

5.1 電腦系統的基本架構

學習重點

電腦系統讓我們可以輸入、處理及貯存數據，然後輸出所需要的資訊。

電腦系統讓我們可以輸入、處理及貯存數據，然後輸出所需要的資訊。圖 5.1 就是一個電腦系統的基本架構。

輸入數據的形式包括有鍵盤打字、滑鼠的移動或點擊、聲音的灌錄及圖像掃描。電腦系統會整理這些輸入的數據，然後輸出結果。這些結果可以利用打印機列印成文件或圖像，亦可以透過電腦顯示器作為演示，或使用揚聲器表達成聲音。系統會將數據暫時貯存在**記憶體**，或長久貯存在**硬磁碟**內。

本章會先介紹電腦系統的數據處理及貯存設備。而輸入及輸出部分會在第六章詳細講解。

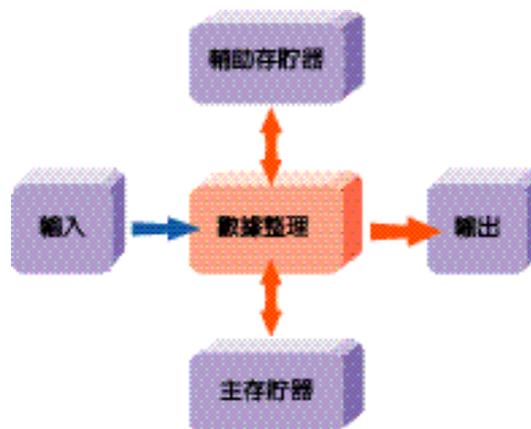


圖 5.1 電腦系統的基本架構

5.2 各類型電腦

學習重點

根據電腦的大小、運算能力、成本及可支援的用戶數目，電腦可分為超級電腦、小型電腦及微型電腦三類。

雖然電腦的大小及形狀各有不同，但大致可分為**超級電腦**、**小型電腦**及**微型電腦**三類。這種分類主要是依據電腦的體積大小、運算能力、成本及可支援的用戶數目來決定。然而，這種分類方法有時會出現重疊情況，並且會隨時間而改變。例如在七十年代非常流行的「小型電腦」，今天就已經過時了。

微型電腦是最常見的電腦類型，並有不同的型態，如桌面或個人電腦、工作站、筆記簿型電腦及掌上電腦等。其中，個人電腦是最普遍的類型。本章主要介紹個人電腦的各個部件及它們怎樣運作。

學習重點

曾有人將大型電腦界定為介乎超級電腦與小型電腦之間的系統。不過時至今日，大型電腦也被歸納為超級電腦的類別了。



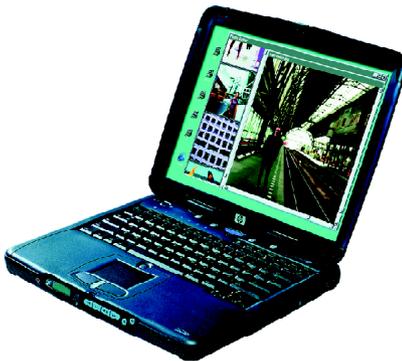
超級電腦 -- NEC 地球模擬器/5120



小型電腦



微型電腦 (個人電腦)



筆記簿型電腦



個人數碼助理/掌上電腦

圖5.2 不同類型的電腦

活動

- 5.1 為何超級電腦的運算速度如此快呢？你又認識「網絡運算 (Grid Computing)」這個名詞嗎？利用「超級電腦」及「網絡運算」兩個關鍵字，在互聯網上搜尋有關的資料。
- 5.2 你知道現時運算速度最快的超級電腦是哪一部呢？從網址 <http://www.top500.org> 找出最新的答案。

5.3 個人電腦的系統組

學習重點

系統組是個人電腦之內，放置電子元件及子系統的框架。它是電腦系統中的數據處理組件。周邊裝置是用來加強電腦的輸入、輸出、貯存或通訊功能。

系統組是個人電腦之內，放置電子部件及子系統的框架(技術用語為主機)。它是電腦系統中的數據處理部件。

附加到系統組的部件稱為周邊裝置，用以加強電腦的輸入、輸出、貯存或通訊功能。其中一些周邊裝置如軟磁碟機，雖是嵌於系統組內，但我們從主機表面直接使用。

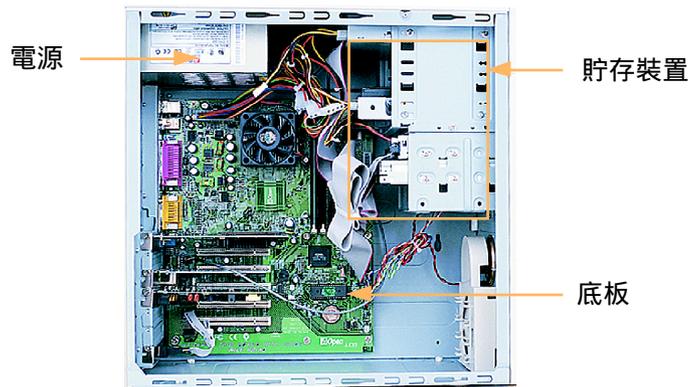


圖5.3 電腦系統內的系統組

5.3.1 個人電腦的外觀

圖5.4是一台個人電腦的正面。你可見到各類型的貯存設備，如數碼影像光碟機、唯讀光碟機、軟磁碟機，及快閃記憶卡的插槽等。此外，還有系統開關鈕、重新啟動鈕讓你快速地重新啟動電腦，及一些顯示燈(發光二極管)，用以顯示硬磁碟及電源的狀況。



