

Họ và tên: Đồng Quốc Thắng

Mã số sinh viên: 23521421

Lớp: IT007.P11.CTTN

HỆ ĐIỀU HÀNH BÁO CÁO LAB 4

CHECKLIST (Đánh dấu x khi hoàn thành)

Lưu ý mỗi câu phải làm đủ 3 yêu cầu

I. Bài tập thực hành

	SJF	SRTF
Trình bày cách làm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chụp hình minh chứng	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kiểm thử 3 testcase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

II. Bài tập ôn tập

	RR
Trình bày cách làm	<input checked="" type="checkbox"/>
Chụp hình minh chứng	<input checked="" type="checkbox"/>
Kiểm thử 3 testcase	<input checked="" type="checkbox"/>

Tự chấm điểm: 9

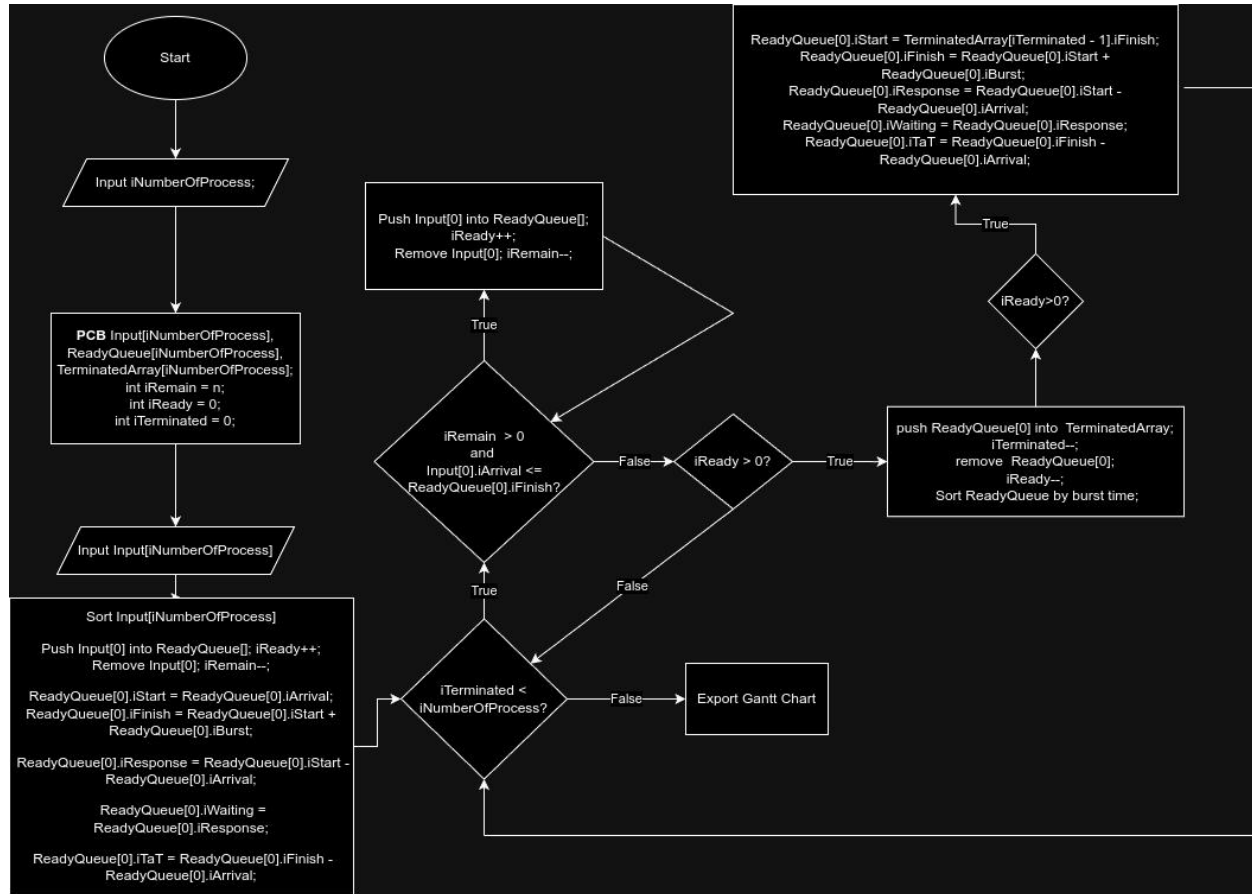
**Lưu ý: Xuất báo cáo theo định dạng PDF, đặt tên theo cú pháp:*

