學習重點

4-1　電腦網路概論

4-2　網際網路

4-3　網路安全

4

電腦網路

當初網際網路最初的發展目的是為了串連研究中心的電腦，共享電腦資源。但隨著網際網路轉向民間使用，卻在無形之中對人類的社會產生莫大的影響。

網際網路的興盛，不僅為人們傳遞資訊及通訊提供高效率的管道，日常生活中也創造出各式與網路結合的新興服務，舉凡電子郵件、線上遊戲、網路購物、社群網站等，都與網路相關。在今日的社會是「有『網』行遍天下，無『網』寸步難行」。沒有連接網路，你的電腦不僅會成為資訊孤島，無法從網路上獲得資訊，甚至會與社會脫節，喪失競爭力。

本單元將介紹網際網路的運作原理，認識通訊協定和網路的連接方式，並且探討網際網路上熱門的服務與應用及網路安全防護的注意事項。

4-1 電腦網路概論

如果要票選什麼是人類史上最偉大的發明，相信絕大多數的人都會認同網際網路是人類史上最偉大的發明之一。它的出現不僅為人類提供方便通訊管道，還能帶動資訊的交流與傳播，產生龐大的影響力，並融入人類的生活之中，讓生活中的種種行為都離不開它，熟悉網路的使用，已成為現代人必備的技能之一。

4-1.1 網路發展

在開始介紹網際網路之前，先介紹幾個電腦網路技術發展的里程碑，了解目前網路技術的發展情況。

網際網路

網際網路源起於 60 年代冷戰末期，當時美國政府希望創造一個通訊網路，能夠讓科學家可以互相溝通，並共享電腦資源，因此將旗下的研究中心以網路彼此連接起來稱為 ARPANET(Advanced Research Project Agency Network)，如圖 4-1.1 為 ARPANET 的網路架構。

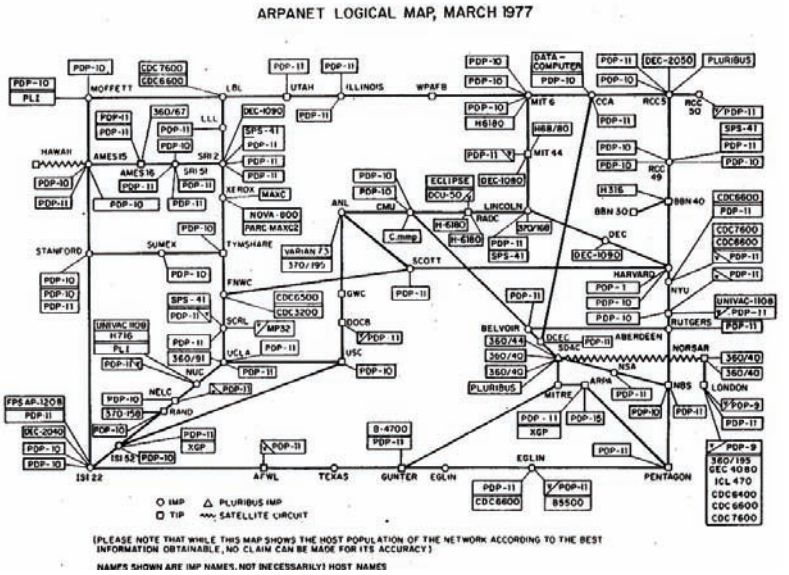


圖 4-1.1 ARPANET 的網路架構圖，方塊代表所連接的電腦型號，圓點表示各單位的研究中心（圖片來源：http://en.wikipedia.org ）。

隨著冷戰結束，網路的用途不再只限於軍事，更不再是研究人員的專利。一些學術網路與企業網路開始與之連接並交換資訊、交流意見或只是單純地彼此聊聊，且隨著越來越多的網路加入 ARPANET，久而久之 ARPANET 這個名稱就消失了，大家改稱這個網路綜合體為網際網路 (Internet)。

無線網路

無線通訊 (wireless communication) 技術的發展，其實比網際網路來得早，早在二次世界大戰期間（1941～1944 年），美軍已發展出使用無線電通訊加上編碼技術加密，使美軍與盟軍可以進行安全的軍事通訊，避免資料的傳輸過程中遭到竊聽。但無線通訊的技術一直沒有應用到電腦通訊上，直到 1971 年美國的夏威夷大學採用無線電波傳輸的方式，將四個夏威夷島嶼的電腦連接起，此一無線電網路被命名為「ALOHAnet」，是最早的無線網路雛型。

但即使如此，無線網路的推廣一直沒有顯著的進展，直到美國電機暨電子工程師學會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers，IEEE) 制定出 802.11 系列的無線網路通訊協定，再加上不少廠商推出符合 802.11 系列協定的通訊產品，才使無線網路開始蓬勃發展。只要透過一台無線網路基地台，就可以將支援 802.11 系列無線網路通訊協定的裝置，串聯成無線網路，如圖 4-1.2。由於無線網路不需要透過實體電纜，只要透過無線電波就能進行上網，因此有很多國家在自己的城市設置無線上網的熱點 (hot spot)，例如台北市的 Wifly，讓使用者可以無線上網。

圖 4-1.2 無線網路的運作示意圖。

行動網路

行動網路是因應行動電話大量普及，所發展出來的一種上網方式，使用者只要透過行動電話的基地台，就可以連上網際網路。早期由於行動電話系統的傳輸頻寬不足，使用行動電話連上網際網路，會造成瀏覽網頁的速度過於緩慢，故不適於上網。直到第三代無線通訊技術 (3rd-generation，3G) 技術推出後，使得行動電話能傳送聲音（通話）及數據資料（例如電子郵件、即時通訊等），因為加大了上傳、下載的頻寬，使得行動電話連上網路的方式變得可行。

圖 4-1.3
3.5G 行動電話網路卡。

隨著技術不斷的演進，現在的行動網路不再侷限使用行動電話才能連上網際網路，例如目前當紅的 3.5G 行動電話技術標準，已推出有支援 USB 連接埠的行動電話網路卡（如圖 4-1.3 所示），將它插到筆記型電腦或一般電腦，就可以像使用行動電話一樣，在行動電話基台涵蓋的範圍內上網。

感測器網路

感測器網路 (sensor network) 是目前最新的網路應用，和當初的網際網路一樣，也是由軍事用途轉移到民間應用的例子。感測器網路由多個價格便宜、體易小、容易攜帶的感測器所組成，如圖 4-1.4 所示，感測器的耗電量小，可長時間運作，能夠收集環境中的各種資訊如溫度、濕度、空氣汙染的情況，並將相關的資訊回報給專門收集資訊的伺服器或系統管理者。

