

1.
I/O 和 memory 共用同一塊 memory space, 使 CPU 不用使用額外的指令控制 I/O.

將 I/O 的 port 或 memory map 到 memory address, 要 read 或 write I/O port 時, 像 memory 一樣讀取, 但 map 到的 space 就不能存放真正的記憶體。

2.
DMA: "Direct Memory Access", 一種記憶體存取技術, 不需 CPU 介入處理, 可以直接讀取 main memory

steps:

1. CPU programs the DMA controller.

(CPU 將 data 交給 DMA controller, DMA 叫 Disk controller 存 data 進 buffer)

2. DMA requests the data in the buffer transfer to memory,

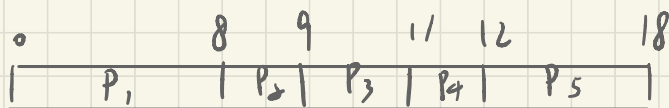
3. Data transferred. (Disk controller → main memory)

4. Ack. (Disk controller 回傳確認 write 完成的 signal 給 DMA)

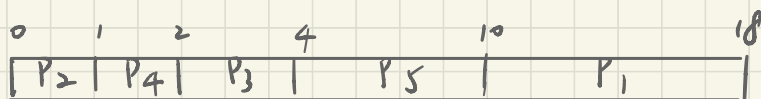
5. Interrupt when done. (DMA 回傳 interrupt 給 CPU)

3. (a)

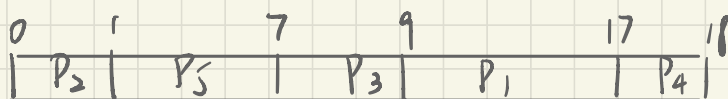
① FCFS :



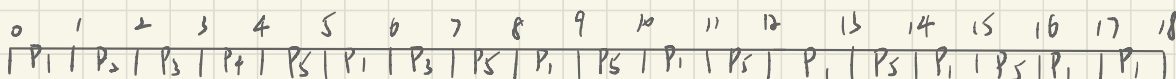
② SJF :



③ non-preemptive priority :



④ RR (quantum = 1) :



(b)

	①	②	③	④
P ₁	8	18	17	18
P ₂	9	1	1	2
P ₃	11	4	9	7
P ₄	12	2	18	4
P ₅	18	10	7	16

Avg: 11.6 7 10.4 9.4

(c)

	①	②	③	④
P ₁	0	10	9	10
P ₂	8	0	0	1
P ₃	9	2	7	5
P ₄	11	1	17	3
P ₅	12	4	1	10

Avg: 8 3.2 6.8 5.8

(d)

by (c)

② SJF #

4.

Subroutine.

Unix process 中有 user part 和 kernel part, 當需要較高權限時就會需要跳到 kernel part, 做完再回到 user part, 就像是 main function (coroutine) 中一般的 function (subroutine), 執行完整個函式才回傳, 而 coroutine 則允許函式執行到一半就中斷。