<MSSV>_LABx.pdf

I. Bài tập thực hành

1. Giải thuật SJF

Flowchart:



Code: <https://github.com/LowTechTurtle/IT007/blob/main/Lab4/sjf.c>

Test thứ nhất: test này là chương trình có trong slide, chạy và so sánh kết quả xuất ra bởi code

Ví dụ: SJF ở chế độ không trung dụng

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	0	12
P2	2	7
P3	5	8
P4	9	3
P5	12	6

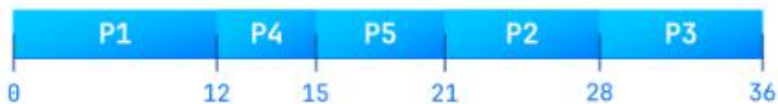
Thời gian đáp ứng:

$$P1 = 0 \quad P2 = 19 \quad P3 = 23$$

$$P4 = 3 \quad P5 = 3$$

$$ART = (0+19+23+3+3)/5 \\ = 9.6$$

Giản đồ Gantt



Thực hiện bởi Trường Đại học Công nghệ Thông tin, ĐHQG-HCM

Ví dụ: SJF ở chế độ không trung dụng

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	0	12
P2	2	7
P3	5	8
P4	9	3
P5	12	6

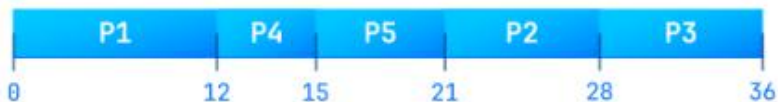
Thời gian hoàn thành:

$$P1 = 12 \quad P2 = 26 \quad P3 = 31$$

$$P4 = 6 \quad P5 = 9$$

$$ATaT = (12+26+31+6+9)/5 \\ = 16.8$$

Giản đồ Gantt



Thực hiện bởi Trường Đại học Công nghệ T

Trang 7 / 9



```
(~/IT007/Lab4)
(21:21:16 on main ★)→ ./sjf
Please input number of Processes: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 0 12
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 2 7
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 5 8
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 9 3
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 12 6
Ready Queue:
PID      Arrival Burst   Start   Finish   Waiting Response      Turnaround
1         0        12       0       12       0         0          12

===== SJF Scheduling =====
Gantt Chart:
| P1 | P4 | P5 | P2 | P3 |
0  12  15  21  28  36
Average Waiting Time: 9.60
Average Turnaround Time: 16.80

(~/IT007/Lab4)
(21:21:46 on main ★)→ |
```

Ta có thể thấy kết quả ra được của cả 2 chương trình là giống nhau

Test thứ 2: test từ trong phần quiz của bài học trên courses

Bài tập

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	6	4
P2	7	17
P3	0	14
P4	4	9
P5	15	9

Thực hiện định thời các tiến trình trên sử dụng giải thuật SJF không trưng dụng:

- Vẽ giản đồ Gantt
- Tính thời gian chờ trung bình, thời gian đáp ứng trung bình, thời gian hoàn thành trung bình

Sắp xếp các tiến trình theo đúng trình tự thực thi của chúng?

P3 ✓ - P1 ✓ - P4 ✓ - P5 ✓ - P2 ✓

★ 5/5



```
(~/IT007/Lab4)
(21:28:06 on main * *)--> ./sjf
Please input number of Processes: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 6 4
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 7 17
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 0 14
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 4 9
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 15 9
Ready Queue:
PID      Arrival Burst   Start   Finish  Waiting Response      Turnaround
3         0        14       0       14       0         0          14

===== SJF Scheduling =====
Gantt Chart:
| P3 | P1 | P4 | P5 | P2 |
0  14  18  27  36  53
Average Waiting Time: 12.60
Average Turnaround Time: 23.20

(~/IT007/Lab4)
(21:28:31 on main * *)--> |
```

Báo cáo thực hành môn Hệ điều hành - Giảng viên: Thân Thế Tùng.

Ta có thể thấy ATaT và AWT chương trình tính cũng đúng

Tính thời gian hoàn thành của từng tiến trình và thời gian hoàn thành trung bình, sau đó điền vào nội dung bên dưới?

Lưu ý: sử dụng dấu "." để biểu diễn phần thập phân, phần thập phân (nếu có) chỉ 1 chữ số.

P1 = | P2 = | P3 = | P4 = | P5 =

ATaT =

1/6

● ○ ● ○ ●

Tính thời gian chờ của từng tiến trình và thời gian chờ trung bình, sau đó điền vào nội dung bên dưới?