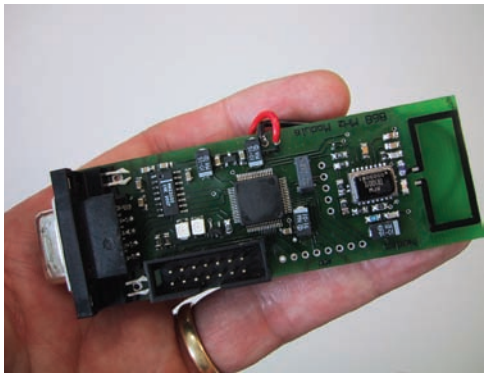


圖 4-1.4　感測器網路所使用的感測器。

因此，感測器網路的用途相當廣泛，除了原本的戰場監控，還可以用在監控交通流量、監控橋樑的結構是否出現異常、收集病患的健康數據（例如心跳、血壓），甚至還可以應用在家電產品上，讓使用者透過網際網路就能控制家中各項家電產品。

4-1.2 網路功能

為了滿足資訊交換的需求，人們將二部以上的電腦連接形成網路 (network)，並進而將數個網路連接成一個大型的網路系統，一般而言，架設網路具備以下好處：

- **檔案共享**：使用者依其權限可以存取網路上其他電腦中的程式或檔案。
- **資源共享**：網路上的電腦可以共用有限的硬體資源，如印表機。
- **傳遞訊息**：藉由網路的幫助，人們可以互通訊息並快速交換有用的資訊。
- **分工合作**：可將大型的工作分解，將工作的片段交給網路上的電腦來處理，當網路上的電腦處理完工作，會透過網路回傳處理好的成果，透過多台電腦一起運作處理，提升工作效率。

4-1.3 網路運作原理

當我們完成網路的架設，要如何讓網路上的電腦可以進行資料的分享與傳送？在這個小節，我們將從不同的角度，探討網路如何進行運作。

從資料交換的角度看網路運作

網際網路上的電腦數目如此龐大，各個電腦之間要如何進行資料的傳輸工作？要處理電腦之間的資料傳輸，只要應用到一個基本的概念—交換 (switching)。讓兩台電腦之間進行資料的交換，或是切換傳輸線路，就可以讓資料順利傳達到目的端，以下茲介紹幾種常見的網路資料交換方式。

電路交換

電路交換 (circuit switching) 是一種常見的網路資料交換方式，目前我們使用的電話系統、ISDN 就是透過這種方式傳送資料，傳送端與接收端會事先建立好連線傳輸線路，雙方就可以透過這條連線傳輸資料，直到傳輸的任何一方主動中斷為止（圖 4-1.5 所示）。因此可靠性和即時回應能力都很優異，但缺點就是會造成傳輸線路被佔用，其他用戶就無法使用，例如阿雄打

電話給小明，剛好小華也想打給小明，但因為阿雄與小明先連線，造成電話線路佔線，使小華無法與小明通話；必須等阿雄與小明的通話結束，小華才可以和小明進行通話。

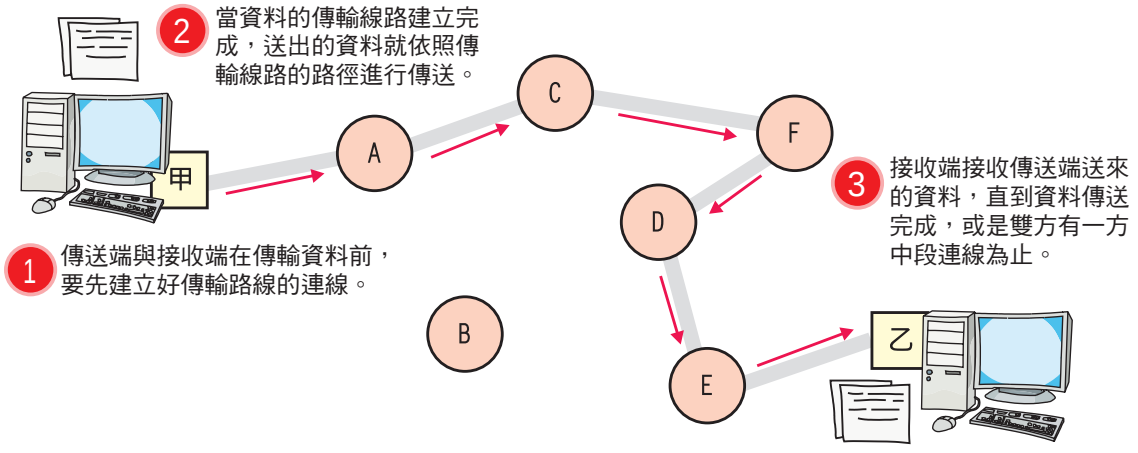


圖 4-1.5　電路交換的示意圖。

訊息交換

由於電路交換的方式容易出現傳輸線路被佔用的情況，無法充分利用，因此訊息交換 (message switching) 採用存轉交換 (store and forward switching) 的機制來改善這個問題，當甲電腦要傳送訊息給網路上的乙電腦，不會事先建立與乙電腦的連線，而是由甲電腦與網路上的 A 電腦建立連線，由 A 電腦扮演中間站 (intermediate station) 的角色，A 電腦會接收甲電腦傳來的資料並先儲存起來，等到訊息接收完成就可以與甲電腦中止連線，之後確定傳送對象（例如 B 電腦），再將完整的訊息轉傳給其他的中間站，一旦傳送成功再將先前暫存甲電腦的資料刪除，網路上其他的電腦也比照同樣的方式傳送資料，如圖 4-1.6 所示，不僅可以讓傳輸線路不會被長時間佔用，而且訊息也能順利送達乙電腦。