圖5.4

一般個人電腦的正面

5.3.2 個人電腦的內部結構

在系統組的機箱內密布各種電子裝置，稱為**硬件**。一台個人電腦的硬件部分，包括有**底板**、記憶器組模、貯存設備、界面卡及電源等。

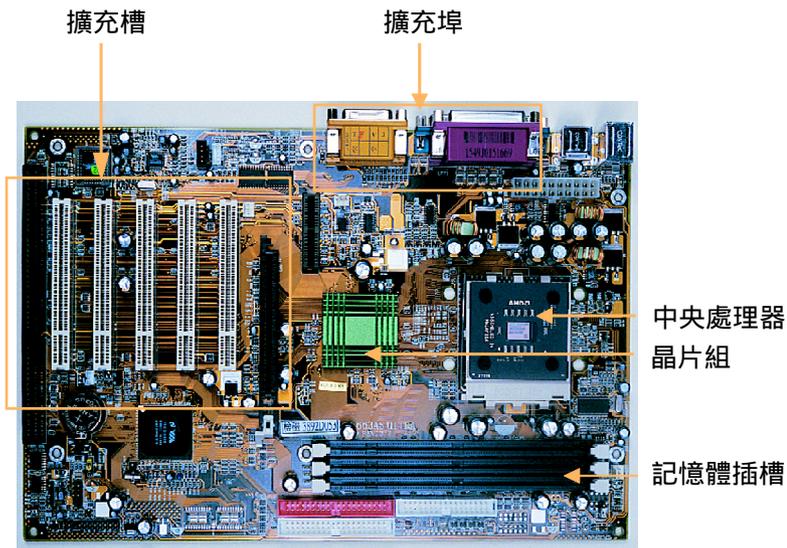


圖5.5 底板

底板是布滿電路系統的精密電路板(稱為**總線**)。總線將**微處理器**連接到其他的部件，如**晶片組**、存貯器及**擴充埠**。

學習重點

底板是布滿電路系統的精密電路板(稱為**總線**)。總線將微處理器連接到其他的元件，如晶片組、存貯器及擴充埠。

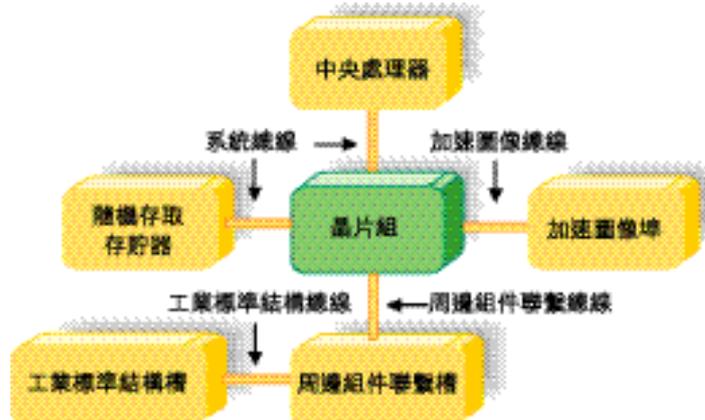


圖5.6 個人電腦主機板的電路連線概念圖

5.4 連接埠及界面卡

學習重點

外置周邊裝置透過不同的界面，連接到電腦上。數據傳輸可以透過串行或並行模式進行。

除了裝置於系統組內，周邊裝置也可透過不同的埠(或界面)，外置到電腦上。圖5.7展示了在電腦的背面有各類連接外置周邊裝置的連接埠。

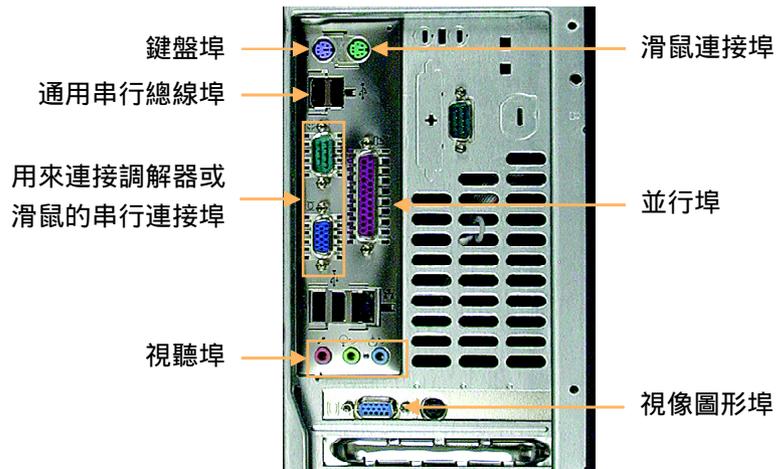


圖5.7 用以連接外置周邊裝置的各種連接埠

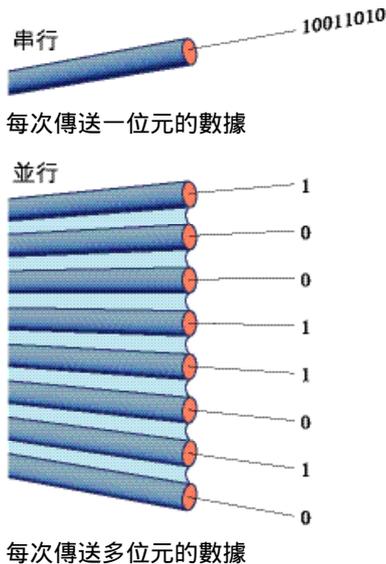


圖5.8 串行模式與並行模式傳輸數據時的分別。

這些埠提供不同的數據傳輸速度讓電腦與外置周邊裝置進行通訊。而數據傳輸一般以**串行**或**並行**模式進行。串行模式每次傳送一個**位元**；而並行模式每次則可以傳送多位元(通常是8位元)。圖5.8說明兩種傳輸數據模式的分別。

最常用的連接埠有串行連接埠、並行埠、**通用串行總線埠**和**IEEE 1394 高速串行總線**。

串行和並行連接埠：一般的串行界面是**RS-232界面**或**串行埠**。而常用的並行界面是**並列界面**或**列印埠**。串行埠及打印機埠通常都已裝置在底板上。如果要加入其他連接埠，便要插入額外的**界面卡**或**擴充卡**，例如**網絡界面卡**。

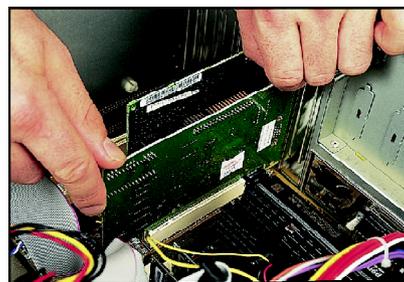


圖5.9 我們可以插入額外的界面卡以增加其他連接埠



網絡界面卡



顯示卡(或圖形卡)

圖5.10 不同類型的界面卡

通用串行總線埠 (USB)：我們可以利用通用串行總線埠和相應的連接器把外置的周邊裝置連接到電腦上。由於通用串行總線埠可支援多達127個外置周邊裝置，所以通用串行總線埠近年愈來愈受歡迎。數據是以串行模式來進行傳輸的。通用串行總線 1.1 版本的數據傳輸速度可高達每秒1200萬位元。如此高的傳輸速度令通用串行總線得到更廣泛的應用，包括需要傳輸大量數據的視訊裝置。

學習重點

我們可在底板上插入額外的界面卡或擴充卡，來加入額外的擴充埠。

IEEE 1394高速串行總線(簡稱IEEE 1394)：IEEE 1394高速串行總線所提供的單一插頭插座式設計，可供多達63個周邊裝置使用。而它的數據傳輸速度更高達400Mbps。



通用串行總線埠的連接器



串行連接埠的連接器



並行埠的連接器



IEEE 1394高速串行總線的連接器

圖5.11 不同類型的連接埠需要配合不同的連接器

表 5.1 總結了一般個人電腦上各種界面的不同用途，及它們的數據傳輸速度。

網絡界面卡(網路界面卡) Network Interface Card (NIC)

通用串行總線埠(或通用串行匯流排埠) Universal Serial Bus (USB)

