

## Chapter 6 記憶體資料存取

### ➤ 選擇題 - (每題 2 分，共 50 分)

6-1 ( A ) 1. 微算機中 CPU 內部的算術邏輯運算單元所需的資料，由下列那個資料儲存單元讀取資料的速度最快？

(A) 暫存器 (B) CACHE (C) 主記憶體 (D) 硬碟。

⊙ 存取速度：暫存器 > CACHE > 主記憶體 > 硬碟。

( B ) 2. 對 CPU 而言，下列何種具有最快的存取速度？

(A) L2 Cache (B) 暫存器 (C) DDR SDRAM (D) L1 Cache。

⊙ 存取速度：暫存器 > L1 快取 > L2 快取 > 主記憶體 (DRAM) > 輔助記憶體 (硬碟 > 光碟)。

( D ) 3. 請依照下列裝置的存取速度，由快到慢依序排列

甲：快取記憶體 乙：硬碟 丙：暫存器 丁：主記憶體

(A) 丙丁乙甲 (B) 甲丙丁乙 (C) 甲丁丙乙 (D) 丙甲丁乙。

6-2 ( B ) 4. 一個  $16K \times 1$  DRAM 有 128 列 (row) 需要在 2 ms 之內更新 (refreshing) 完畢，請問相鄰兩列的更新時間間隔不得大於多少時間？

(A)  $7.812 \mu s$  (B)  $15.625 \mu s$  (C)  $31.250 \mu s$  (D)  $62.500 \mu s$ 。

⊙ 128 列要 2ms 內更新完畢，所以每列更新時間不得大於  $\frac{2m}{128} = 15.625 \mu s$ 。

( C ) 5. 下列敘述何者不正確？

(A) DRAM 晶片之單位面積的位元數高於 SRAM 晶片

(B) 電源關掉後，DRAM 與 SRAM 的內容皆無法保留

(C) DRAM 控制電路比 SRAM 簡單

(D) DRAM 需做資料更新 (refresh)，SRAM 則不用。

⊙ DRAM 需要進行定時更新，控制電路較為複雜。



since 1997

有著作權

侵害必究

AC20421 微處理機(全)

- ( B ) 6. 下列有關快閃 (flash) 記憶體之敘述，何者錯誤？
- (A) 在資料規劃與清除方面，快閃記憶體具有 EPROM 與 EEPROM 的優點
  - (B) 為揮發性 (volatile) 記憶體
  - (C) 常用於隨身碟中
  - (D) 以電氣方式清除資料。
- ( B ) 7. 以下就靜態隨機存取記憶體 (SRAM) 之敘述何者有錯誤？
- (A) 由正反器 (Flip-Flop) 所構成
  - (B) 以電容的充放電特性來儲存 0 與 1 的資料
  - (C) 電源消失後資料隨即消失
  - (D) 不須定時作翻新 (Refresh)。
- 解 SRAM 有正反器結構組成，不需進行定時更新，存取速度較快，但電路較複雜。
- ( A ) 8. 使用 DRAM 時，列位址 (RA)，行位址 (CA)，列位址閃控 ( $\overline{RAS}$ )，行位址閃控 ( $\overline{CAS}$ ) 等訊號之正確產生時序為何？
- (A) RA,  $\overline{RAS}$ , CA,  $\overline{CAS}$
  - (B)  $\overline{RAS}$ , RA,  $\overline{CAS}$ , CA
  - (C) CA,  $\overline{CAS}$ , RA,  $\overline{RAS}$
  - (D)  $\overline{CAS}$ , CA,  $\overline{RAS}$ , RA。
- ( A ) 9. 下列敘述何者錯誤？
- (A) 動態隨機存取記憶體 (DRAM) 消耗功率比靜態隨機存取記憶體 (SRAM) 大
  - (B) SRAM 乃由正反器 (Flip-Flop) 構成基本記憶單元
  - (C) 可程式唯讀記憶體 (PROM) 只能讓使用者自行規劃、並燒錄程式一次
  - (D) 可抹除可程式唯讀記憶體 (EPROM) 中所寫入之程式，能夠用紫外線照射將之抹除。
- 解 DRAM 使用電容器元件電路簡單、耗電量少；SRAM 使用正反器元件電路複雜、耗電量多。
- 6-3 ( D ) 10. 對於一個 24 倍速 CD-ROM 而言，其最大資料轉移速率為何？
- (A) 600 KB/sec
  - (B) 1200 KB/sec
  - (C) 2400 KB/sec
  - (D) 3600 KB/sec。