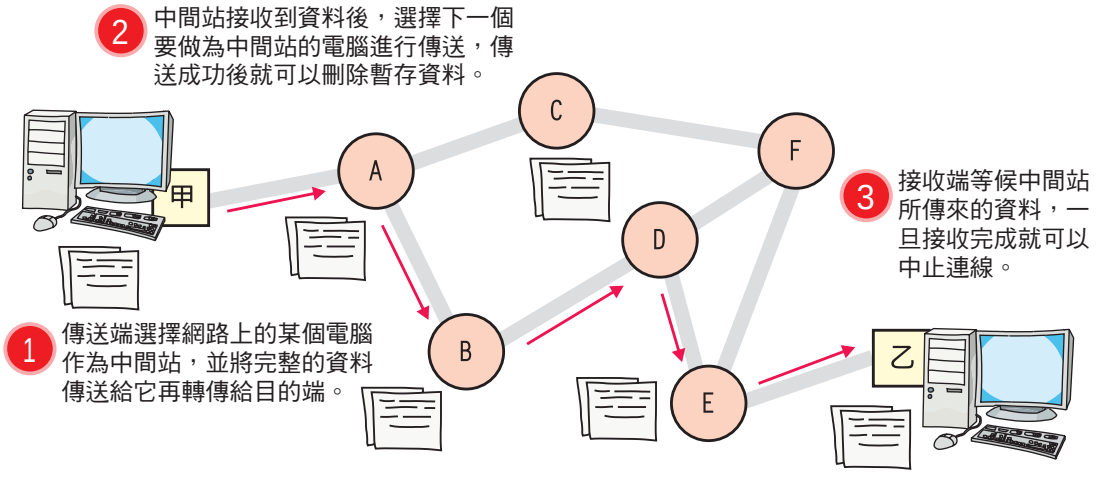


圖 4-1.6　訊息交換的示意圖。

這種方式就好比，甲班的小明要把情書送給乙班的阿美，他先把情書轉交給乙班的某位同學請他代為轉交，接著乙班的同學再轉交給阿美的好朋友，透過阿美的好朋友再將情書轉交到阿美手上。這種訊息交換的傳送資料方式，雖然能減少傳輸線路被佔用的情況，但如果訊息資料量過於龐大，就會讓中間站浪費時間在等待接收完整的訊息，才能再轉傳給其他中間站，這樣不僅會佔用傳輸線路，也會造成嚴重的延遲 (delay)，所以比較不適合作做為網際網路資料交換的方式，目前只被應用在電子郵件。

分封交換

為了改進訊息交換會因資料量龐大而造成嚴重的延遲，後來發展出分封交換 (packet switching) 的技術，將傳送的訊息改成以封包 (packet) 的方式送出，要傳遞資料時，會先將資料分割為許多固定長度的封包，每一封包中除了資料以外，還包含用以標明封包的起始結束、傳送位址與錯誤控制等的標頭與標尾資訊（圖 4-1.7）。

網頁

圖 4-1.7　封包架構示意圖。

這些封包被分別送出並可能經由不同路徑依不同順序抵達目的地，如圖 4-1.8，但接收端可根據封包上的資訊將資料重新組合復原，此外，由於每一線路皆可傳遞來自不同使用者的封包，如此不但可以避免如電路交換方式中的「佔線」問題，並可提高線路使用率，大幅增加網路整體傳輸速度，而且當某段線路故障時，封包也可自行選擇其他路徑而增加傳送的可靠性。

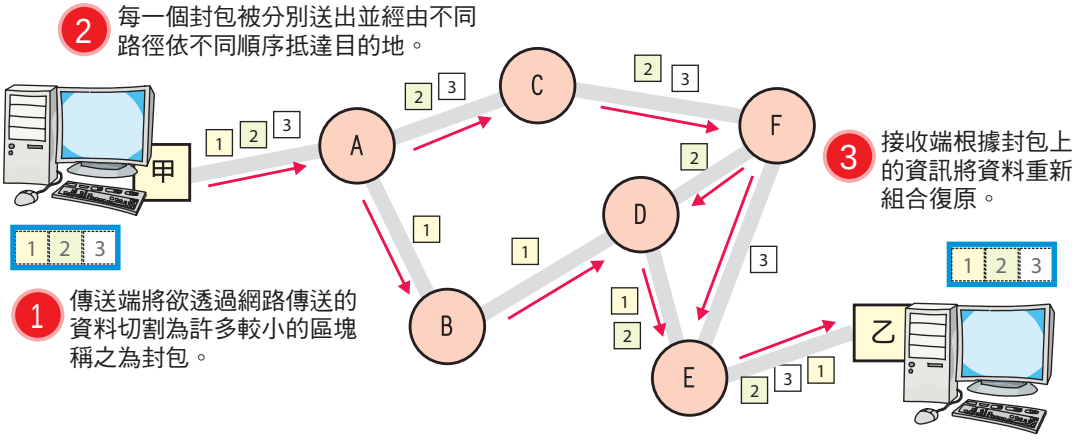


圖 4-1.8　分封交換的示意圖。

從資料分享的角度看網路運作

當網路上有多台電腦需要同樣的服務（例如下載檔案、使用印表機），要如何滿足各個電腦需求，讓網路上的資源可以共享？透過主從式網路和對等式網路的方式可以解決資源共享的問題，以下是這兩種資源共享方式的說明。

主從式網路

主從式網路 (client/server network) 中通常會有一些功能強大的電腦專門作為提供特定服務的機器（即伺服器，server），例如檔案伺服器、郵件伺服器、列印伺服器等，如圖 4-1.9，因此用戶端 (client) 電腦要執行某些工作（例如列印），只需向伺服器提出要求即可完成工作。另外由於使用者必須先登入 (login) 才能使用系統，因此在安全管理上也更加方便。

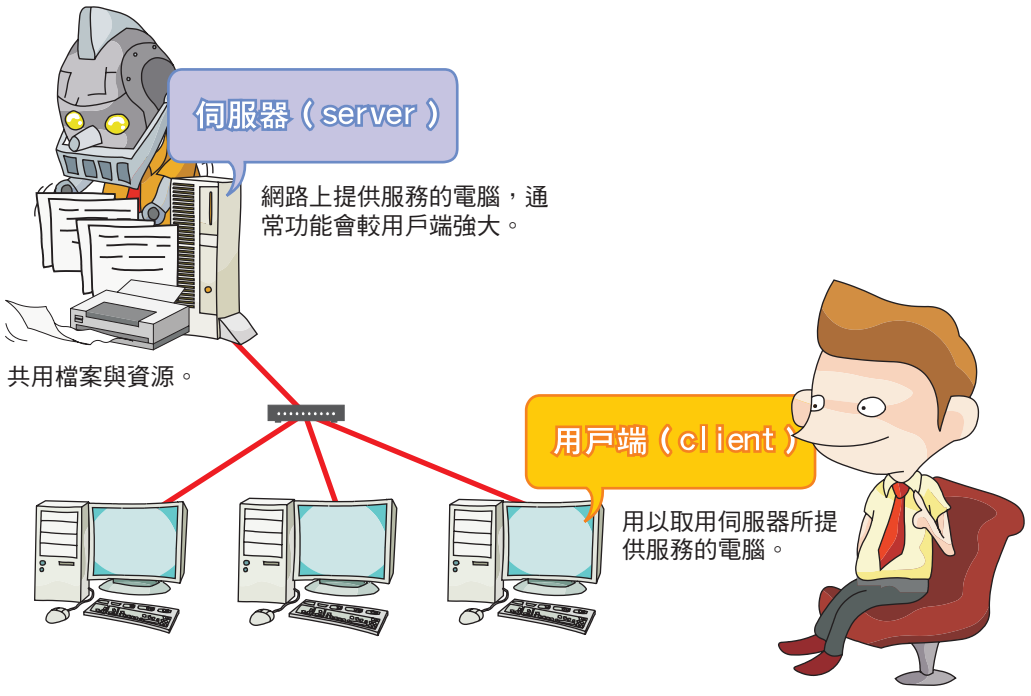


圖 4-1.9 主從式網路示意圖。

對等式網路

對等式網路 (peer-to-peer network) 有時也直譯為點對點網路，其中每台電腦都同時扮演著伺服器與用戶端的角色，如圖 4-1.10，一方面可將本身的資源（如檔案、印表機等）與其他電腦分享，一方面也可以享用其他電腦分享出來的資源。