Lưu ý: sử dụng dấu "." để biểu diễn phần thập phân, phần thập phân (nếu có) chỉ 1 chữ số.

P1 = | P2 = | P3 = | P4 = | P5 =

AWT =

1/6

● ○ ● ○ ●

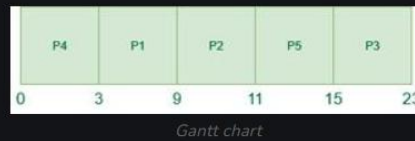
Test thứ ba: test từ bài viết về SJF của gfg

Examples to show working of Non-Preemptive Shortest Job First CPU Scheduling Algorithm:

Example-1: Consider the following table of arrival time and burst time for five processes P1, P2, P3, P4 and P5.

Process	Burst Time	Arrival Time
P1	6 ms	2 ms
P2	2 ms	5 ms
P3	8 ms	1 ms
P4	3 ms	0 ms
P5	4 ms	4 ms

Gantt chart for above execution:



Now, let's calculate the average waiting time for above example:

$$P4 = 0 - 0 = 0$$

$$P1 = 3 - 2 = 1$$

$$P2 = 9 - 5 = 4$$

$$P5 = 11 - 4 = 7$$

$$P3 = 15 - 1 = 14$$

$$\text{Average Waiting Time} = 0 + 1 + 4 + 7 + 14/5 = 26/5 = 5.2$$

```
(~/IT007/Lab4)
(21:33:18 on main * *) -> ./sjf
Please input number of Processes: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 2 6
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 5 2
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 1 8
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 0 3
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 4 4
Ready Queue:
PID      Arrival Burst   Start   Finish   Waiting Response      Turnaround
4         0         3        0        3         0         0           3

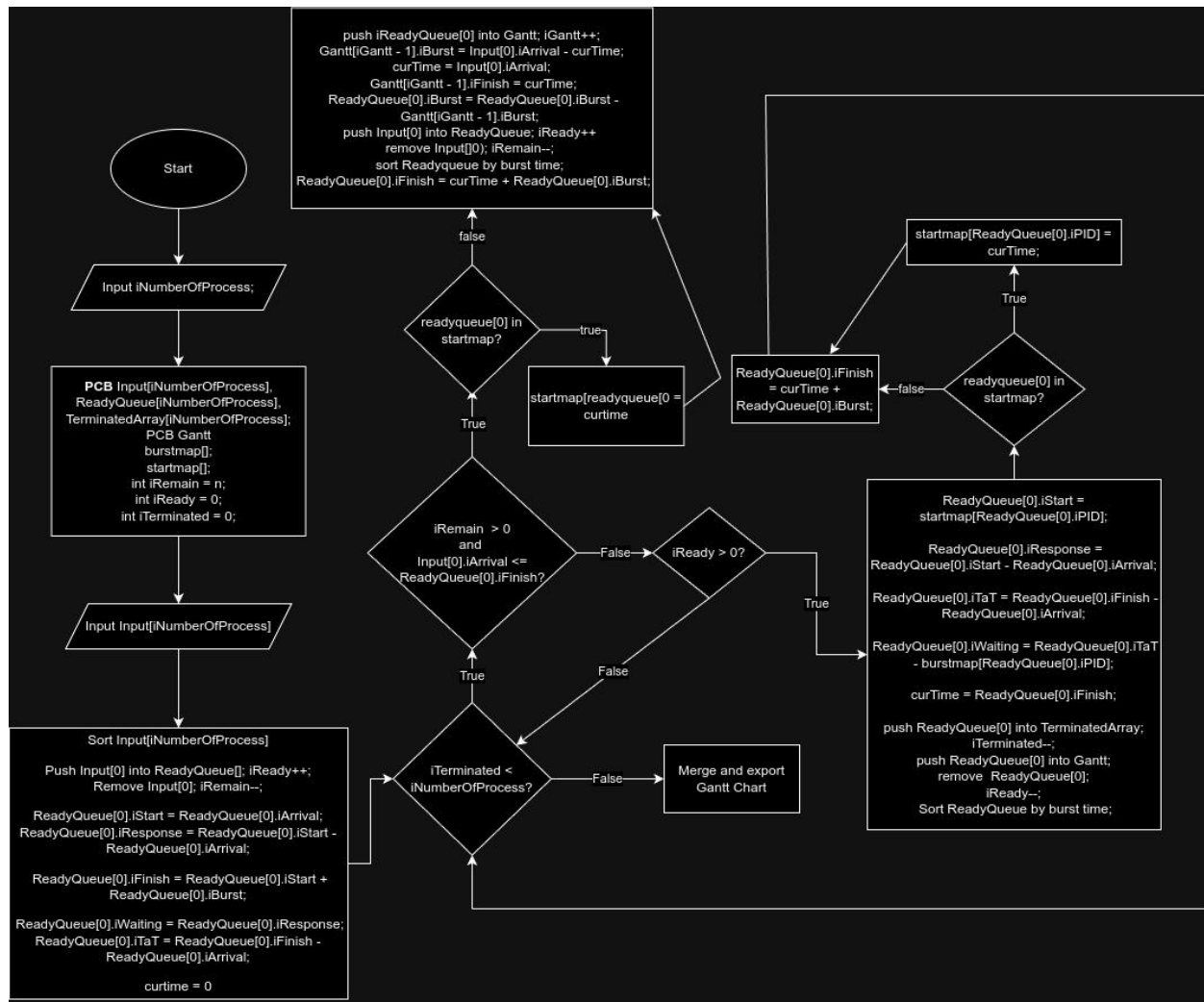
===== SJF Scheduling =====
Gantt Chart:
| P4 | P1 | P2 | P5 | P3 |
0   3   9  11  15  23
Average Waiting Time: 5.20
Average Turnaround Time: 9.80

(~/IT007/Lab4)
(21:33:33 on main * *) -> |
```

