trung bình =  $(10+10+9+12+15)/5 = 11,2$

❖ Priority

❖ Priority không cưỡng bức

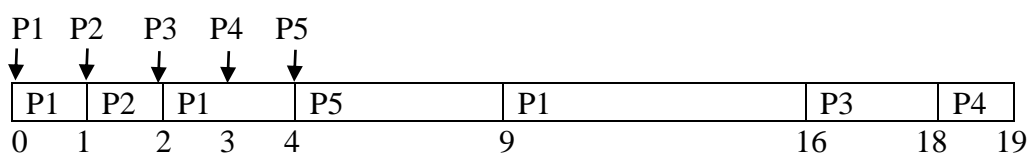


Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	P1	-	-
10	{P2,P3,P4,P5}	P1	P2	0	10
11	{P3,P4,P5}	P2	P5	9	10
16	{P3,P4}	P5	P3	7	12
18	{P4}	P3	P4	14	16
19	-	P4	-	15	16

$$WT \text{ trung bình} = (0+9+7+14+15)/5 = 9$$

$$TAT \text{ trung bình} = (10+10+12+16+16)/5 = 12,8$$

❖ Priority cưỡng bức

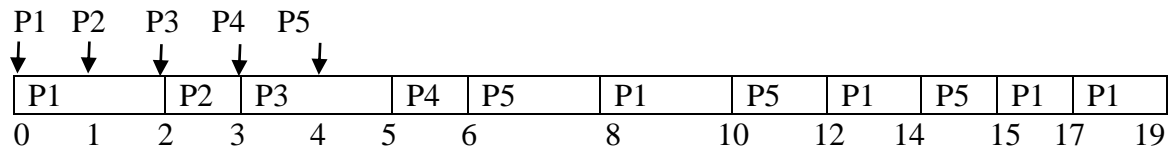


Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	P1	-	-
1	{P1,P2,P3,P4,P5}	-	P2	-	-
2	{P1,P3,P4,P5}	P2	P1	0	1
4	{P1,P3,P4,P5}	-	P5	-	-
9	{P1,P3,P4}	P5	P1	0	5
16	{P3,P4}	P1	P3	6	16
18	{P4}	P3	P4	14	16
19	-	P4	-	15	16

$$WT \text{ trung bình} = (0+0+6+14+15)/5 = 3,89$$

$$TAT \text{ trung bình} = (1+5+16+16+16)/5 = 10,8$$

❖ RR: quantum=2



Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	P1	-	-
2	{P1,P2,P3,P4,P5}	-	P2	-	-
3	{P1,P3,P4,P5}	P2	P3	1	2
5	{P1,P4,P5}	P3	P4	1	3
6	{P1,P5}	P4	P5	2	3
8	{P1,P5}	-	P1	-	-
10	{P1,P5}	-	P5	-	-
12	{P1,P5}	-	P1	-	-
14	{P1,P5}	-	P5	-	-
15	{P1,P5}	P5	P1	6	11
17	{P1}	-	P1	-	-
19	-	P1	-	9	19

WT trung bình =  $(1+1+2+6+9)/5 = 3,8$

TAT trung bình =  $(2+3+3+11+19)/5 = 7,6$

⇒ Giải thuật RR có thời gian chờ trung bình cực tiểu là 3,8

## 5 Giả sử có các tiến trình sau trong hệ thống :

Tiến trình	Thời điểm vào RL	Thời gian CPU
P1	0.0	8
P2	0.4	4
P3	1.0	1

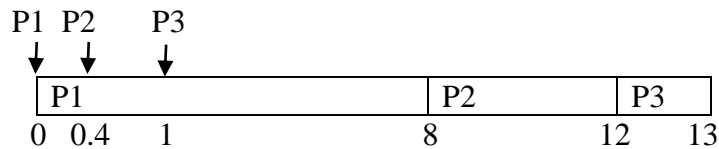
Sử dụng nguyên tắc điều phối độc quyền và các thông tin có được tại thời điểm ra quyết định để trả lời các câu hỏi sau đây :