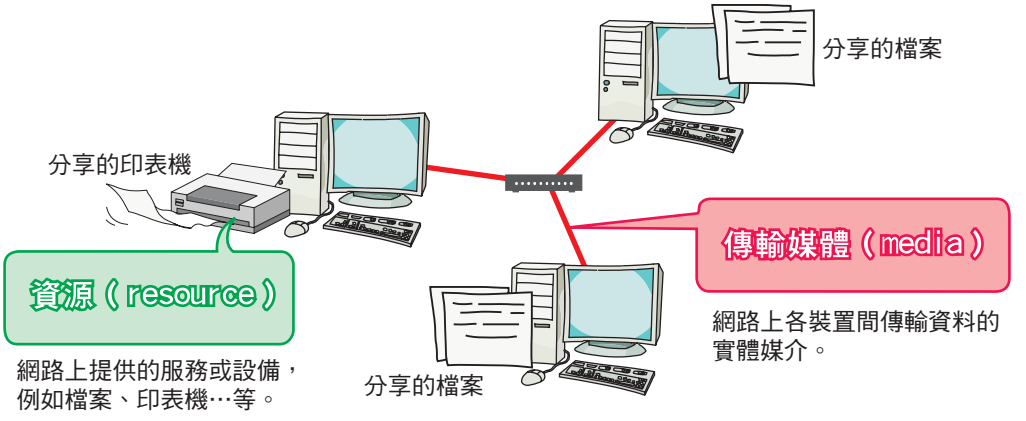


圖 4-1.10　對等式網路示意圖。

不論是「主從式」或「對等式」網路，指的都是資料在網路上共享的方式，因此在實際應用上，二種網路型態是可以並存的，也就是由某些功能較強的電腦擔任專用伺服器，但其他客戶端電腦間也可以彼此分享檔案與資源。這種網路型態又稱作混合式網路。

從傳輸的可靠性看網路運作

傳輸資料的方式，還可以依據傳輸資料的可靠性，分為連接導向服務和無連接服務兩種，這兩種傳輸方向也經常應用在網路上的各種服務，以下是這兩種傳輸方式的說明。

連接導向服務

當兩台電腦建立好連線進行資料傳輸時，為了確保資料傳輸的可靠性(reliability)，可以採用連接導向服務(connection oriented service)的方式傳輸資料。使用連接導向服務的方式傳輸資料時，傳送端與接收端必須要先建立連線，並檢查封包的傳送順序、傳送的資料是否正確，如果出現封包資料不正確，或是少了某些封包，則要求傳送端重送，使接收端收到封包後，能夠順利重組成完整資料。

連接導向服務能確保資料傳輸的正確性，因此某些需要確保資料正確性的網路通訊協定，例如TCP協定就會採用這種方式進行傳輸。

無連接服務

無連接服務 (connectionless service) 在傳輸資料時，和連接導向服務不太一樣，傳送端將資料傳送給接收端的過程不會確保資料的正確性，也不會顧慮到封包接收的順序性，是一種不講求資料正確性與否的傳輸方式。因此，採用無連接服務的方式傳送資料，接收端接收資料時，有可能現封包遺失或封包順序不正確的情況；但就是資料傳送時不用加入過多的檢查資訊，不會使傳送的流量增加，再加上不用檢查封包的順序，可以快速送出封包，所以常應用在網路電話、網路視訊方面的服務（因為不會受到一些封包錯誤而影響到整體）。

什麼是協定？

隨著技術的進步，網路變得愈來愈複雜，不同電腦、不同軟體、不同作業系統的網路想要進行溝通，會出現無法相容的問題。為了讓網路上不同類型的電腦可以互相溝通，大家制訂了一套共通的規則，並依此規則來建立、維持或終止設備間的資料傳輸工作，這套共通的規則便稱為協定 (protocol)。

OSI 通訊協定架構

由於網路傳輸工作的範圍很廣，不是單一的協定就能規範清楚，因此 ISO 國際標準組織規範出一個開放式系統連接模型 (open system interconnection model，OSI model)，此模型共分七層，涵蓋了由應用程式到實體設備等各個層面（如表 4-1.1）。

表 4-1.1　OSI 模型各層主要功能簡介

層級	OSI 運作層	說　　明
7	應用層 (application)	提供使用者介面，負責使用者與網路應用程式的溝通。
6	描述層 (presentation)	轉換資料格式，例如文字編碼與解碼、資料壓縮與解壓縮等。
5	會議層 (session)	協調發送端與接收端之間的資料交換方式與連線建立。
4	傳輸層 (transport)	負責將資料切割為許多區段 (segment)，並確保資料的傳輸品質與正確性。
3	網路層 (network)	選擇並決定封包傳送至目的地的最佳路徑。
2	資料鏈結層 (data link)	藉由錯誤偵測與錯誤更正的功能，確保實體層資料的正確性。
1	實體層 (physical)	將資料轉換為電子訊號並透過實體媒介傳遞。