界面	基本用途	接連器	數據傳輸模式	數據傳輸速度 (最高速度)
鍵盤	打字	PS/2	串行	不適用
滑鼠	移動及點擊	PS/2	串行	不適用
揚聲器、線及麥克風	錄製及播放聲音	1/8 寸立體聲訊號輸入(Phone Jack)	串行	緩慢 (最高達20 千赫(kHz))
樂器數位界面 (MIDI) /遊戲埠	連接樂器 / 搖桿	DB15-F	串行	緩慢(最高達31.25 千赫(kHz))
串行 (COM)	連接串行打印機 / 撥號數據機	DB9-M	串行	緩慢 (最高達 115.2 千赫(kHz))
並行 (LPT)	連接並行打印機 / 舊式貯存設備	DB25-F	並行	緩慢(500kbps)
10/100 以太網 (10/100BaseT)	網絡應用	RJ-45	串行	中等(10-100Mbps)
通用串行總線埠 (USB)	連接打印機、掃描器、數碼相機、貯存設備及各類裝置	USB Type A	串行	中等 (USB 1.1 版本 : 12Mbps) 高速(USB 2.0 版本 : 480Mbps)
IEEE 1394 (火線)	連接數碼攝錄機	6 針 1394 總線	串行	高速 (400Mbps)
視像圖形陣(VGA, 模擬)DVI-I (數碼)	屏幕顯示	DB15-F	並行 (RGB)	高速 (up to 165MHz)
SCSI-3	連接外置貯存設備	HD-68	並行	超高速 (1 280Mbps)

表 5.1 個人電腦常用的連接埠界面及用途
(單位：kbps= 每秒一千位元；Mbps=每秒一百萬位元；MHz= 百萬赫；kHz=千赫)

5.5 中央處理器

學習重點

中央處理器或電腦的微處理器，是負責邏輯推算及數學運算的。

中央處理器猶如電腦的大腦，負責邏輯推算及數學運算。小型電腦(如個人電腦)的中央處理器又稱為**微處理器**。微處理器建構在一片硅片上，稱為晶片。晶片的長度一般不會超過0.5 厘米 (0.2 吋)，而厚度則薄至 0.05 厘米(0.02 吋)之下。透過微型電路，一片晶片上連接了數百萬個晶體管，例如 Intel®Pentium® 4 微處理器就有多達五千萬個**晶體管**。

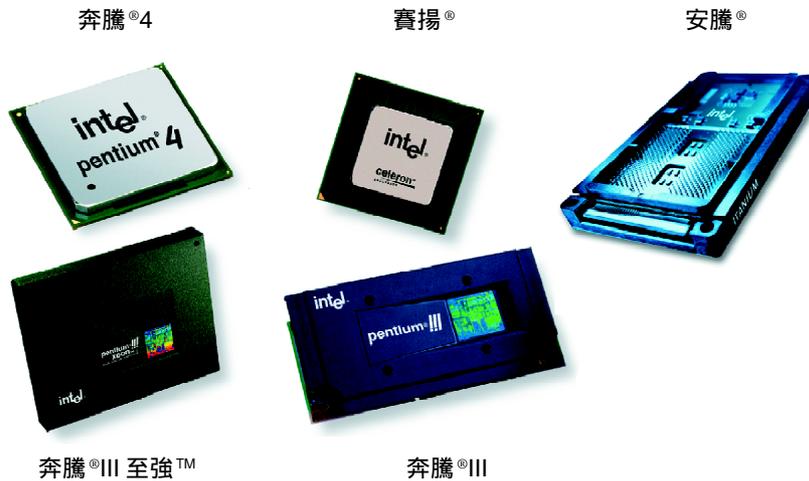


圖5.12 英特爾® 微型處理器的樣本

中央處理器包括有三個主要部分：**控制部件**、**算術及邏輯運算部件**及**寄存器**。中央處理器的**指令**列出了所有它能處理的操作項目。中央處理器每執行及完成一個指令，稱為**機器週期**。

在一個機器週期內，控制部件、算術及邏輯運算部件及寄存器會因應中央處理器內藏時鐘的震動頻率，依次**提取**、**解譯**、**執行**及**貯存**指令。現時一般的中央處理器可以達到二至三千兆赫的速度。運算速度愈高，中央處理器所能處理的數據就愈多。

控制部件：負責主管中央處理器內數據的整個流程運行。控制部件解譯程序指令，然後指示算術及邏輯部件如何處理這些數據。它亦會將數據暫存在**寄存器**，並決定如何處理計算出來的結果。

算術及邏輯運算部件：負責執行加、減、乘、除及移位等數學運算，及執行 AND, OR, NOT 等邏輯運算與邏輯比較。

寄存器：是中央處理器內一組高速及小型的存貯區。除了一般的貯存功能外，每一個寄存器都有它特別的功能，例如**計數器**是用作重複計算數目的。其中的**累加器**貯存執行指令時的中途及最後的結果。

學習重點

中央處理器包括三個主要部分：控制部件、算術及邏輯運算部件及寄存器。在一個機器週期內，控制部件、算術及邏輯運算部件及寄存器會因應中央處理器內藏時鐘的震動頻率，依次提取、解譯、執行及貯存指令。運算速度愈高，中央處理器所能處理的數據就愈多。

補充資料

在機器週期內，中央處理器或需要將某指令的結果貯存在記憶體內，但這情況並非必然的。因此，在機器週期內，貯存的過程是屬於選擇性的。

補充資料

32 位元處理器或64 位元處理器是指處理器內寄存器的大小，亦即是序列長度。寄存器的容量越大，電腦處理數據的速度便越高。常駐中央處理器的快取記憶稱為第一級快取記憶；而駐底板的則是第二級快取記憶。

寄存器的大小稱為**序列長度**，這個長度表示了一台電腦在特定時間內，可以處理多少數據。寄存器的容量愈大，電腦處理數據的速度便愈快。

雖然大部分中央處理器執行指令的速度已經很快，但新設計的中央處理器加入了更快的**快取記憶器**及先進的**流水線**技術，進一步提高運數速度。圖5.13說明在中央處理器內這些主要部件的互相關係。

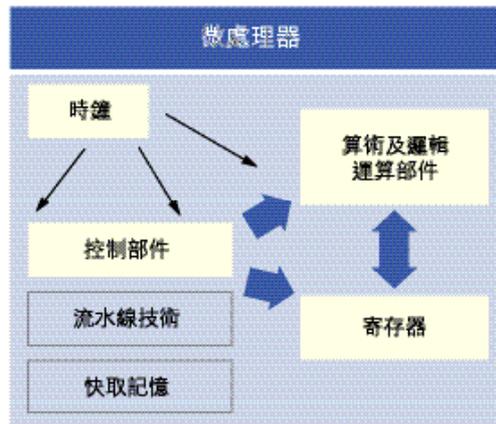


圖5.13 一般微處理器的格式化圖解

活動

- 5.3 你知道一片晶片的製造過程嗎？而一粒晶體管是怎樣運作的呢？
 瀏覽網站：<http://www.intel.com/education/sections/section6/index.htm>
 以找出更多有關的資料。
- 5.4 下列中央處理器型號每秒有多少次時鐘週期？
 1.4 GHz 中央處理器 = _____ 時鐘週期 / 秒
 233MHz中央處理器 = _____ 時鐘週期 / 秒
 133kHz 中央處理器 = _____ 時鐘週期 / 秒
 (赫是用來計算每秒的時鐘週期。
 百期赫 (MHz) = 每秒1 000 000 個時鐘週期
 十億赫(GHz) = 每秒1 000 000 000 個時鐘週期)