- ( C ) 11. 一台有具 32 個磁頭的硬式磁碟機，若每個磁片有 6256 個磁軌，每一磁軌有 63 個扇形區，且每一扇形區可儲存 512 個位元組，試問此磁碟機容量約為多少位元組 (byte) ?  
 (A) 1.5 G (B) 3.0 G (C) 6.0 G (D) 12.0 G。
- 解 硬碟容量 = 磁頭數 × 磁柱數 (磁軌數) × 磁區數 × 每個磁區容量 =  $32 \times 6256 \times 63 \times 0.5 \text{Kbytes} = 6\text{GB}$ 。
- ( B ) 12. 磁片的磁面係由很多半徑不同的同心圓組成，這些同心圓稱為  
 (A) 磁區 (sector) (B) 磁軌 (track)  
 (C) 磁柱 (cylinder) (D) 以上皆非。
- ( B ) 13. 承上題，由於磁片上之面積內部同心圓小於外部同心圓，則其所儲存資料量而言  
 (A) 內部同心圓大於外部同心圓  
 (B) 內部同心圓等於外部同心圓  
 (C) 內部同心圓小於外部同心圓  
 (D) 內部同心圓與外部同心圓之儲存資料密度相同
- ( B ) 14. 磁碟機將讀寫頭移到指定的磁柱上所需的時間稱為  
 (A) 存取時間 (Access Time) (B) 搜尋時間 (Seek Time)  
 (C) 迴轉時間 (Rotation Time) (D) 傳送時間 (Transfer Time)
- ( D ) 15. 下列關於「藍光光碟」的敘述，何者不正確？  
 (A) 英文名稱是 Blu-ray Disc，簡稱 BD  
 (B) 可用於大量或高畫質影像的儲存  
 (C) 因為使用藍色雷射光進行讀寫，因此稱為藍光光碟  
 (D) 容量至少 8.5GB。
- 6-4 ( B ) 16. 以輔助記憶體 (磁碟) 模擬主記憶體功能，讓使用者能運用較大之記憶體空間，稱之為  
 (A) 快取記憶體 (Cache Memory)  
 (B) 虛擬記憶體 (Virtual Memory)  
 (C) 輔助記憶體  
 (D) 唯讀記憶體。



- ( C ) 17. 高速處理機 (Processor) 與低速記憶體 (Memory) 間存取速度之不平衡現象，通常會在它們之間配合哪種記憶體來改善此一現象？
- (A) 光電記憶體
  - (B) 唯讀記憶體
  - (C) 快取記憶體 (Cache Memory)
  - (D) 虛擬記憶體 (Virtual Memory)。

- ( B ) 18. 下列關於「快取記憶體」的敘述，何者錯誤？
- (A) 配置在暫存器和主記憶體之間
  - (B) 通常配置容量相當於主記憶體的容量
  - (C) 由於 CPU 讀取需要的指令或資料時，會先到快取記憶體尋找，若找不到時才會再到主記憶體中讀取
  - (D) 若 CPU 在快取記憶體就能找到需要的資料，便無需再到主記憶體讀取，故資料傳送的時間就能大幅縮短。

解 快取記憶體容量通常只有 256KB 至 4MB，而主記憶體至少 1GB。

- 6-5 ( A ) 19. 下列有關直接記憶體存取 (DMA)，何者敘述是對的？

- (A) 裝置啟動的區段資料轉移
- (B) CPU 啟動的 I/O 資料轉移
- (C) 裝置啟動的中斷式 I/O 資料轉移
- (D) CPU 啟動的區段資料轉移。

- ( D ) 20. 下列哪一種技術可以將大量資料直接從輸入或輸出 (Input/Output) 設備傳輸至主記憶體，而且資料傳輸過程不需經過 CPU？

- (A) Memory Mapped I/O
- (B) Programmed I/O
- (C) Interrupt Driven I/O
- (D) DMA (Direct Memory Access)。

- ( C ) 21. 有關 80x86 系統的直接記憶體存取 (DMA) 處理的敘述，下列何者不正確？

- (A) DMA 須經由直接記憶體存取控制器 (DMAC) 來做規劃
- (B) DMAC 要取得系統匯流排的控制權須經由 HOLD 信號對 CPU 做請求
- (C) CPU 對 DMAC 的匯流排請求可以拒絕讓出匯流排
- (D) DMA 可以執行 I/O 對記憶體、或記憶體對記憶體的資料轉移。

- ( B ) 22. 進行直接記憶存取方式操作時，記憶體的位址是由誰產生？  
 (A) 執行指令 (B) DMA 控制器 (C) 記憶體界面 (D) CPU。