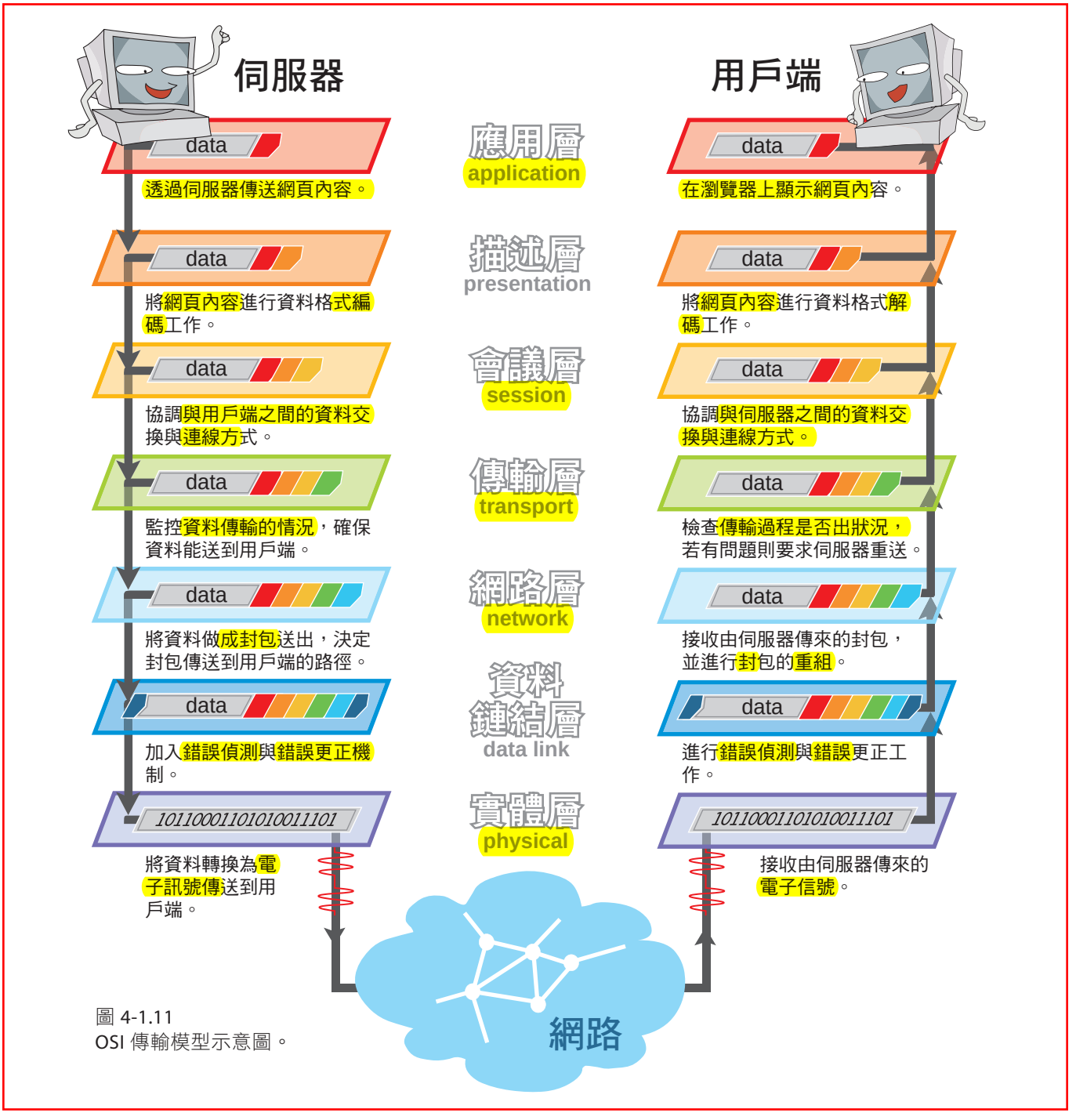
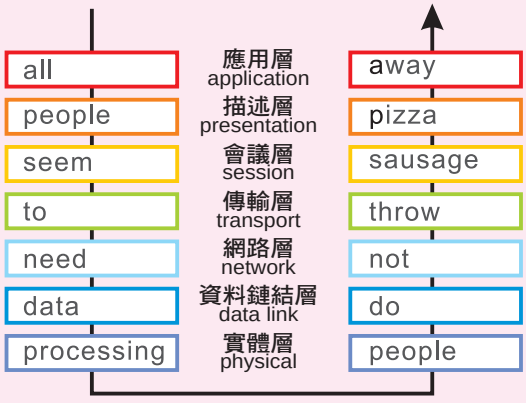


圖 4-1.11
OSI 傳輸模型示意圖。

當資料傳送時，傳送端的通訊協定會將資料拆成許多小封包，並從最高層起逐層在原有的封包上加上相關資訊再傳送至下一層，而當封包轉為電子訊號經由實體網路送達接收端後，接收端的各通訊協定再由最底層起逐層拿掉屬於該層的資訊，並將封包送往上層直到最高層為止，如圖 4-1.11。

記憶 OSI 模型的小技巧

許多國外的電腦書籍會以下列口訣，將 OSI 各層的名稱以其他單字來替換（例如 application→all，presentation→people），將 OSI 各層的順序變成有意的句子，以加強對 OSI 模型各層順序的記憶，此處亦列出供同學參考：



立即演練 4-1

選擇題：

解 (　　) 1. 下列哪一種網路是美國政府創造的通訊網路，後來成為網際網路的前身？ (A)HiNet (B)ARPANet (C)SeedNet (D)SONET。

解 (　　) 2. 哪一種網路的連線方式，使用者不需要透過實體的網路線，只要透過熱點 (hot spot) 就可以連上網路？ (A) 無線網路 (B) 光纖網路 (C) 有線電視網路 (D) 電話網路。

解 (　　) 3. 哪一種網路的連線方式，可以透過行動電話的基地台連上網路？ (A) 光纖網路 (B)ADSL 網路 (C) 有線電視網路 (D) 行動網路。

解 (　　) 4. 哪一種網路可以使用感測器蒐集氣溫、溫度、空氣汙染…等資料，並將資料傳送給遠端的伺服器或系統管理員？ (A) 光纖網路 (B) 有線電視網路 (C) 感測器網路 (D) 電話網路。

解 (　　) 5. 下列何者不是架設網路的好處？ (A) 可以傳遞訊息 (B) 方便管理 (C) 可以檔案分享 (D) 可以節省電費。

解 (　　) 6. 電話系統、ISBN，是透過什麼方式進行資料交換？ (A) 分封交換 (B) 電路交換 (C) 訊息交換 (D) 以上皆非。

解 (　　) 7. 我們所使用的網際網路，是透過什麼方式進行資料交換？ (A) 電路交換 (B) 訊息交換 (C) 分封交換 (D) 以上皆非。

解 (　　) 8. 主從式網路，負責為其他的用戶端電腦提供服務的機器稱為　(A) 交換器　(B) 變壓器　(C) 伺服器　(D) 電源供應器。

解 (　　) 9. 哪一種網路架構，每台電腦都同時扮演著伺服器與用戶端的角色？(A) 主從式網路　(B) 對等式網路　(C) 類神經網路　(D) 以上皆非。

解 (　　)10. 下列何者「不是」連接導向服務的特色？　(A) 接收端與傳送端要先建立連線　(B) 封包出現問題，不會要求重新傳送　(C) 會檢查封包的傳送順序　(D) 會造成網路流量的增加。