5.6 總線

5.6.1 系統總線

總線是連接各部件(如中央處理器與存貯器)的路徑。總線主要分為兩大類：**系統總線**，或稱作內置總線，及**擴充總線**，又稱作外置總線。系統總線包括**地址總線**、**控制總線**及**數據總線**。

學習重點

總線主要分為兩大類：系統總線及擴充總線。

地址總線：地址總線提供電腦系統存貯器哪部分收集及存放數據；

控制總線：控制總線負責傳送底板上各晶片的控制訊號及狀態；

數據總線：負責在系統組上傳輸數據及指令。

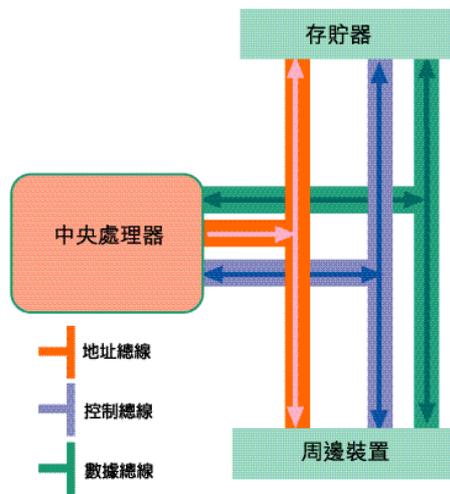


圖5.14 在中央處理器內，各類總線的互動作用

圖 5.14 說明了三種總線在中央處理器內的互動作用。

一般來說，總線有多個並行頻道。我們稱頻道數目為**總線寬度**，它直接影響數據在各部件之間傳輸的速度。總線內每一條頻道每次能傳輸一個位元的數據；八條頻道每次就可以傳送八個位元的數據；十六位元總線便可以傳送兩個字節之多的數據。因此，地址總線的寬度愈大，地址空間便愈多，電腦系統便可有更多貯存的空間。同樣，數據總線的寬闊愈大，每次可傳送的數據量便愈多。表5.2列出了不同類型中央處理器的不同總線寬度。

中央處理器	中央處理器速度 (首次出產的速度)	晶體管數目	地址總線寬度 (位元)	數位總線寬度 (位元)
80486	25 MHz	1 200 000	32	32
英特爾® 奔騰®	60 MHz	3 100 000	32	64
英特爾® 奔騰®II	233 MHz	7 500 000	36	64
英特爾® 奔騰®III	450 MHz	9 500 000	36	64
英特爾® 奔騰®4	1.4 GHz	42 000 000	64	64

表 5.2 不同類型中央處理器的總線寬度差異 (單位: MHz = 百萬赫; GHz = 十億赫)
(參考來源: <http://www.intel.com/pressroom/kits/quickreffam.htm>)

學習重點

系統總線包括地址總線、控制總線及數據總線。總線寬度決定了在某一段時間內所傳輸的數據量。數據總線越寬闊，每次可傳送的數據量便越大。

補充資料

較新款的個人電腦有 64 位元的數據總線，每次可傳送 8 個位元組。

學習重點 

擴充總線的末端是位於底板上的擴充槽界面。將擴充卡插入這些擴充槽，你便可以將周邊裝置連接電腦。

擴充槽主要分為三種：圖像加速埠、周邊組件聯繫槽及工業標準結構槽。

5.6.2 擴充總線

擴充總線是電腦內另一種類的總線。它的末端是底板上的**擴充槽**界面。我們只要插入所需**擴充卡**，便可以將外置式的周邊裝置連接到電腦。擴充槽主要分為三種：**圖像加速埠 (AGP)**、**周邊組件聯繫槽 (PCI)**及**工業標準結構槽 (ISA)**。

圖像加速埠 (AGP)：加速圖像埠是用以連接高運算速度的圖像顯示卡。這類顯示卡支援多種圖像加速應用軟件，如三維圖像遊戲及視訊影片；

周邊組件聯繫槽 (PCI)：周邊組件聯繫槽是用以連接一般的擴充卡，如網絡界面卡及音效卡；

工業標準結構槽 (ISA)：工業標準結構槽是用以兼容舊式系統；然而在新型號的電腦底板上已很少提供此類的擴充槽。

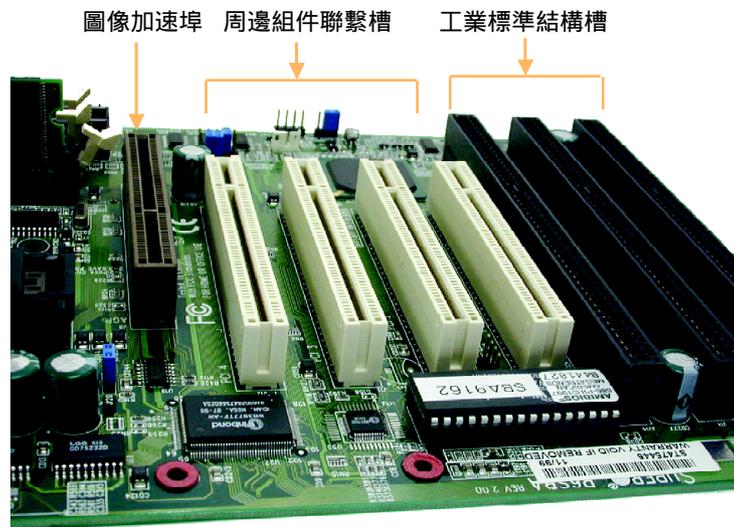


圖5.15 電腦底板上三種不同種類的擴充槽

活動

5.5 和地址總線相比，我們發現晶片製造商更注重發展數據總線的寬度。你知道其中的原因嗎？

5.7 主存貯器

雖然中央處理器內置了電腦運作時所需的基本指令，但卻不能長久貯存整個程序或大量的數據。在執行程序時，中央處理器需要過億的貯存空間來快速讀寫指令及數據。這貯存區稱為**記憶體**或**主存貯器**。它主要分為兩部分：**隨機存取存貯器(RAM)**及**唯讀記憶體(ROM)**。

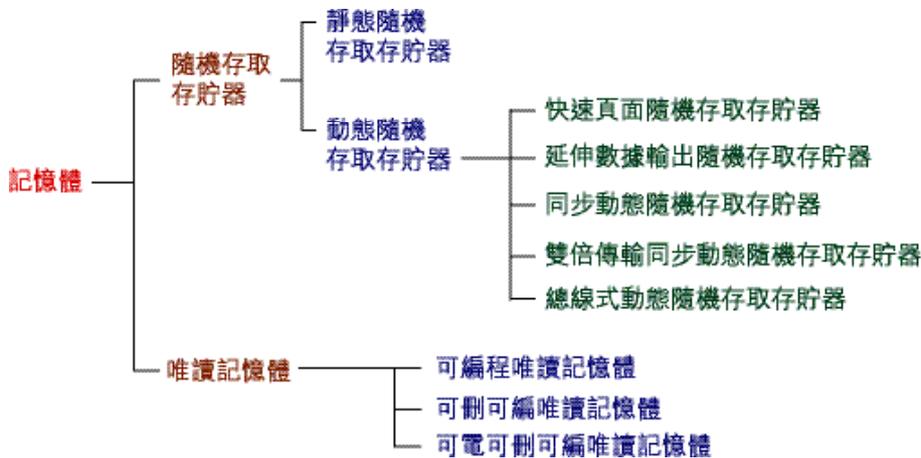


圖5.16 各類型的存貯器

5.7.1 隨機存取存貯器(RAM)