解 直接記憶存取 (Direct Memory Access) 簡稱 DMA，進行記憶體資料存取時，記憶體的位址是由 DMA 控制器產生。

- 6-6 ( D ) 23. DMA 控制器 8237A 中，那一種工作模式允許 DMA 系統有較多的通道 (channel) 可用？

- (A) 單一轉移模式 (B) 區段轉移模式  
 (C) 要求轉移模式 (D) 串接模式。

- ( D ) 24. 下列何者不是 8237 支援的轉移模式？

- (A) 單一轉移模式 (Single transfer)  
 (B) 需求轉移模式 (Demand transfer)  
 (C) 串接模式 (Cascade)  
 (D) 並列轉移模式 (Parallel transfer)。

解 8237 提供四種傳輸模式：單一傳輸模式 (single transfer mode)、區塊傳輸模式 (block transfer mode)、要求傳輸模式 (demand transfer mode)、串接模式 (cascade mode)。

- ( A ) 25. 下列哪一顆週邊晶片編號為可程式規劃的 DMA 控制器？

- (A) 8237 (B) 8251 (C) 8254 (D) 8259。

### 問答題 - (每題 5 分，共 50 分)

1. 如果記憶體以與 CPU 的遠近分類，可分為哪幾類？

解 以記憶體與 CPU 的遠近程度區分，包括 CPU 內部的暫存器與快取記憶體、主記憶體與輔助記憶體等。

2. 如果記憶體以製造材料分類，可分為哪幾類？

解 就製造材料來區分記憶體，分為半導體記憶體、磁性記憶體與光學記憶體。



since 1997

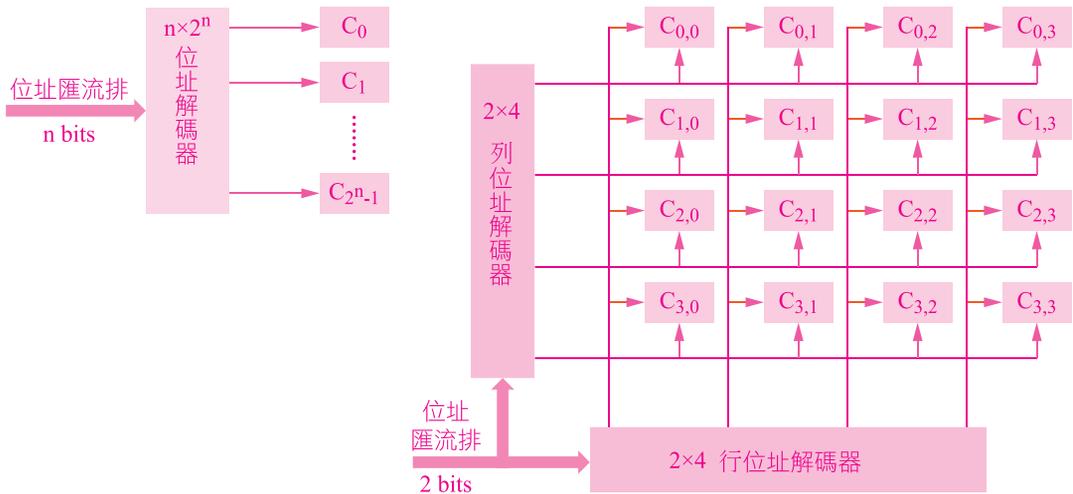
有著作權

侵害必究

AC20421 微處理機(全)

### 3. 何謂一維與二維位址解碼？

- 解 一維解碼是指「位址」值只送一次給解碼器進行解碼，而二維解碼則是將「位址」值分為列位址與行位址兩部分，分兩次送給解碼器，以節省位址接腳，如下圖所示。



(a) 一維位址解碼

(b) 二維位址解碼

### 4. 請比較幾種常見的 ROM ？

- 解 常見的 ROM，可分為 Mask ROM、PROM、EPROM、EEPROM 與 Flash ROM 等，如下所示特性簡述。

| 類型        | 特性簡述                 |
|-----------|----------------------|
| Mask ROM  | 不能更改資料               |
| PROM      | 只能燒錄一次               |
| EPROM     | 可燒錄多次，燒錄前需用紫外線清除原來資料 |
| EEPROM    | 可燒錄多次，燒錄前需用高電壓清除原來資料 |
| Flash ROM | 可讀寫 ROM，需以高電壓寫入資料    |