解 (　　)11. OSI 模型中，哪一層負責決定封包的傳送路徑？　(A) 網路層　(B) 傳輸層　(C) 實體層　(D) 資料鏈結層。

解 (　　)12. OSI 模型中，哪一層提供使用者介面，負責使用者與網路應用程式的溝通？　(A) 實體層　(B) 網路層　(C) 應用層　(D) 資料鏈結層。

4-2 網際網路

一台電腦只能算是一座資訊孤島，但是利用網路串聯多台電腦形成網際網路，卻能發揮龐大的威力。要如何讓單一電腦加入網際網路，究竟需要哪些條件配合？在本節將深入探討網際網路的運作架構與服務。

網路的規模

龐大的網際網路也是從串聯許多小網路而成形，若依照網路在地理區域上的規模進行區分，一般可大略分為「區域網路」、「都會網路」、「廣域網路」和「網際網路」。

區域網路

e 網頁

區域網路 (local area network，LAN) 指的是直接以電纜線將小範圍內的電腦與共享設備連接起來所形成的網路（如圖 4-2.1），它所涵蓋的範圍通常在十公里以內，例如學校電腦教室或是企業辦公大樓等。

都會網路

介於 LAN 與 WAN 之間的網路稱為都會網路 (Metropolitan Area Network，MAN)。MAN 可能是由許多 LAN 連結而組成的大型網路，涵蓋範圍可能是一個校園或一整個城市，例如僅在台北地區能使用的 Wifly 就是都會網路的實例。

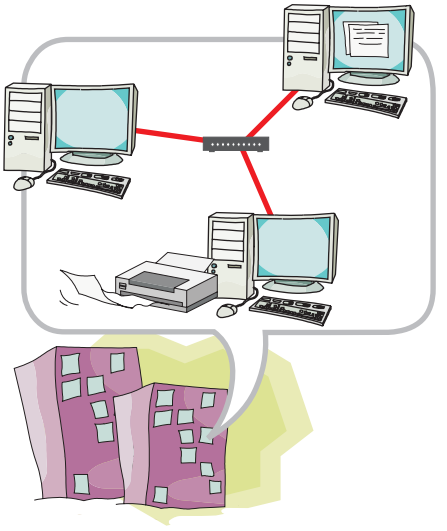


圖 4-2.1　區域網路示意圖。

廣域網路

廣域網路 (Wide Area Network，WAN) 指的是大範圍的網路系統，通常由許多不同的區域網路連接組成，涵蓋的範圍可能包含一整個城市甚至數個國家，所以它的傳輸媒介除了直接連接的電纜線外，也可能利用電話線、光纖、微波或是通訊衛星等來傳遞資料（如圖 4-2.2）。

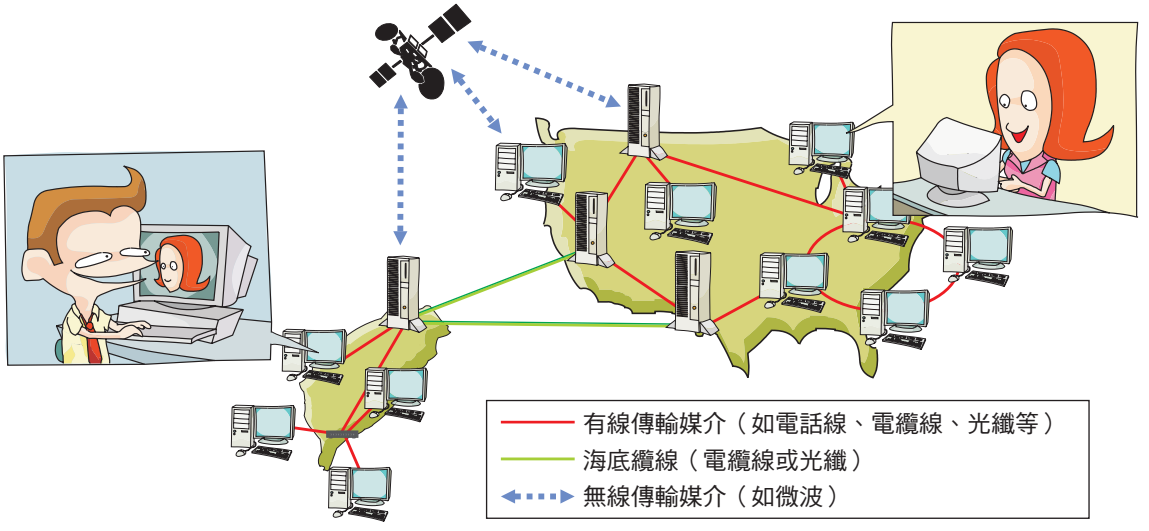


圖 4-2.2　廣域網路示意圖。

網際網路

網際網路 (Internet) 是由眾多的網路串聯起來的龐大網路（包含區域網路、都會網路、廣域網路），涵蓋的範圍包含全世界，是規模最大的網路。

延伸學習

Intranet 與 Extranet

Internet蓬勃發展帶動相關技術的成長與進步，企業也透過各種網路應用方式改善作業流程，提升企業價值，例如：

- **企業內部網路(Intranet)**：Intranet指的是專為公司或組織內部設計的網路，之所以會稱為Intranet，是因為它通常會使用類似Internet的架構與應用程式，例如網頁、瀏覽器、FTP站台、電子郵件、新聞群組等，最大不同則是其存取範圍僅侷限於公司或組織內部。
- **商際網路(Extranet)**：Intranet基於安全考量，通常只會有限度的對外開放，而Extranet便是Intranet的延伸，特定使用者（如廠商與客戶）可透過某種認證方式由Internet進入Extranet，並藉此分享彼此的資訊與資源。
- **虛擬私有網路(VPN)**：虛擬私有網路(Virtual Private Network，VPN)是一種使用認證與加密技術，在公眾線路（如Internet）上建立的安全通訊網路，藉此企業可以如同使用單一網路般的使用廣域網路中的各個子網路。
- **加值網路(VAN)**：加值網路(Value Added Network，VAN)指的是在網路通訊環境中加上額外的服務（通常要收費），使其具備更多樣化的功能，例如透過網路收看付費的電視節目、電影。

4-2.1 網際網路架構

當我們能夠順利使用網際網路，這背後需要許多基礎建設的相互配合，像是網路使用的傳輸媒體、網路拓樸的規劃、各種網路支援裝置，以及共同遵守的網路通訊協定，讓原本不同的作業系統、不同硬體環境的電腦，能夠克服相容性的問題，將全球所有的電腦串聯成網際網路。若是少了其中一項的配合，電腦網路將無法跨越國界、地域的限制，以下介紹構成整個網際網路的基礎要素。