Ta có thể thấy kết quả là hoàn toàn giống nhau.

2. Giải thuật SRTF

Flowchart:



Code: <https://github.com/LowTechTurtle/IT007/blob/main/Lab4/srtf.c>

Test thứ nhất: test này là chương trình có trong slide, chạy và so sánh kết quả xuất ra bởi code

Ví dụ: SJF ở chế độ trung dụng

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	0	12
P2	2	7
P3	5	8
P4	9	3
P5	12	6

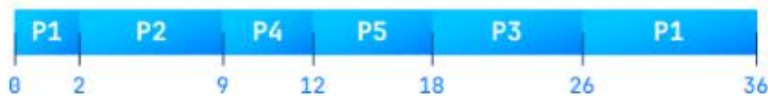
Thời gian hoàn thành:

P1 = 36 P2 = 7 P3 = 21

P4 = 3 P5 = 6

$$ATaT = (0+0+13+0+0)/5 \\ = 14.6$$

Giản đồ Gantt



Thực hiện bởi Trường Đại học Công nghệ Thông tin, ĐHQG-HCM

Ví dụ: SJF ở chế độ trung dụng

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	0	12
P2	2	7
P3	5	8
P4	9	3
P5	12	6

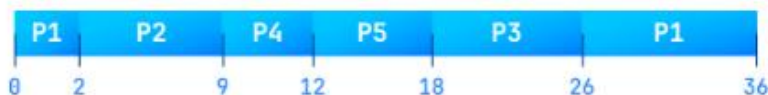
Thời gian chờ:

P1 = 24 P2 = 0 P3 = 13

P4 = 0 P5 = 0

$$AWT = (24+0+13+0+0)/5 \\ = 7.4$$

Giản đồ Gantt



```
turtle@EvilBrewHausen:~/IT007/Lab4 | 147x33 | pts/3
[~/IT007/Lab4]—
(21:45:15 on main * *)—> ./srtf
Please input number of Process: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 0 12
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 2 7
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 5 8
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 9 3
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 12 6

==== SRTF Scheduling ====
Gantt Chart:
P1 |      P2      |  P4  |  P5   |      P3      |      P1      |
0   2          9   12      18          26          36
PID   Arrival Burst   Start   Finish   Waiting Response   Turnaround
1      0      10      0       36       24      0          36
2      2       0      2        9        0      0          7
3      5       8     18       26       13     13         21
4      9       0      9       12        0      0          3
5     12       6     12       18        0      0          6
Average Waiting Time: 7.40
Average Turnaround Time: 14.60

[~/IT007/Lab4]—
(21:45:39 on main * *)—> |
```

Test thứ 2: test từ quiz của bài giảng trên courses

Bài tập

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	6	4
P2	7	17
P3	0	14
P4	4	9
P5	15	9

Thực hiện định thời các tiến trình trên sử dụng giải thuật SJF trung dụng (SRTF):

- Vẽ giản đồ Gantt
- Tính thời gian chờ trung bình, thời gian đáp ứng trung bình, thời gian hoàn thành trung bình

Sắp xếp các tiến trình theo đúng trình tự thực thi của chúng?