隨機存取存貯器是一種可即時更改資料的存貯器。它稱為「隨機」，是因為它的任何位置都可以用作讀寫數據或資料。然而隨機存取存貯器是一種暫時性或**易失性**的存貯器，一旦終斷存貯器的電源，當中的所有資料都會消失。

隨機存取存貯器可分為**動態隨機存取存貯器(DRAM)**及**靜態隨機存取存貯器(SRAM)**兩大類。動態隨機存取存貯器需要持續的電源來更新貯存在內的資料；靜態隨機存取存貯器則於運作時，才需要電源。因此，靜態隨機存取存貯器比動態隨機存取存貯器較快，常被用作快取記憶體。不過，靜態隨機存取存貯器卻比動態隨機存取存貯器需要更多晶體管，因此較為昂貴。

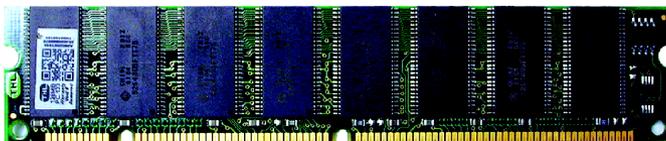


圖5.17 動態隨機存取存貯器(DRAM)簡圖

學習重點

執行程序時，中央處理器需要很多的貯存空間來快速讀 / 寫指令及數據。這貯存區名為**記憶體**或**主存貯器**。

存貯器可以分為**隨機存取存貯器**及**唯讀記憶體**。數據與資料可直接在隨機存取存貯器的任何位置作讀 / 寫。

隨機存取存貯器是一種暫時性或易失性的存貯器。隨機存取存貯器可分為**動態隨機存取存貯器**及**靜態隨機存取存貯器**兩大類。電腦內隨機存取存貯器的數量越多，便可執行更強大的程式。

補充資料

1975 全球第一部微型電腦 — Altair 8800 面世，當時只配備 64kB 的隨機存取存貯器。反觀廿一世紀的電腦，256MB 的隨機存取存貯器已是個人電腦的最低配置。

一般而言，一台擁有較多動態隨機存取存貯器的個人電腦會有更佳的運算速度。要加強系統運算速度，我們可使用高速的動態隨機存取存貯器。過去幾年，存貯器製造商已大大改良了動態隨機存取存貯器的設計，新款的電腦系統已經改用較高速的**同步動態隨機存取存貯器(SDRAM)**。同步動態隨機存取存貯器能夠與中央處理器的時鐘同步運轉，從而改善系統的運算速度。而**雙倍傳輸同步動態隨機存取存貯器**則是一種更快的同步動態隨機存取存貯器，它的運算速度相當於同步動態隨機存取存貯器的兩倍。

5.7.2 唯讀記憶體 (ROM)

與隨機存取存貯器不同，唯讀記憶體內的數據或資料在製造時已寫入並作永久貯存，或是製造後再以特別工具寫入的。但有一種可以讓我們重新編程的唯讀記憶體，稱為**可電刪可編程唯讀記憶體(EEPROM)**。可電刪可編程唯讀記憶體不需要電源來保存當中的資料，因此屬於**非易失性**的存貯器。

個人電腦通常用唯讀記憶體來貯存**固件**，例如**基本輸入輸出系統(BIOS)**。固件是寫在晶片上的指令或數據，具永久性。基本輸入輸出系統的晶片，內藏電腦開機時的**引導程序**，及能支援周邊裝置的指令。由於周邊裝置會經常改變，一種可刪除內藏資料的基本輸入輸出系統便應運而生，稱為**快閃基本輸入輸出系統**。周邊裝置變更時，我們只要更新這個快閃基本輸入輸出系統，不再需要更換晶片硬件。

5.7.3 互補金屬氧化物半導體 (CMOS)

另一種存貯器稱為**互補金屬氧化物半導體(CMOS)**。互補金屬氧化物半導體使用很少的電源來保存資料，同時亦散發很少熱量。互補金屬氧化物半導體適合用來貯存系統配置資料，如硬碟類別、時間日期，及其他基本輸入輸出系統的設定資料。互補金屬氧化物半導體屬於易失性的存貯器，因此需要一枚細小的電池，保持當中的資料，以供長時間使用。

學習重點

唯讀記憶體內的數據或資料在製造時已寫入並作永久貯存，或是以特別工具寫進去的。

唯讀記憶體可用來貯存個人電腦的固件，如基本輸入輸出系統。

周邊裝置變更時，系統只要更新基本輸入輸出系統便行，並不需要更換晶片。此系統稱為快閃基本輸入輸出系統，是一種可刪除內藏資料的類型。

學習重點

互補金屬氧化物半導體 (CMOS) 屬於易失性的存貯器，用來貯存系統配置資料。

活動

- 5.9 你知道學校或家中的個人電腦屬於哪一款隨機存取存貯器呢？
- 5.10 選購電腦內的隨機存取存貯器時，除了其數量外，還要考慮甚麼？

5.8 輔助存貯器

輔助存貯器與存貯器不同，即使終斷電源，它仍可保存數據或程序，是一種非易失性及半永久性的貯存設備。輔助存貯器大致可分成**磁存貯器**、**光學存貯器**及**固態存貯器**。