網路傳輸媒體

網路傳輸媒體一般可分為「有線傳輸媒體」及「無線傳輸媒體」兩種，以下分別簡單介紹。

有線傳輸媒介

一般的網路經常透過有線傳輸媒體進行資料傳輸，常見的有線傳輸媒體包括雙絞線、同軸電纜、光纖等類型，表 4-2.1 是有線傳輸媒體的介紹。

表 4-2.1　常見的有線傳輸媒體

有線媒體	接頭形式	價格	電磁干擾	傳輸距離	傳輸速度	說明
雙絞線 twisted pair 	RJ-11 （電話線） RJ-45 （網路線）	低	易	短	5 6 Kbps~ 10 Gbps	採用銅質導線，依傳輸速度可分為 7 個等級，等級 1(Category 1，也可簡寫成 Cat 1) 是一般所使用的電話線，傳輸速度最慢，等級 5 以上則可提供 100 Mbps 以上的傳輸速度。
同軸電纜 coaxial cable 	BNC （細線） AUI （粗線）	中	不易	中	512 Kbps~ 52 Mbps	由非導體物質包覆中央的金屬導體而成，因此隔絕效果較雙絞線優良。同軸電纜以 RG 值區別口徑粗細，RG 值愈低代表口徑愈粗，例如用於粗線乙太網路的 RG-11，細線乙太網路的 RG-58，以及一般有線電視常用的 RG-59 等。
光纖 fiber optics 	ST	高	無	長	100 Mbps~ 160 Gbps	由玻璃細絲構成的通訊線路，以傳送光波的方式來傳遞資料，是目前傳輸頻寬最大的傳輸媒介，主要用於環島或跨國等骨幹網路(backbone)。

延伸學習

雙絞線的由來

當有一對導線（例如銅線）平行並列一起，其中一條導線有電流通過，它所產生的電磁波便會影響相鄰的導線，產生電子信號的流動而造成干擾，這樣的現象稱為串音(crosstalk)。傳輸資料時，如果有其他的電子信號在導線上流動，則會干擾資料的傳輸，降低傳輸資料的正確性，因此為了消除串音的發生，會將使用的銅線線路（例如電話線、網路線），以互相纏繞的方式，也就是雙絞線的方式，讓電流產生的磁場相反互相抵銷，消除串音現象。

無線傳輸媒介

網路除了可以透過實體的傳輸線來傳輸資料，也可以透過無線電波、微波、紅外線等無線的方式進行資料傳輸，表 4-2.2 列出幾種常見的無線傳輸媒體。

表 4-2.2　常見的無線傳輸媒體的類型

無線媒體	說　　明
無線電波 radio waves	無線電波無方向性限制，常見如行動電話、藍牙與無線區域網路就是使用無線電波傳輸資料的例子。
微波 microwave	微波是一種高頻無線電波，只能直線前進，但由於地球呈圓球狀，因此需在高山上設置微波中繼站以繞過阻礙並增加傳輸距離，或是利用衛星來接收與傳送微波。
紅外線 infrared	紅外線是一種利用光波來傳輸資料的媒介，因此傳輸路徑中不能有阻礙，例如筆記型電腦可透過紅外線將資料傳輸至印表機印出。

網路卡

當資料經由傳輸媒體到達電腦時，便需藉由網路卡（network interface card，簡稱 NIC）接收並將信號轉換為電腦可以處理的格式，同樣的，當電腦送出資料時也必須藉由網路卡將資料轉換為可在媒體上傳輸的資料信號。

一般選擇網路卡除了考量其匯流排介面能否與主機板配合外，也需視使用線材挑選具備合適接頭的網路卡（如圖 4-2.3 為 RJ-45 接頭的網路卡）。此外，由於網路需求日益增加，許多主機板都會直接內建網路晶片與插孔，而各種無線網路的相關設備也愈來愈普遍，如圖 4-2.4 為無線網路基地台與各種形式的無線網路卡。

圖 4-2.3
具備 RJ-45 接頭的網路卡。

圖 4-2.4　無線網路基地台與各種形式的無線網路卡。

每張網路卡都有一個唯一的編號稱之為 MAC 位址 (media access control address，MAC address)，例如 00-AA-00-59-65-71，也由於這是直接燒錄在網路卡上的編號，因此也稱為實體位址。藉由 MAC 位址與 IP 位址的幫助，網路上的封包才能送達正確的接收端電腦。

網路拓樸的架構

網路拓樸 (topology) 指的是網路上各裝置實際連接的方式，不同的拓樸會影響傳輸媒體與介面卡的選用，在安裝設計上也有所不同，例如：

星狀拓樸

影片

星狀 (star) 拓樸由一台中央裝置（通常是集線器）與連接在四周的設備所組成，資料則必須透過中央裝置統一管理傳遞。好處是擴充容易且單一設備故障並不會影響整個網路，但一旦中央裝置故障則會使整個網路停擺，如圖 4-2.5。

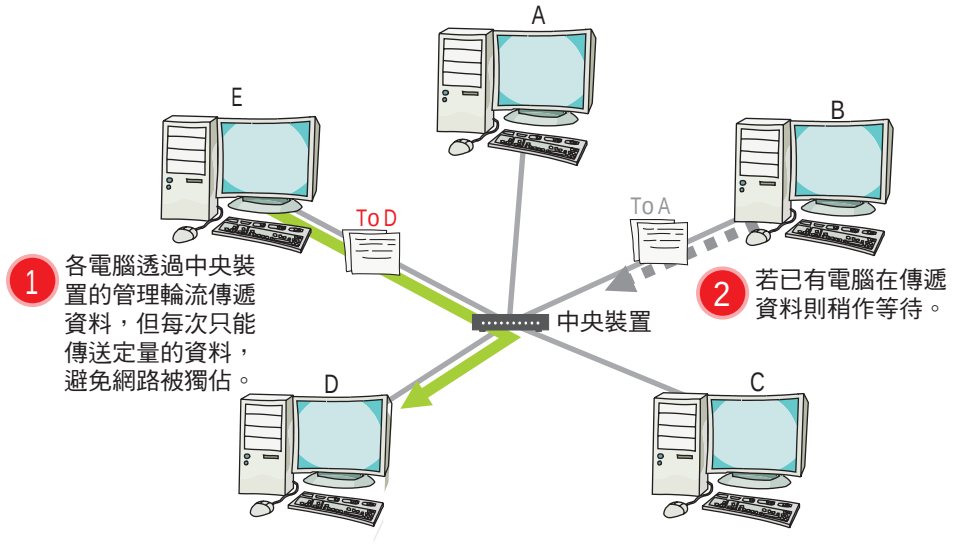


圖 4-2.5　星狀拓樸示意圖。

環狀拓樸

環狀 (ring) 拓樸上的所有節點會連接形成一個圓圈，環狀拓樸會產生記號 (token) 在網路上傳送。記號是環狀拓撲網路用來管理電腦傳送資料的機制，電腦必須取得記號才能傳送。要傳送資料的電腦一旦取得記號後，就可以送出資料後，資料會依環形順序以同一方向逐一傳遞。如果不是目的端電腦收到資料，就會將資料傳給其他電腦，直到到達目的端電腦為止，當傳送