P3 ✓ - P4 ✓ - P1 ✓ - P4 ✓ - P5 ✓ - P3 ✓ - P2 ✓

P5
P2
P1

7/7

```
(~/IT007/Lab4)
(21:46:32 on main * *) -> ./srtf
Please input number of Process: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 6 4
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 7 17
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 0 14
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 4 9
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 15 9

===== SRTF Scheduling =====
Gantt Chart:
P3 | P4 | P1 | P4 | P5 | P3 | P2 |
0 | 4 | 6 | 10 | 17 | 26 | 36 | 53
PID | Arrival | Burst | Start | Finish | Waiting | Response | Turnaround
1 | 6 | 3 | 6 | 10 | 0 | 0 | 4
2 | 7 | 17 | 36 | 53 | 29 | 29 | 46
3 | 0 | 10 | 0 | 36 | 22 | 0 | 36
4 | 4 | 2 | 4 | 17 | 4 | 0 | 13
5 | 15 | 9 | 17 | 26 | 2 | 2 | 11
Average Waiting Time: 11.40
Average Turnaround Time: 22.00

(~/IT007/Lab4)
(21:47:00 on main * *) -> |
```

Test thứ 3: Test từ bài viết về SRTF của GFG

Examples to show working of Pre-emptive Shortest Job First CPU Scheduling Algorithm:

Example-1: Consider the following table of arrival time and burst time for five processes P1, P2, P3, P4 and P5.

Process	Burst Time	Arrival Time
P1	6 ms	2 ms
P2	2 ms	5 ms
P3	8 ms	1 ms
P4	3 ms	0 ms
P5	4 ms	4 ms



Process	Completion Time	Turn Around Time	Waiting Time
P1	15	$15 - 2 = 13$	$13 - 6 = 7$
P2	7	$7 - 5 = 2$	$2 - 2 = 0$
P3	23	$23 - 1 = 22$	$22 - 8 = 14$
P4	3	$3 - 0 = 3$	$3 - 3 = 0$
P5	10	$10 - 4 = 6$	$6 - 4 = 2$

Now,

- Average Turn around time = $(13 + 2 + 22 + 3 + 6)/5 = 9.2$
- Average waiting time = $(7 + 0 + 14 + 0 + 2)/5 = 23/5 = 4.6$

```
turtle@EvilBrewHausen:~/IT007/Lab4
[~/IT007/Lab4]
(22:01:57 on main * *)--> ./srtf
Please input number of Process: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 2 6
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 5 2
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 1 8
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 0 3
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 4 4

===== SRTF Scheduling =====
Gantt Chart:
  P4 | P1 | P5 | P2 | P5 | P1 | P3 |
  0   3 4 5   7   10   15   23
PID  Arrival Burst  Start  Finish  Waiting Response  Turnaround
1    2         5      3     15      7      1      13
2    5         2     -1     7       0     -6      2
3    1         8     15     23     14     14     22
4    0         1      0      3      0      0      3
5    4         3      4     10      2      0      6
Average Waiting Time: 4.60
Average Turnaround Time: 9.20

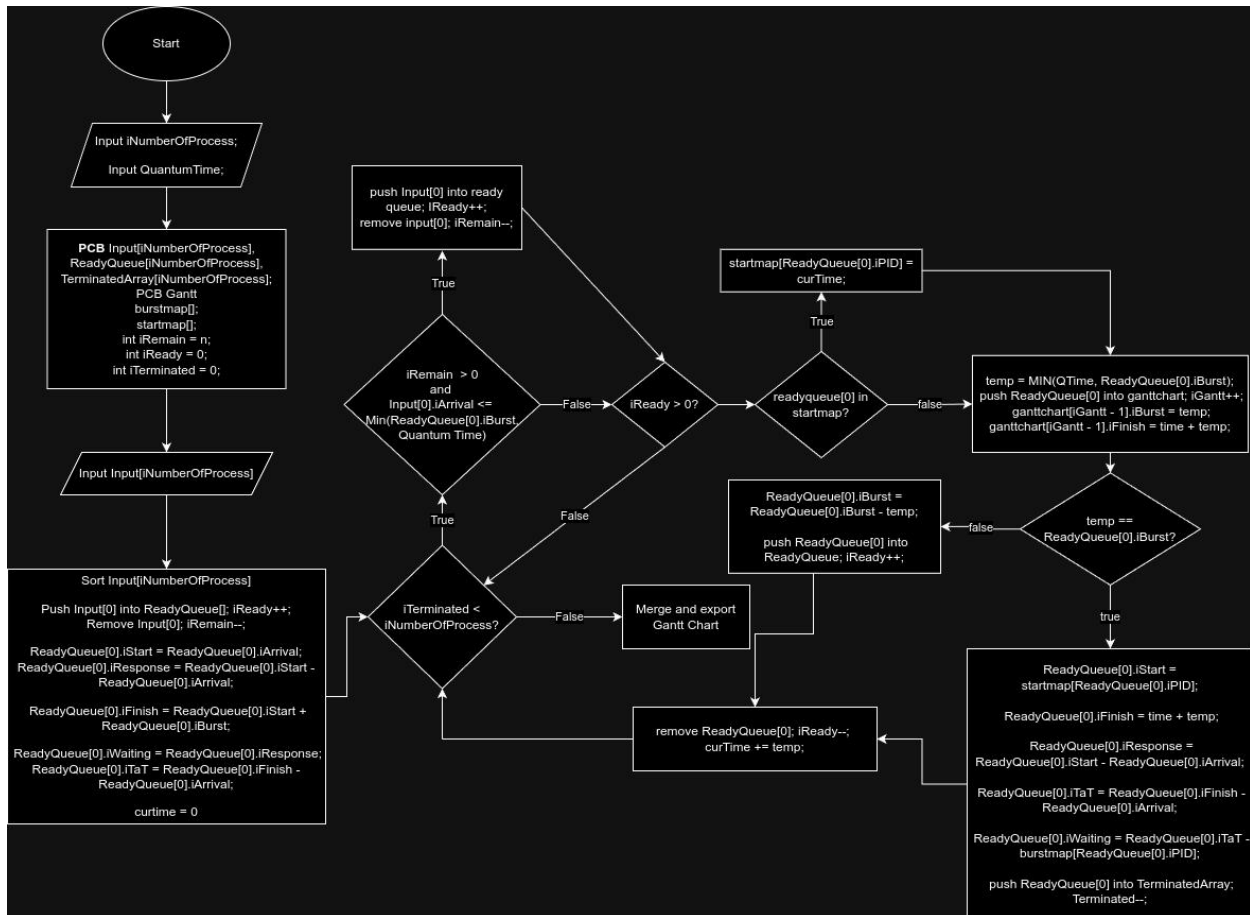
[~/IT007/Lab4]
(22:02:16 on main * *)--> |
```