- Cho biết thời gian lưu lại trung bình trong hệ thống (turnaround time) của các tiến trình trong thuật toán điều phối FIFO.
- Cho biết thời gian lưu lại trung bình trong hệ thống (turnaround time) của các tiến trình trong thuật toán điều phối SJF.
- Thuật toán SJF dự định cải tiến sự thực hiện của hệ thống , nhưng lưu ý chúng ta phải chọn điều phối P1 tại thời điểm 0 vì không biết rằng sẽ có hai tiến trình ngắn hơn vào

hệ thống sau đó . Thử tính thời gian lưu lại trung bình trong hệ thống nếu để CPU nhàn rỗi trong 1 đơn vị thời gian đầu tiên và sau đó sử dụng SJF để điều phối. Lưu ý P1 và P2 sẽ phải chờ trong suốt thời gian nhàn rỗi này, do vậy thời gian chờ của chúng tăng lên. Thuật toán điều phối này được biết đến như điều phối dựa trên thông tin về tương lai.

Giải:

❖ FIFO

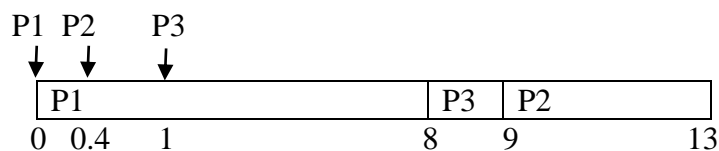


Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	P1	-	-
8	{P2,P3}	P1	P2	0	8
12	{P3}	P2	P3	8,6	11,6
13	-	P3	-	11	12

$$WT \text{ trung bình} = (0 + 8.6 + 11) / 3 = 6.53$$

$$TAT \text{ trung bình} = (8 + 11.6 + 12) / 3 = 10.53$$

❖ SJF

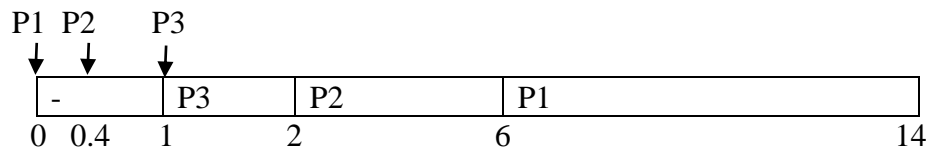


Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	P1	-	-
8	{P2,P3}	P1	P3	0	8
9	{P2}	P3	P2	7	8
13	-	P2	-	8,6	12,6

$$WT \text{ trung bình} = (0 + 7 + 8.6) / 3 = 5.2$$

$$TAT \text{ trung bình} = (8 + 8 + 12.6) / 3 = 9.53$$

❖ Câu c) thuật toán điều phối dựa vào thông tin tương lai



Thời điểm	Tiến trình trong hệ thống	Tiến trình hoàn thành	Tiến trình điều phối tiếp theo	Thời gian chờ	Thời gian lưu
0	{P1}	-	-	-	-
1	{P1,P2,P3}	-	P3	-	-
2	{P1,P2}	P3	P2	0	1
6	{P1}	P2	P1	1,6	5,6
14	-	P1	-	6	14

$$WT \text{ trung bình} = (0 + 1,6 + 6) / 3 = 2,5$$

$$TAT \text{ trung bình} = (1 + 5,6 + 14) / 3 = 6,86$$

## 6 Giả sử một hệ điều hành áp dụng giải thuật điều phối multilevel feedback với 5 mức ưu tiên (giảm dần).

Thời lượng quantum dành cho hàng đợi cấp 1 là 0,5s. Mỗi hàng đợi cấp thấp hơn sẽ có thời lượng quantum dài gấp đôi hàng đợi ứng với mức ưu tiên cao hơn nó. Một tiến trình khi vào hệ thống sẽ được đưa vào hàng đợi mức cao nhất, và chuyển dần xuống các hàng đợi bên dưới sau mỗi lượt sử dụng CPU. Một tiến trình chỉ có thể bị thu hồi CPU khi đã sử dụng hết thời lượng quantum dành cho nó. Hệ thống có thể thực hiện các tác vụ xử lý theo lô hoặc tương tác, và mỗi tác vụ lại có thể hướng xử lý hay hướng nhập xuất.

a) Giải thích tại sao hệ thống này hoạt động không hiệu quả ?

- Hệ thống có quantum quá ngắn dẫn đến phân mảnh tiến trình quá nhiều

b) Cần phải thay đổi (tối thiểu) như thế nào để hệ thống điều phối các tác vụ với những bản chất khác biệt như thế tốt hơn ?

- Tăng quantum lên mức phù hợp