

1. พิจารณา Process 5 processes พร้อมทั้ง CPU-burst time และ priority ดังต่อไปนี้

Process	Burst Time	Priority
P1	10	3
P2	1	1
P3	2	4
P4	1	5
P5	5	2

สมมติให้ทั้งห้า process มาถึงระบบตามลำดับ คือ P1, P2, P3, P4, P5 เมื่อเวลา 0

- 1.1. จงวาด Gantt chart แสดงลำดับการประมวลผลของ process ทั้งห้า สำหรับแต่ละ scheduling algorithm ดังนี้
FCFS, SPF, SRTF, non-preemptive priority (ค่า priority น้อยกว่าหมายถึงมี priority สูงกว่า), preemptive priority และ RR (quantum = 1)

คำตอบ:

หมายเหตุ หมายเลข 1-5 ที่ปรากฏใน Gantt chart แทน P1, P2, P3, P4, P5 ตามลำดับ

FCFS

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

SPN หรือ SJF SRTN ให้ผลเหมือนกับ SPN

2	4	3	5	1
---	---	---	---	---

Priority ทั้ง non-preemptive และ preemptive ให้ผลเหมือนกัน

2	5	1	3	4
---	---	---	---	---

RR

1	2	3	4	5	1	3	5	1	5	1	5	1	5	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1.2. จงคำนวณหา average turnaround time และ turnaround time ของแต่ละ process

คำตอบ:

	Turnaround time			
	FCFS	SPN	Priority	RR
P1	10	19	16	19
P2	11	1	1	2
P3	13	4	18	7
P4	14	2	19	4
P5	19	9	6	14
Average	13.4	7	12	9.2

หมายเหตุ SRTN ให้ผลเหมือนกับ SPN และ priority ทั้งสองแบบให้ผลเหมือนกัน

1.3. จงคำนวณหา average waiting time และ waiting time ของแต่ละ process

คำตอบ:

	Waiting time			
	FCFS	SPN	Priority	RR
P1	0	9	6	9
P2	10	0	0	1
P3	11	2	16	5
P4	13	1	18	3
P5	14	4	1	9
Average	9.6	3.2	8.2	5.4

หมายเหตุ SRTN ให้ผลเหมือนกับ SPN และ priority ทั้งสองแบบให้ผลเหมือนกัน

1.4. อยากทราบในที่นี้ว่า scheduling algorithm ใด ให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด เพราะเหตุใด

คำตอบ:

SPN หรือ SJF เนื่องจากมี average waiting time เป็น 3.2 ซึ่งน้อยกว่าของ algorithm อื่น (ดูตารางในข้อ 1.3)

2. ตอบคำถามในลักษณะเดียวกับข้อ 1 โดยกำหนด arrival time ของทั้งห้า process ดังนี้

Process	Arrival time
P1	3
P2	2
P3	1
P4	4
P5	5

2.1. จงวาด Gantt chart

คำตอบ:

FCFS

3	2	1	4	5
---	---	---	---	---

SPN หรือ SJF SRTN ให้ผลเหมือนกับ SPN

3	2	4	5	1
---	---	---	---	---

Non-preemptive Priority

3	2	1	5	4
---	---	---	---	---

Preemptive Priority

3	2	1	5	1	3	4
---	---	---	---	---	---	---

RR

3	2	3	1	4	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2.2. จงคำนวณหา average turnaround time และ turnaround time ของแต่ละ process

คำตอบ:

	Turnaround time				
	FCFS	SPN	Non-preemptive Priority	Priority	RR
P1	11	16	11	15	17
P2	2	2	2	1	1
P3	2	2	2	18	3
P4	11	1	16	16	2
P5	15	5	14	5	10
Average	8.2	5.2	9	11	6.6

หมายเหตุ SRTN และ SPN ให้ผลเหมือนกัน

2.3. จงคำนวณหา average waiting time และ waiting time ของแต่ละ process

คำตอบ:

	Waiting time				
	FCFS	SPN	Non-preemptive Priority	Priority	RR
P1	1	6	1	5	7
P2	1	1	1	0	0
P3	0	0	0	16	1
P4	10	0	15	15	1
P5	10	0	9	0	5
Average	4.4	1.4	5.2	7.2	2.8

หมายเหตุ SRTN และ SPN ให้ผลเหมือนกัน

2.4. อยากทราบในที่นี้ว่า scheduling algorithm ไດ ให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด เพราะเหตุใด

คำตอบ:

SPN หรือ SJF เนื่องจากมี average waiting time เป็น 1.4 ซึ่งน้อยกว่าของ algorithm อื่น (ดูตารางในข้อ 2.3)

3. พิจารณา Process 3 processes พร้อมทั้ง CPU-burst time และ I/O-burst time ในหน่วยมิลลิวินาทีดังต่อไปนี้

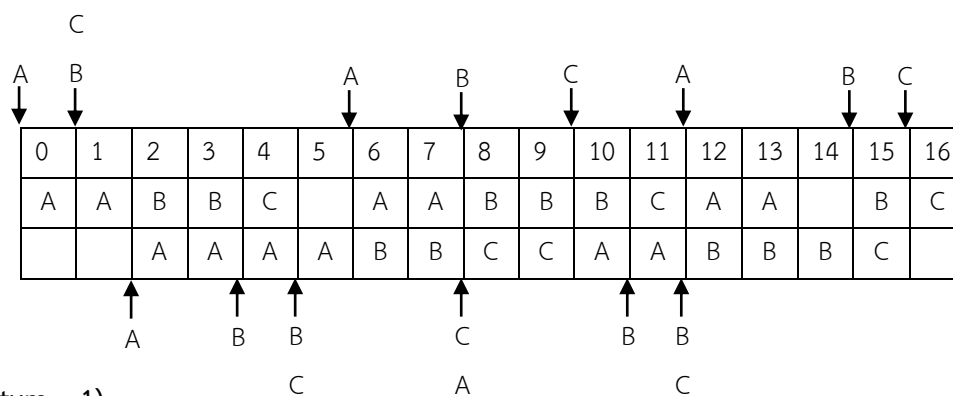
Process	CPU-burst1	I/O-burst1	CPU-burst2	I/O-burst2	CPU-burst3	Arrival time
A	2	4	2	2	2	0
B	2	2	3	3	1	1
C	1	2	1	1	1	1

สมมติให้ทั้ง 3 process มาถึงระบบตาม arrival time ที่ระบุ

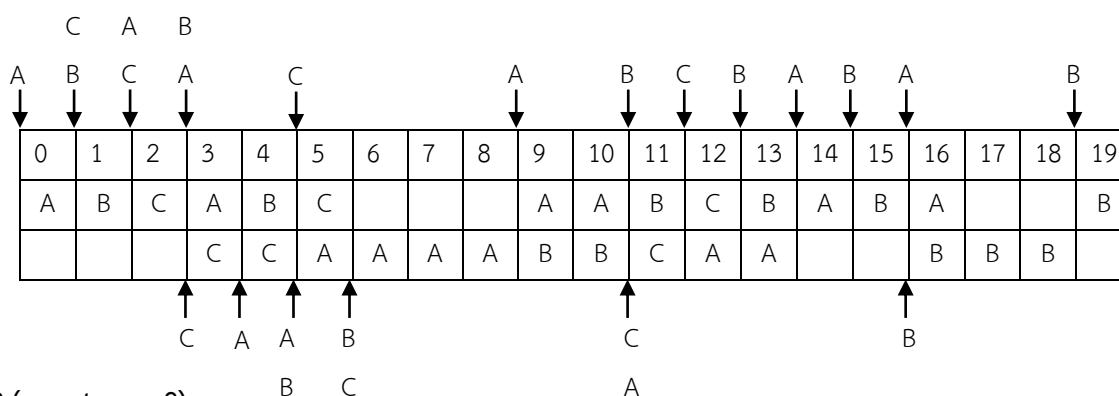
- 3.1. จงวาด Gantt chart แสดงลำดับการประมวลผลของ process ทั้งสาม สำหรับแต่ละ scheduling algorithm ดังนี้ FCFS, RR (quantum = 1) และ RR (quantum = 2) โดยในกรณีที่ quantum ของ process หนึ่งหมดลง พร้อมกับการทำ I/O แล้วเสร็จของอีก process หนึ่ง กำหนดให้การแล้วเสร็จของ process ที่ทำ I/O เกิดขึ้นก่อน พร้อมไปกับวาดภาพแสดงสถานะของ ready queue ด้วย