Ta thấy các kết quả đều giống nhau, các testcase đều pass

II. Bài tập ôn tập

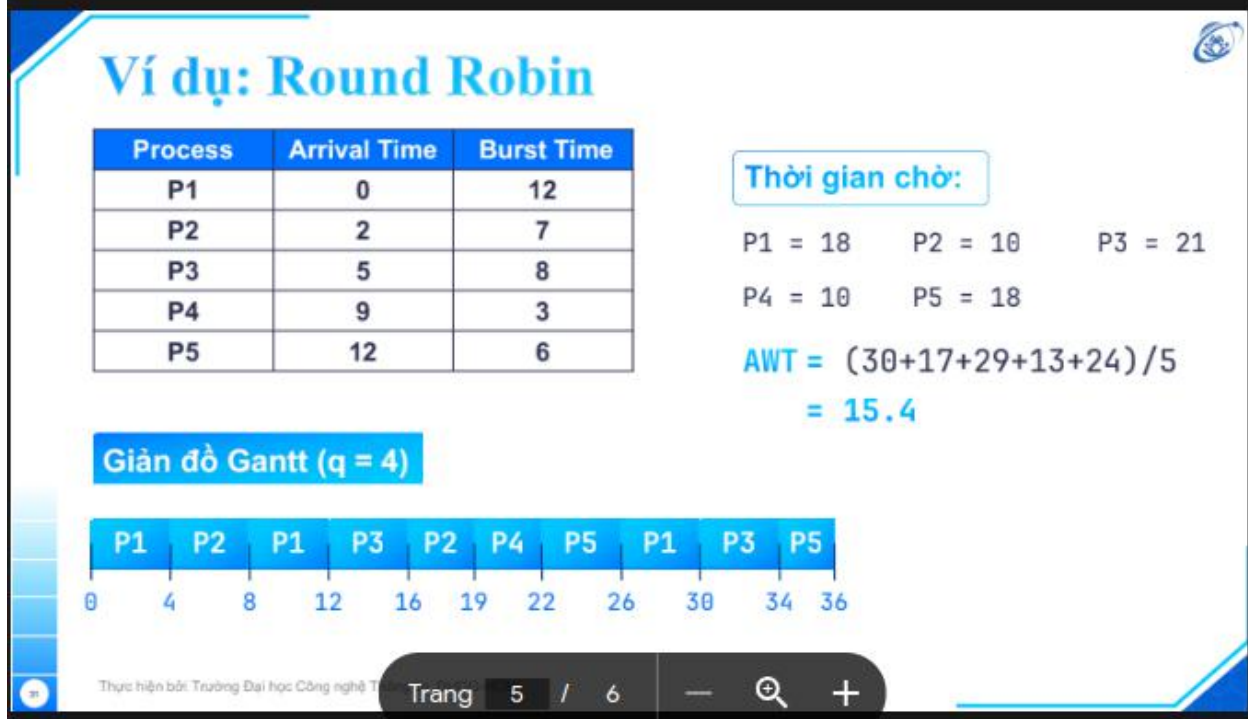
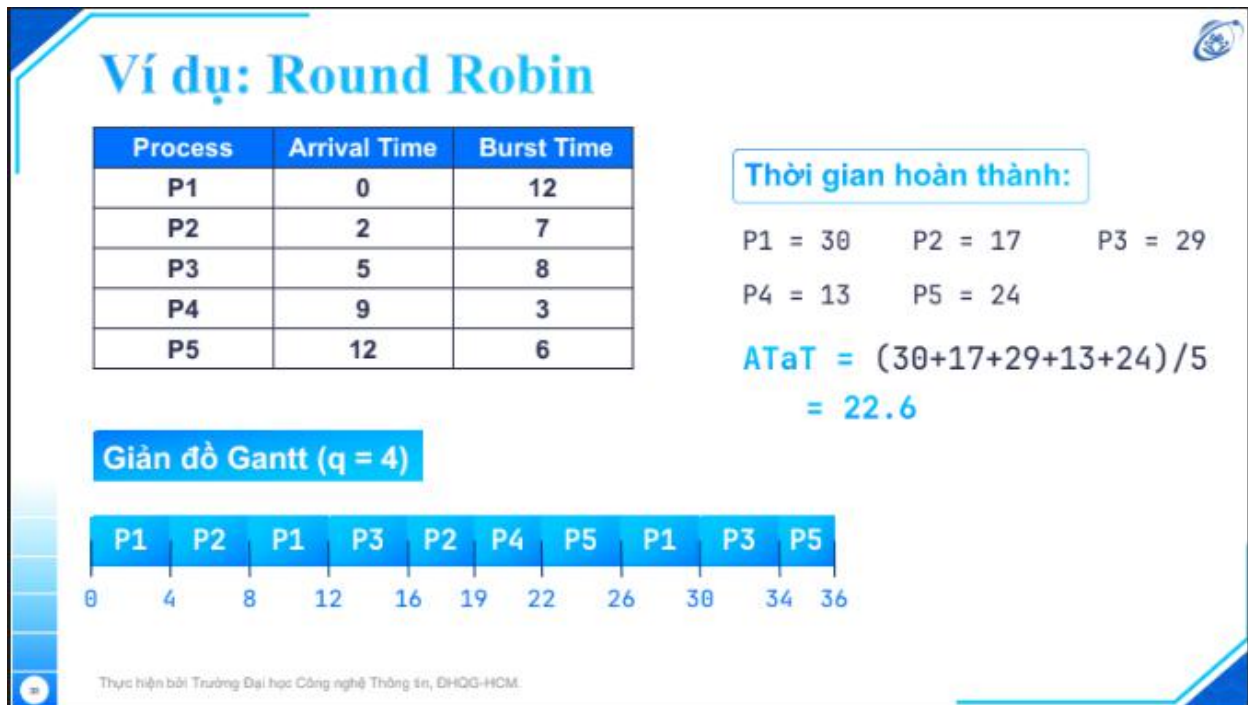
1. Giải thuật RR

Flowchart:



Code: <https://github.com/LowTechTurtle/IT007/blob/main/Lab4/rr.c>

Test 1: Lấy từ slide trên courses:



```
turtle@EvilBrewHausen:~/IT007/Lab4 | 147x33 | pts/3
[~/IT007/Lab4]
(22:06:02 on main * *) -> ./rr
Please input quantum time: 4
Please input number of Process: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 0 12
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 2 7
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 5 8
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 9 3
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 12 6

==== Round Robin Scheduling with quantum time = 4 ====
Gantt Chart:
  P1 | P2 | P1 | P3 | P2 | P4 | P5 | P1 | P3 | P5 |
  0   4   8  12  16  19  22  26  30  34  36
PID  Arrival Burst  Start  Finish  Waiting Response  Turnaround
1     0       4     0     30     18     0       30
2     2       3     4     19     10     2       17
3     5       4    12     34     21     7       29
4     9       3    19     22     10     10      13
5    12       2    22     36     18     10      24

Average Waiting Time: 15.40
Average Turnaround Time: 22.60

[~/IT007/Lab4]
(22:06:29 on main * *) -> |
```