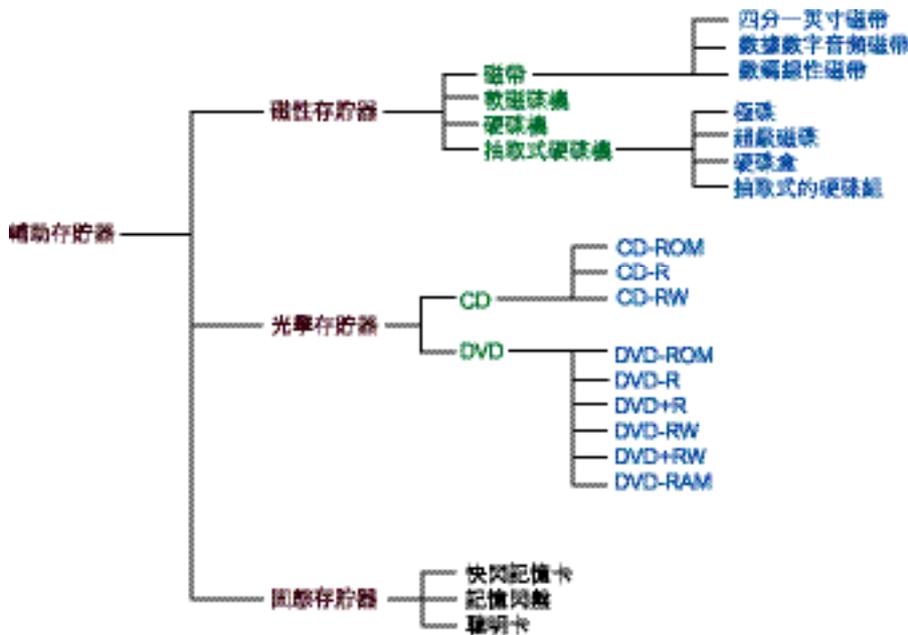


圖5.18 各種輔助存貯器的分類

磁存貯器：軟磁碟及硬磁碟等磁存貯器表面覆蓋了一層磁粒，會因應磁頭上的磁場作出反應。



圖5.19 不同類型的磁存貯器

學習重點

切斷電源後，輔助存貯器在仍可保留當中的資料。輔助存貯器共分為三種，分別是磁存貯器、光學存貯器及固態存貯器。

補充資料

磁帶是一種按序存取的輔助存貯器，主要用作數據備份。

光學存貯器：光碟或數碼影像光碟等光學存貯器的反射面上，由**平面**和**凹點**組成。當**鐳射光束**射到反射面上便可讀取資料。

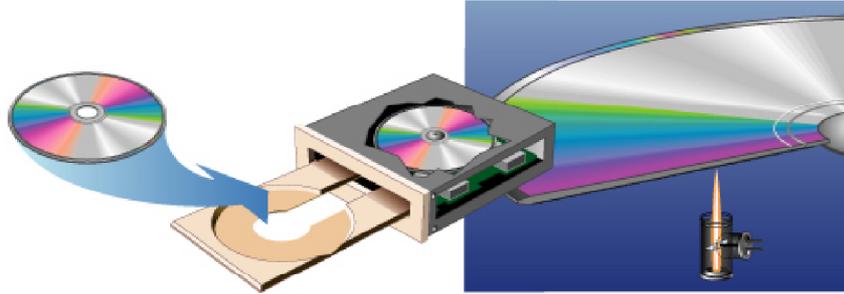


圖5.20 光碟機在光碟表面讀取資料的方法

固態存貯器：快閃記憶卡、**聰明卡**及**記憶閃盤**等固態存貯器基本上都可以重寫。與磁存貯器及光學存貯器不同，固態存貯器沒有機器式的運作。

補充資料

網絡上有一些線上貯存服務，稱為**網絡磁碟機**。只要你可以連線上互聯網，便可以存取當中的檔案。但其缺點在於網絡磁碟機的速度慢及不可靠。



Compact Flash
照片存儲卡



記憶卡



多媒體卡



記憶棒

圖5.21 不同類型的固態存貯器

學習重點

輔助存貯器可以是固定式或抽取式的，而數據存取的方法可以採用**按序**或**直接/隨機**的模式。

輔助存貯器可以是固定或抽取方式連接電腦，而數據存取的方法可以採用**按序**或**直接/隨機**的模式。舉例來說，磁帶機就是一個按序存取裝置，數據的讀寫必須按次序執行。硬碟則是**直接/隨機**存取裝置，我們可以在硬碟上任何位置存取數據。

決定了輔助存貯器的種類後，在選擇合適的輔助貯存器時，我們還要考慮它的貯存容量、數據傳輸速度，及裝置的體積大小和形狀。

光學存貯器：光碟或數碼影像光碟等光學存貯器的反射面上，由**平面**和**凹點**組成。當**鐳射光束**射到反射面上便可讀取資料。

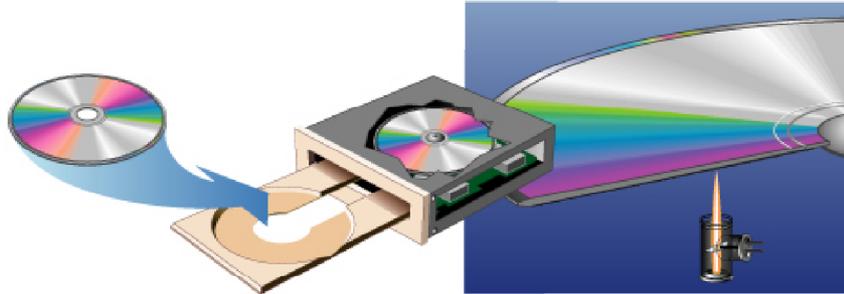


圖5.20 光碟機在光碟表面讀取資料的方法

固態存貯器：快閃記憶卡、**聰明卡**及**記憶閃盤**等固態存貯器基本上都可以重寫。與磁存貯器及光學存貯器不同，固態存貯器沒有機器式的運作。

補充資料 
 網絡上有一些線上貯存服務，稱為**網絡磁碟機**。只要你可以連線上互聯網，便可以存取當中的檔案。但其缺點在於網絡磁碟機的速度慢及不可靠。



圖5.21 不同類型的固態存貯器

學習重點 
 輔助存貯器可以是固定式或抽取式的，而數據存取的方法可以採用**按序**或**直接/隨機**的模式。

輔助存貯器可以是固定或抽取方式連接電腦，而數據存取的方法可以採用**按序**或**直接/隨機**的模式。舉例來說，磁帶機就是一個按序存取裝置，數據的讀寫必須按次序執行。硬碟則是**直接/隨機**存取裝置，我們可以在硬碟上任何位置存取數據。

決定了輔助存貯器的種類後，在選擇合適的輔助貯存器時，我們還要考慮它的貯存容量、數據傳輸速度，及裝置的體積大小和形狀。

光學存貯器：光碟或數碼影像光碟等光學存貯器的反射面上，由**平面**和**凹點**組成。當**鐳射光束**射到反射面上便可讀取資料。

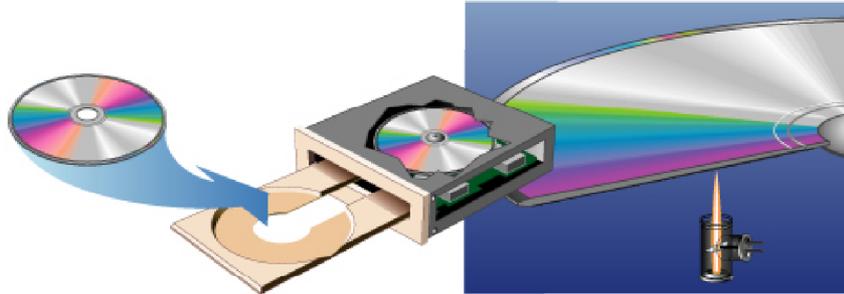


圖5.20 光碟機在光碟表面讀取資料的方法

固態存貯器：快閃記憶卡、**聰明卡**及**記憶閃盤**等固態存貯器基本上都可以重寫。與磁存貯器及光學存貯器不同，固態存貯器沒有機器式的運作。

補充資料 
 網絡上有一些線上貯存服務，稱為**網絡磁碟機**。只要你可以連線上互聯網，便可以存取當中的檔案。但其缺點在於網絡磁碟機的速度慢及不可靠。



圖5.21 不同類型的固態存貯器

學習重點 
 輔助存貯器可以是固定式或抽取式的，而數據存取的方法可以採用**按序**或**直接/隨機**的模式。

輔助存貯器可以是固定或抽取方式連接電腦，而數據存取的方法可以採用**按序**或**直接/隨機**的模式。舉例來說，磁帶機就是一個按序存取裝置，數據的讀寫必須按次序執行。硬碟則是**直接/隨機**存取裝置，我們可以在硬碟上任何位置存取數據。