คำตอบ:

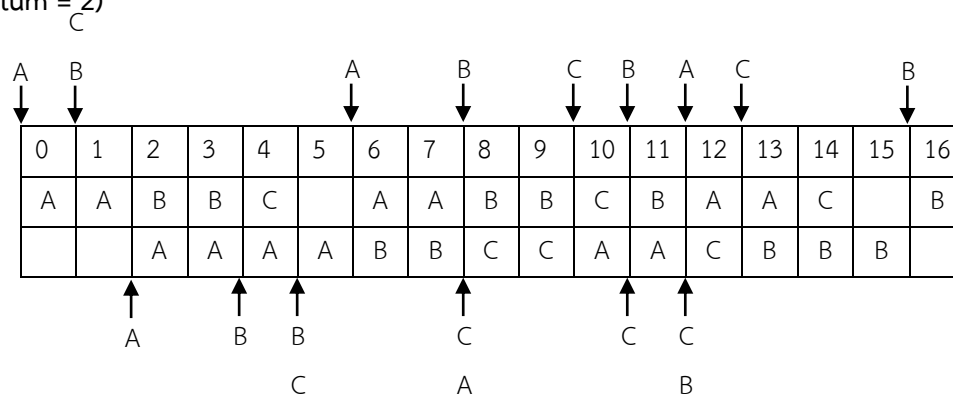
FCFS



RR (quantum = 1)



RR (quantum = 2)



- 3.2. จงคำนวณหา average turnaround time และ turnaround time ของแต่ละ process ในแต่ละ scheduling algorithm ที่กำหนดในข้อ 3.1
- 3.3. จงคำนวณหา average waiting time และ waiting time ของแต่ละ process ในแต่ละ scheduling algorithm ที่กำหนดในข้อ 3.1
- 3.4. อยากทราบในที่นี่ว่า scheduling algorithm ไດ ให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด เพราะเหตุใด

คำตอบ ข้อ 3.2-3.4:

Process	Waiting time			Turnaround time		
	FCFS	RR (q.=1)	RR (q.=2)	FCFS	RR (q.=1)	RR (q.=2)
A	$0+2 = 2$	$3+2 = 5$	$0+2 = 2$	$2+12 = 14$	$5+12 = 17$	$2+12 = 14$
B	$1+3 = 4$	$4+4 = 8$	$2+3 = 5$	$4+11 = 15$	$8+11 = 19$	$5+11 = 16$
C	$4+6 = 10$	$1+5 = 6$	$4+4 = 8$	$10+6 = 16$	$6+6 = 12$	$8+6 = 14$
Average	5.33	6.33	5.00	15	16	14.67

จากตารางพบว่า scheduling algorithm ที่ให้ประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด ได้แก่ RR ที่มี quantum = 2 เพราะมี Average turnaround time ต่ำที่สุด

- 3.5. ในกรณีที่กำหนดค่า priority ให้กับแต่ละ process โดยให้ P2 มี priority สูงที่สุด อยากทราบว่าการ scheduling แบบ RR เมื่อ quantum = 1 และ 3 ตามลำดับ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นหรือไม่ อย่างไร

คำตอบ: การ scheduling แบบ RR ให้ความสำคัญกับทุก process เท่ากัน (ตามขนาดของเวลาที่จัดสรร CPU ให้ประมวลผล หรือขนาดของ quantum) ดังนั้นการกำหนดค่า priority ให้กับ process จึงไม่มีผลต่อการทำงานของ RR ทุกแบบที่กล่าวมา