Test 2: bài tập trong quiz trên courses:

Bài tập

Process	Arrival Time	Burst Time
P1	6	4
P2	7	17
P3	0	14
P4	4	9
P5	15	9

Thực hiện định thời các tiến trình trên sử dụng giải thuật Round Robin với $q = 5$:

- Vẽ giản đồ Gantt
- Tính thời gian chờ trung bình, thời gian đáp ứng trung bình, thời gian hoàn thành trung bình

Sắp xếp các tiến trình theo đúng trình tự thực thi của chúng?

P3 ✓ - P4 ✓ - P3 ✓ - P1 ✓ - P2 ✓ - P4 ✓ - P5 ✓ - P3 ✓ - P2 ✓ - P5 ✓ - P2 ✓

★ 11/11



Tính thời gian hoàn thành của từng tiến trình và thời gian hoàn thành trung bình, sau đó điền vào nội dung bên dưới?

Lưu ý: sử dụng dấu "." để biểu diễn phần thập phân, phần thập phân (nếu có) chỉ 1 chữ số.

P1 = | P2 = | P3 = | P4 = | P5 =

ATaT =

★ 1/6

Retry



Tính thời gian chờ của từng tiến trình và thời gian chờ trung bình, sau đó điền vào nội dung bên dưới?

Lưu ý: sử dụng dấu "." để biểu diễn phần thập phân, phần thập phân (nếu có) chỉ 1 chữ số.

P1 = | P2 = | P3 = | P4 = | P5 =

AWT =

★ 1/6

Retry



```

[~/IT007/Lab4]
(22:07:15 on main * *) -> ./rr
Please input quantum time: 5
Please input number of Process: 5
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 6 4
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 7 17
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 0 14
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 4 9
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 5: 5 15 9

===== Round Robin Scheduling with quantum time = 5 =====
Gantt Chart:
0   P3   |   P4   |   P3   |   P1   |   P2   |   P4   |   P5   |   P3   |   P2   |   P5   |   P2   |
    5     10     15     19     24     28     33     37     42     46     53
PID  Arrival Burst  Start  Finish  Waiting  Response  Turnaround
1    6        4      15     19       9        9         13
2    7        2      19     53      29       12         46
3    0        4       0     37      23        0         37
4    4        4       5     28      15        1         24
5   15        4      28     46      22       13         31
Average Waiting Time: 19.60
Average Turnaround Time: 30.20

[~/IT007/Lab4]
(22:07:40 on main * *) -> |

```

Test 3: test từ bài viết của GFG

Examples to show working of Round Robin Scheduling Algorithm

Example-1: Consider the following table of arrival time and burst time for four processes P1, P2, P3, and P4 and given Time Quantum = 2

Process	Burst Time	Arrival Time
P1	5 ms	0 ms
P2	4 ms	1 ms
P3	2 ms	2 ms
P4	1 ms	4 ms

Now,

- **Average Turn around time** = $(12 + 10 + 4 + 5)/4 = 31/4 = 7.7$
- **Average waiting time** = $(7 + 6 + 2 + 4)/4 = 19/4 = 4.7$

```
turtle@EvilBrewHausen:~/IT007/Lab4 |  
[~/IT007/Lab4]—  
(22:12:53 on main * *)—> ./rr  
Please input quantum time: 2  
Please input number of Process: 4  
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 1: 1 0 5  
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 2: 2 1 4  
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 3: 3 2 2  
Enter PID, Arrival time, and Burst time for Process 4: 4 4 1  
  
===== Round Robin Scheduling with quantum time = 2 =====  
Gantt Chart: I  
P1 | P2 | P3 | P1 | P4 | P2 | P1 |  
0   2   4   6   8   9   11  12  
PID   Arrival Burst   Start   Finish   Waiting Response   Turnaround  
1      0      1      0      12      7      0      12  
2      1      2      2      11      6      1      10  
3      2      2      4      6      2      2      4  
4      4      1      8      9      4      4      5  
Average Waiting Time: 4.75  
Average Turnaround Time: 7.75  
  
[~/IT007/Lab4]—  
(22:13:17 on main * *)—> |
```

Có thể thấy tất các test đều ra kết quả mong muốn.