

姓名: cmw. 座號:

2-1-2-3 計算題練習 10P0P07

1. 有磁碟由 5 片磁盤所組成，其中最上、下面不儲存資料，且每個磁面有 256 個磁軌，每個磁軌分成 1024 個磁區，每磁區可儲存 8192 Bytes 資料，其磁碟容量為何(以 GB 為單位)?

$$(5 \times 2 - 2) \text{面} \times 256 \text{軌/面} \times 1024 \text{區/軌} \times 8192 \text{B/區}$$

$$= 8 \times 2^8 \times 2^{10} \times 8 \times 10^3 \text{B} = 2^3 \times 2^{18} \times 2^3 \times 2^{10} \text{B} = 2^6 \times 2^{30} \text{B} = 16 \text{GB} \#$$

PS. 硬碟容量 = 面數 * 軌數 * 區數 * 每區大小 (讀寫頭數)

2. 有磁碟由 5 片磁盤所組成且每面皆有儲存資料，每個磁面有 512 個磁軌，每個磁軌分成 2048 個磁區，每磁區可儲存 4096 Bytes 資料，其磁碟容量為何(以 GB 為單位)?

$$5 \times 2 \text{面} \times 512 \text{軌/面} \times 2048 \text{區/軌} \times 4096 \text{B/區}$$

$$= 10 \times 2^9 \times 2^8 \times 2^{11} \times 2^{12} \text{B} = 40 \times 2^{30} \text{B} = 40 \text{GB} \#$$

$$\text{PS. } 2048 = 2 \times 1024 = 2^1 \times 2^{10} \\ 4096 = 4 \times 1024 = 2^2 \times 2^{10}$$

3. 若一磁碟機的轉速為 10000 RPM，搜尋時間為 10 ms，資料傳輸速度為 1600 MB/s，若要存取連續磁區 8 MB 的資料需花費多少時間(以 ms 為單位)?

硬碟存取時間 = 搜尋時間 + 平均旋轉時間 + 資料傳送時間

$$(\text{Access Time}) = 10 \text{ms} + \frac{2 \times 8 \text{MB}}{10000 \text{RPM} \times \frac{1}{60} \text{min}} + \frac{8 \text{MB}}{1600 \text{MB/s}} = 10 \text{ms} + \frac{1}{1000} \text{Sec} + \frac{1}{200} \text{Sec} = 10 \text{ms} + 1 \text{ms} + 5 \text{ms} = 16 \text{ms} \#$$

$$\frac{3}{1000} \text{s} = 3 \times 10^{-3} \text{s} = 3 \text{ms}$$

4. 若一磁碟機的轉速為每分鐘 5400 轉，搜尋時間為 15 ms，資料傳輸速度為 500 MB/s，若要存取連續磁區 200 MB 的資料需花費多少時間(以 ms 為單位)?

$$\text{Access Time} = 15 \text{ms} + \frac{60}{5400} \text{s} \times \frac{1}{2} + \frac{200 \text{MB}}{500 \text{MB/s}} = 15 \text{ms} + \frac{1}{180} \text{s} + \frac{2}{5} \text{s} \\ = 15 \text{ms} + 5.5 \text{ms} + 400 \text{ms} = 420.5 \text{ms} \#$$

$$\text{PS. } \frac{1}{180} \text{s} = 0.0055 \text{s} = 5.5 \times 10^{-3} \text{s} = 5.5 \text{ms}$$

$$\frac{2}{5} \text{s} = 0.4 \text{s} = 400 \text{ms} \\ (= 4 \times 10^2 \times 10^{-3})$$

5. 若硬碟容量為 250 GB，轉速為 10000 RPM，則平均旋轉延遲為多少(以 ms 為單位)?

$$\frac{1}{10000} \text{min} \times \frac{60}{10000} \text{Sec} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{1000} \text{Sec} = 3 \text{ms} \#$$

6. 某 CPU 的處理速度為 5 GIPS，則執行十億個指令共需花多少秒

$$\frac{1}{5 \times 10^9} \text{Sec} \times 10^9 = \frac{1}{5} \text{Sec} = 0.2 \text{Sec} \#$$

PS. 執行一個指令所需時間 = $\frac{1}{\text{Hz}}$ 或 $\frac{1}{\text{GIPS}}$ 值

7. 若 CPU 執行一個指令需時 20 奈秒，則此 CPU 的執行速度約為 MIPS

$$\text{每秒可執行的指令數} = \frac{1}{\text{執行一個指令的時間}} = \frac{1}{20 \text{ns}} = \frac{1}{20 \times 10^{-9} \text{s}} = 0.05 \times 10^9 = 0.05 \times 10^3 \times 10^6 = 504 \text{MIPS} \#$$

8. 若 CPU 的時脈頻率為 20 MHz，且執行一個指令平均需 5 個週期，則執行該指令需花多少微秒

$$\text{已知頻率 } F, \text{ 可求週期 } C \Rightarrow C = \frac{1}{20 \text{MHz}} \Rightarrow 1 \text{ 指令 } T = 5C = 5 \times \frac{1}{20 \times 10^6} = \frac{5}{20} \times 10^{-6} \text{Sec} = 0.25 \mu\text{s} \#$$

9. 某 CPU 的處理速度為 5 GIPS，且執行一個指令平均花 6 個週期，則此 CPU 的最低工作頻率為 GHz

$$\therefore 1 \text{I} = \frac{1}{5 \text{GIPS}} = 6C \Rightarrow \text{CPU} = 6 \Rightarrow 1C = \frac{1}{6 \times 5 \text{GIPS}}, \text{ 又 } F = \frac{1}{C} \therefore F = 6 \text{GIPS} \times \text{CPU} = 5 \times 6 = 30 \text{GHz} \#$$

10. 若 CPU 的時脈頻率為 10 MHz，且執行一個指令平均需 4 個週期，則該 CPU 的工作效能為 MIPS

$$1 \text{I} = 4C = 4 \times \left(\frac{1}{10 \text{MHz}} \right) \Rightarrow \text{MIPS} = \frac{1}{1 \text{I}} = \frac{10^6}{4} = 2.5 \text{MIPS} \#$$

11. 設定某處理器的工作時脈，將外頻設為 133 MHz，倍頻設為 20，這樣處理器的工作時脈可達 GHz

$$\text{CPU 工作頻率} = \text{內頻} = \text{外頻} \times \text{倍頻} = 133 \text{MHz} \times 20 = 2660 \text{MHz} = 2.66 \text{GHz} \#$$

12. iPhone 內建有 32GB 的儲存容量，A 利用它來儲存 500 首 MP3 音樂、10 部影片，假設每首 MP3 音樂平均佔用 6MB 的空間大小、每部影片平均佔用 2.5GB 的儲存容量，請問該台 iPhone 約剩餘多少儲存空間?

$$32 \text{GB} - (500 \times 6 \text{MB}) - (10 \times 2.5 \text{GB}) = 32 \text{GB} - 3 \text{GB} - 25 \text{GB} = 4 \text{GB} \#$$

13. 現有一份 80 頁的 Word 文件，若用 400dpi、20PPM 的雷射印表機輸出，至少約需多久才能將此文件全部印完?

$$\frac{80 \text{頁}}{20 \text{Page/min}} = 4 \text{min} \#$$

PS. ① 20PPM 表示 printer 每分鐘可印 20 page
② 解析度 400dpi 是與印出品質有關，不影響速度!!