### 5. 請比較三種 EPROM 的特性？

- 解 常見三種 EPROM 為 UV-EPROM、EEPROM、Flash Memory，特性比較如下表所示。

| EPROM 種類 | UV-EPROM | EEPROM | Flash Memory |
|----------|----------|--------|--------------|
| 項目       |          |        |              |
| 資料規劃方式   | 熱電子注入    | 穿透效應   | 熱電子注入        |
| 資料清除方式   | 紫外線      | 穿透效應   | 穿透效應         |
| 資料清除時間   | 20min    | 5ms    | ms 等級        |

| EPROM 種類<br>項目 | UV-EPROM  | EEPROM        | Flash Memory           |
|----------------|-----------|---------------|------------------------|
| 最小清除資料量        | 整個記憶體     | 小區塊（典型為位元組）清除 | 較大區塊抹除                 |
| 資料寫入單位         | 以位元組為單位寫入 | 以位元組為單位寫入     | 較大區塊寫入（寫入大量資料時顯著的速度優勢） |
| 資料寫入時間         | 小於 100ms  | 5ms           | 5ms                    |
| 資料讀取時間         | 約 100ms   | 約 35ns        | 約 100ns                |

### 6. 試比較半導體記憶體 SRAM 與 DRAM 特性？

- 解 SRAM 不需要定時的刷新資料，所以存取速度比 DRAM 快了許多，但電路較複雜、集積密度較低、製造成本較高，大多使用在速度要求快，但容量需求較少的地方，例如快取記憶體。

| 特性比較<br>類別 | 存取速度 | 成本價格 | 集積密度 | 功率消耗 | 刷新<br>(Refresh) |
|------------|------|------|------|------|-----------------|
| SRAM       | 快    | 高    | 低    | 低    | 不需要             |
| DRAM       | 慢    | 低    | 高    | 高    | 需要              |

### 7. 何謂光碟？常見應用在電腦的有哪些分類？

- 解 光碟 (Optical disc) 泛指「用雷射光掃描碟片以讀出資料」的一種媒介，種類眾多，常見應用在電腦的有 CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) 與 BD (Blu-ray Disc, 藍光光碟) 三種。

| 比較項目   | CD-ROM       | DVD-ROM               | BD             |
|--------|--------------|-----------------------|----------------|
| 雷射光波長  | 780nm<br>紅外線 | 630nm 或 650nm<br>紅光雷射 | 405 nm<br>藍光雷射 |
| 碟片直徑   | 120mm        | 120mm                 | 120mm          |
| 碟片中央孔徑 | 15mm         | 15mm                  | 15mm           |
| 碟片厚度   | 1.2mm        | 0.6mm                 |                |
| 磁軌間距離  | 1.6 $\mu$ m  | 0.74 $\mu$ m          | 0.32 $\mu$ m   |
| 線速度    | 約 1.3 m/s    | 3.49m/s               |                |
| 調變方式   | 8/14         | 8/16                  |                |
| 失誤校正方式 | CIRC         | RS-PC                 |                |
| 儲存容量   | 約 650MB      | 4.7GB<br>(單層單面)       | 25GB<br>(單層單面) |

## 8. 試比較虛擬記憶體與快取記憶體的異同？

解 虛擬記憶體與快取記憶體的目的，都是在求得最快的平均存取速度，降低記憶體成本，但在作法上確有很大的差異。主要有以下幾點不同：

1. 快取記憶體所儲存的是 CPU 最近常用的程式與資料，虛擬記憶體所存的，卻是 CPU 目前不用的。
2. CPU 可直接向快取記憶體與主記憶體讀取資料，但並不可以向輔助記憶體讀取資料。所以虛擬記憶體中，CPU 要必須先將輔助記憶體的資料載入主記憶體中，在進行讀取工作。
3. 快取記憶體、主記憶體與輔助記憶體的存取速度約為 7000：1000：1。
4. 快取記憶體的區塊約為 1～16 字組，虛擬記憶體的區塊約為 64～4096 字組。

## 9. I/O 與記憶體之間的資料傳輸，可依 CPU 介入的程度分為哪三類？

解 在微處理機的世界裡 CPU 掌管一切，即使是 I/O 與記憶體之間的資料傳送，CPU 也要全盤瞭解工作的內容，可依 CPU 介入的程度分為三類：

1. 程式化 I/O (Programmed I/O)
2. 中斷 (Interrupt)
3. 直接記憶體存取 (DMA, Direct Memory Access)。

## 10. 請簡述常見 DMA 傳輸資料的工作模式？

解 常見 DMA 傳輸資料的工作模式有以下三種：

- (1) 要求式：在 CPU 認可 DMA 時，DMA 會把所有資料傳送完畢才會把匯流排控制權交還給 CPU。
- (2) 突發式：DMA 控制器以區塊式傳輸資料，必須傳送整個區塊資料完成後，就把匯流排控制權交還 CPU，然後再重複 DMA 要求，經 DMA 認可後再傳下一區塊資料。
- (3) 週期竊取式：將 DMA 週期包含在 CPU 週期 (系統週期) 內，傳送一個或數個字組 (word) 資料，之後再把匯流排控制權還給 CPU，所以只當 CPU 不使用匯流排時，DMA 才會偷取匯流排使用。

