作業系統 HW3 B075020033 謝朋潔

1. memory-mapped I/O 是 I/O 與 memory 共用記憶體空間，因為 I/O controller 暫存器的位址為 memory 位址的一部分，則不需要特別指令來處理 I/O，存取指令本身與存取 memory 的指令相同(資料匯流排與資料記憶體共用)，故系統只須提供單一指令，即可存取 Memory 跟 I/O Device。
   將 I/O port 或 memory mapping 到 memory address 當要寫入或讀取 I/O por 時，直接讀取即可。可以把 I/O 存取直接當成存取記憶體來用，但 mapping 到的區域原則上就不能放真正的記憶體。

2. DMA 為 Block-Transfer I/O device，且提供一個 Device controller 並且負責 memory 與 I/O 之間的資料傳輸，傳輸過程中不需 CPU 的參與和監督。
   DMA 的運作：
   (1)CPU 將讀取的資料傳給 DMA，叫 Disk controller 把資料放進 buffer，之後 CPU 就可以執行其他程序
   (2)DMA 要求 Disk controller 把 buffer 中的資料傳到 memory
   (3)Disk controller 把 buffer 中的資料傳入 memory
   (4)Disk controller 完成之後，回傳確認訊號給 DMA
   (5)DMA 傳 interrupt 給 CPU，讓 CPU 知道可以繼續執行剛剛的程序

3.
   (a)
   ➢ FCFS

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Process	P1								P2	P3		P4	P5					

   ➢ SJF

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Process	P2	P4	P3		P5						P1							

   ➢ Non-preemptive priority

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Process	P2	P5						P3		P1								P4

➢ RR

Time	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Process	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P3	P5	P1	P5	P1	P5	P1	P5	P1	P5	P1	

(b)

	P1	P2	P3	P4	P5
FCFS	8	9	11	12	18
SJF	18	1	4	2	10
Non-preemptive priority	17	1	9	18	7
RR	18	2	7	4	16

(c)

	P1	P2	P3	P4	P5
FCFS	0	8	9	11	12
SJF	10	0	2	1	4
Non-preemptive priority	9	0	7	17	1
RR	10	1	5	3	10

(d)

FCFS：0 + 8 + 9 + 11 + 12 = 40（單位時間）

SJF：10 + 0 + 2 + 1 + 4 = 17（單位時間）

Non-preemptive priority：9 + 0 + 7 + 17 + 1 = 34（單位時間）

RR：10 + 1 + 5 + 3 + 10 = 29（單位時間）

最小的等待時間為 SJF

4. Subroutine：順序方式的執行次序

Coroutine：跳躍方式的執行次序

User part 會呼叫 fork 來執行其他指令，像是呼叫函式，會從原有的呼叫點，跳到另一個地方。

Kernel part 是被 user part 所呼叫，只能單獨從被呼叫的點依序執行，之後又傳回到原來所呼叫的點給 user part，因此 Kernel part 屬於 Subroutine。