決定了輔助存貯器的種類後，在選擇合適的輔助貯存器時，我們還要考慮它的貯存容量、數據傳輸速度，及裝置的體積大小和形狀。

表5.3總括了各種常用輔助貯存器的類別、容量及連接電腦的方式。

貯存器	貯存類別	一般容量	固定 / 抽取式
軟磁碟	磁性	1.44MB	抽取式
硬碟	磁性	40GB	固定
極碟	磁性	250MB	抽取式
硬碟盒	磁性	1GB	抽取式
數碼線性磁帶	磁性	200GB	抽取式
CD-R / CD-RW	光學	650MB	抽取式
DVD	光學	4.7GB	抽取式
記憶閃盤	固態	256MB	抽取式

表5.3 常用的輔助存貯器的類別、容量及連接方式 (單位: MB= 百萬位元組; GB=十億位元組)

活動

- 5.11 你知道可重寫光碟機的速度是如何厘定的呢？(例如 16x10x40 代表甚麼)
- 5.12 你又會選擇甚麼貯存設備來備份硬碟呢？試加以解釋。

要點重溫

電腦系統

1. 電腦系統讓我們可以輸入、處理及貯存數據，然後輸出所需要的資訊。
2. 根據電腦的大小、運算能力、成本及可支援的用戶數目，電腦可分為超級電腦、小型電腦及微型電腦三類。

個人電腦的外觀

1. 系統組是個人電腦之內，放置電子元件及子系統的框架。它是電腦系統中的數據處理組件。
2. 周邊裝置是用來加強電腦的輸入、輸出、貯存或通訊功能。
3. 底板是布滿電路系統的精密電路板(稱為總線)。總線將微處理器連接到其他的元件，如晶片組、存貯器及擴充埠。
4. 外置周邊裝置透過不同的界面，連接到電腦上。數據傳輸可以透過串行或並行模式進行。
5. 我們可在底板上插入額外的介面卡或擴充卡，來加入額外的擴充埠。

個人電腦的內裝置

1. 中央處理器或電腦的微處理器，是負責邏輯推算及數學運算的。
2. 中央處理器包括三個主要部分：控制部件、算術及邏輯運算部件及寄存器。
3. 在一個機器週期內，控制部件、算術及邏輯運算部件及寄存器會因應中央處理器內藏時鐘的震動頻率，依次提取、解譯、執行及貯存指令。
4. 運算速度愈高，微處理器所能處理的數據就愈多。

總線系統

1. 總線主要分為兩大類：系統總線及擴充總線。
2. 系統總線包括地址總線、控制總線及數據總線
3. 總線寬度決定了在某一段時間內所傳輸的數據量。數據總線越寬闊，每次可傳送的數據量便越大。
4. 擴充總線的末端是位於底板上的擴充槽界面。將擴充卡插入這些擴充槽，你便可以將周邊裝置連接電腦。
5. 擴充槽主要分為三種：圖像加速埠、周邊組件聯繫槽及工業標準結構槽。

記憶體

1. 記憶體是電腦的主存貯器。
2. 存貯器可以分為隨機存取存貯器及唯讀記憶體。
3. 數據與資料可直接在隨機存取存貯器的任何位置作讀 / 寫。
4. 隨機存取存貯器是一種暫時性或易失性的存貯器。
5. 隨機存取存貯器可分為動態隨機存取存貯器及靜態隨機存取存貯器兩大類。

6. 電腦內隨機存取存貯器的數量越多，便可執行更強大的程式。
7. 唯讀記憶體內的數據或資料在製造時已寫入並作永久貯存，或是以特別工具寫進去的。
8. 唯讀記憶體可用來貯存個人電腦的固件，如基本輸入輸出系統。
9. 周邊裝置變更時，系統只要更新基本輸入輸出系統便行，並不需要更換晶片。此系統稱為快閃基本輸入輸出系統，是一種可刪除內藏資料的類型。
10. 互補金屬氧化物半導體屬於易失性的存貯器，合用來貯存系統配置資料。

輔助存貯器

1. 切斷電源後，輔助存貯器在仍可保留當中的資料。
2. 輔助存貯器共分為三種，分別是磁存貯器、光學存貯器及固態存貯器。
3. 輔助存貯器可以是固定式或抽取式的，而數據存取的方法可以採用按序或直接/ 隨機的模式。

參考網址

電腦品牌

超級電腦

<http://www.cray.com>

小型電腦

<http://www.hp.com/> (搜尋 VAX 系統)

大型電腦

<http://www.ibm.com>

個人電腦

<http://www.dell.com>

<http://www.hp.com>

<http://www.ibm.com>

與電腦名詞定義相關的資料來源

超級電腦

<http://www.webopedia.com/TERM/S/supercomputer.html>

小型電腦

<http://www.webopedia.com/TERM/M/minicomputer.html>

微型電腦

<http://www.webopedia.com/TERM/M/microcomputer.html>

隨機存取存貯器及唯讀記憶體

http://www.dewassoc.com/support/bios/rom_ram.htm

英特爾® 的電腦辭彙表

<http://www.intel.com/education/techglossary/index.htm>

與電腦相關的資料

電腦歷史

<http://www.computerhistory.org/timeline>

英特爾® 博物館

<http://www.intel.com/intel/intelis/museum/exhibits/index.htm>

一般資料

<http://www.webopedia.com>

<http://www.techweb.com/encyclopedia>

技術資料

<http://www.pctechguide.com>

電腦專有名詞搜尋器

<http://whatis.techtarget.com>

詳細研究 8086 處理器的寄存器

http://ourworld.compuserve.com/homepages/r_harvey/doc_cpu.htm#CPU

主要詞彙

小型電腦(5.1)

工業標準結構槽(5.6)

中央處理器(5.5)

引導程序(5.7)

主機(5.3)

主存貯器(5.7)

可電刪可編程唯讀記憶體(5.7)

互補金屬氧化物半導體(5.7)

平面(5.8)

凹點(5.8)

列印埠(5.4)

地址總線(5.6)

同步動態隨機存取存貯器(5.7)

光學存貯器(5.8)

系統組(5.3)

系統總線(或系統匯流排埠)(5.6)

快閃記憶卡(5.3)

快取記憶器(5.5)

快閃基本輸入輸出系統(5.7)

串行模式(5.4)

序列長度(5.5)

易失性(5.7)

周邊裝置(5.3)

周邊組件聯繫槽(5.6)

並行模式(5.4)

非易失性(5.7)

固件(5.7)

固態存貯器(5.8)

直接 / 隨機(5.8)

界面(5.4)

界面卡(5.4)

指令(5.5)

計數器(5.5)

按序(5.8)

記憶體(5.1,5.7)

記憶閃盤(5.8)

通用串行總線埠(5.4)

流水線(或管線輸送) (5.5)

唯讀光碟機(5.3)

唯讀記憶體(5.7)

埠(5.4)

控制部件(5.5)

控制總線(5.6)

寄存器(5.5)

執行(5.5)	輔助存貯器(5.8)
累加器(5.5)	磁存貯器(5.8)
動態隨機存取存貯器(5.7)	數碼影像光碟機(5.3)
基本輸入輸出系統(5.7)	數據總線(5.6)
硬磁碟(5.1)	機器週期(5.5)
硬件(5.3)	隨機存取存貯器(5.7)
超級電腦(5.1)	靜態隨機存取存貯器(5.7)
晶片組(5.3)	總線(5.6)
晶片(5.4)	總線寬度(5.6)
晶體管(5.4)	聰明卡(5.8)
提取(5.5)	擴充埠(5.3)
貯存(5.5)	擴充卡(5.4)
電腦系統(5.1)	擴充總線(或擴充匯流排埠)(5.6)
發光二極管(5.3)	擴充總線(5.6)
微型電腦(5.1)	擴充槽(5.6)
微處理器(5.3)	擴充卡(5.6)
微處理器(5.5)	雙倍傳輸同步動態隨機存取存貯器(5.7)
網絡界面卡(5.4)	譯碼
續 5-20	鐳射光束(5.8)
算術及邏輯運算部件(5.5)	IEEE 1394 高速串行總線(5.4)
圖像加速埠(5.6)	RS-232 界面或串行埠(5.4)

複習問題

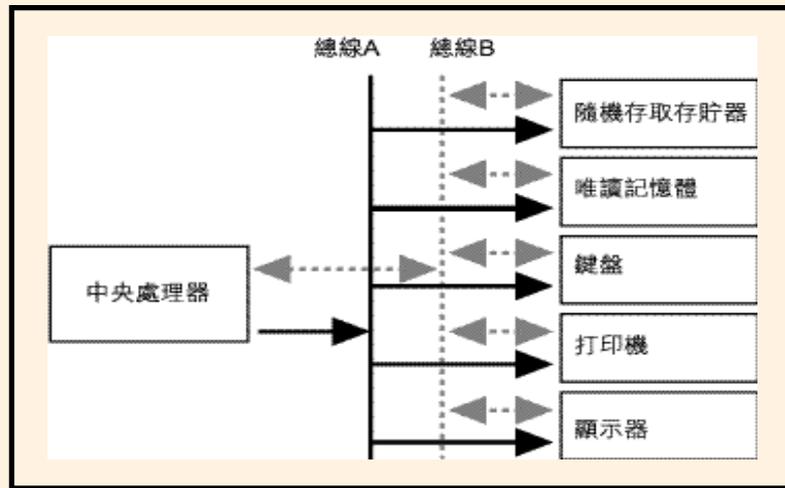
選擇題

- 下列哪項設備不可安置在系統組之外呢？
 - 中央處理器
 - 輸出設備
 - 輸入設備
 - 輔助存貯器
- 下列哪種電腦部件屬於易失性？
 - 硬盤
 - 隨機存取存貯器
 - 唯讀記憶體
 - 底板
- 下列哪個存貯器位址不能用於 1kB 的記憶體系統中？
 - 0
 - 1
 - 1023
 - 1024

4. 一個 933MHz的中央處理器可於一秒之內有多少次時鐘週期？
- A. 933
 - B. 9 330 000
 - C. 93 300 000
 - D. 933 000 000
5. 擴充總線用來連接甚麼？
- (1) 隨機存取存貯器
 - (2) 中央處理器
 - (3) 硬碟
 - (4) 鍵盤
- A. 只有 (1) 和 (2)
 - B. 只有 (1)、(2) 和 (3)
 - C. 只有 (2)、(3) 和 (4)
 - D. (1)、(2)、(3) 和 (4)
6. 以輔助存貯器來存貯程式及數據的原因是：
- A. 隨機存取存貯器屬於易失性的存貯器。
 - B. 硬碟昂貴。
 - C. 隨機存取存貯器速度快。
 - D. 輔助存貯器的容量有限。
7. 老師想收集學生的功課，他可要求學生把功課存貯到：
- (1) 磁碟
 - (2) 隨機存取存貯器
 - (3) CD-R
 - (4) DVD
- A. 只有 (1) 和 (3)
 - B. 只有 (2) 和 (4)
 - C. 只有 (1)、(2) 和 (3)
 - D. 只有 (2)、(3) 和 (4)
8. 我們利用電腦寫成一封信後，需要將信件存貯到硬磁碟的原因是：
- (1) 隨機存取存貯器的價錢昂貴。
 - (2) 一旦存貯晶片的電源被切斷，貯存於隨機存取存貯器的所有資料都會流失。
 - (3) 隨機存取存貯器不是存貯器的一種。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (3)
 - D. 只有 (2) 和 (3)
9. 下列哪項關於光學存貯器的描述是正確的？
- (1) CD、CD-R 和 CD-RW 的最大貯存量是相同的。
 - (2) CD 和 DVD 的最大貯存量是相同的。
 - (3) 光學存貯器是利用鐳射光束射到反射面上，來讀取資料的。
- A. 只有 (1)
 - B. 只有 (2)
 - C. 只有 (1) 和 (3)
 - D. 只有 (2) 和 (3)

問答題

1. 下圖展示了一個以總線 A 和總線 B 連接到不同組件的電腦系統。



- 上述哪個設備屬於周邊裝置？
 - 圖中總線 A 還是總線 B 代表地理總線呢？
 - 如果這台電腦的最大可安裝記憶量為 1GB，那麼系統的地址總線度是多少？
 - 試舉出一個存貯在唯讀記憶體內的程序，並解釋為甚麼該程序要存貯在唯讀記憶體內，而非存貯在隨機存取存貯器內。
 - 請列出兩類存貯在隨機存取存貯器的數據資料。
 - 如果數據的總線度為 64 字元，那麼多少個 ASCII 字符可以同時由隨機存取存貯器傳送到中央處理器呢？
2. 下列是一些現代電腦系統常見的連接埠。

鍵盤埠	串行連接埠	共行埠	IEEE 1394 埠	USB 埠
-----	-------	-----	-------------	-------

- 哪個連接埠適合接駁高性能硬碟呢？
 - 哪個(些)連接埠經常被用來接駁滑鼠？
 - 從前我們利用並行埠來接駁一些外置高容量的磁碟，但現在我們通常會以 USB 埠來連接新型號的電腦。試舉出兩個使用 USB 埠較傳統並行埠優勝的地方。
 - 請舉出三種使用 USB 埠接駁到電腦系統的周邊裝置。
 - 上述哪些連接埠經常被用來接駁數碼攝影機呢？
3. (a) 甚麼是固件？
- 試分別列出兩項利用唯讀記憶體，而非電腦內的硬磁碟，來存貯操作系統的優點和缺點。
 - 電腦系統內的互補金屬氧化物半導體通常是用來存貯甚麼資料呢？