完成會釋出記號（圖 4-2.6），讓其他要傳送資料的電腦有取得記號的機會。因此一旦環圈上的任一節點故障，整個網路便會失去作用，但優點是簡化了傳輸方式與路徑，因而可建立高速而有秩序的網路環境。

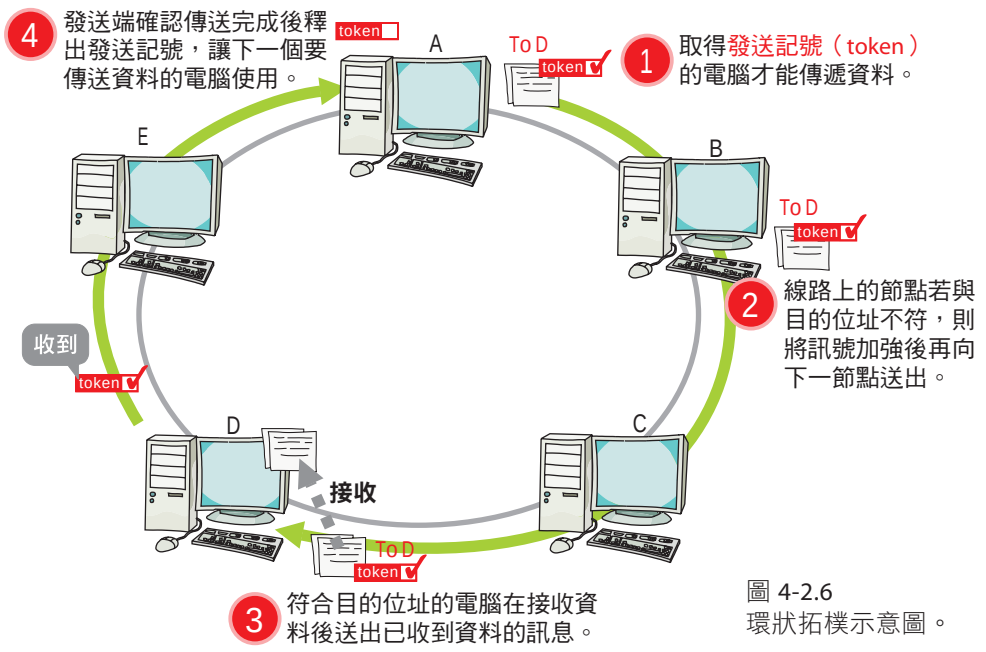


圖 4-2.6
環狀拓樸示意圖。

匯流排拓樸

匯流排 (bus) 拓樸以一條線路來連接所有的節點，線路二端結尾處則需以終端電阻 (terminator) 來結束佈線。匯流排拓樸的電腦送出資料時，會以廣播 (broadcast) 的方式，向線路二端傳送至所有電腦，廣播的方式會使網路上的所有電腦都可以收到資料，收到資料的電腦會根據封包上的目的端位址來判斷，若不是目的端的電腦則捨棄資料；是目的端的電腦則會收下資料（圖 4-2.7）。匯流排拓樸的優點是新增或刪除某一節點不會影響到網路上的其他電腦，但是當網路資料流量大時會比較容易產生資料碰撞 (collision) 的問題。

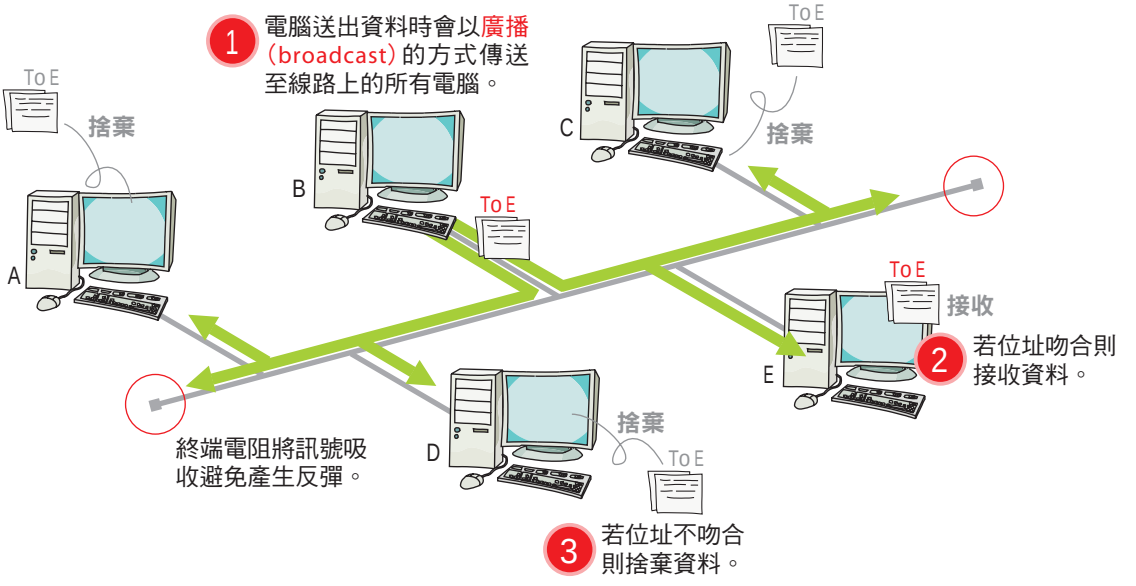


圖 4-2.7　匯流排拓樸示意圖。

IEEE 802 系列標準

IEEE802 系列標準是由國際電子電機工程師協會 (Institute of Electrical and Electronics Engineers，IEEE) 針對信號調變、通信媒體、存取方式、網路連接型態等所規範出來的一系列共用標準，其中有許多標準都被業界普遍使用與支持，我們僅就常見者簡單介紹如下。

乙太網路（規範於IEEE 802.3）

乙太網路 (ethernet) 是目前很受歡迎的區域網路標準之一，它定義了網路在實體層與資料鏈結層的相關運作模式，例如線材、頻寬、距離、拓樸、資料存取方式等，如表 4-2.3，目前 100BaseT 與 1000BaseT 的規格較常見。

表 4-2.3　常見的乙太網路規格

規　格	傳輸速率	最長傳輸距離	網路拓樸	線　材	說　明
10Base5	10 Mbps	500 公尺	匯流排	RG-11 同軸電纜	又稱「粗線乙太網路」
10Base2	10 Mbps	200 公尺	匯流排	RG-58 同軸電纜	又稱「細線乙太網路」
10BaseT	10 Mbps	100 公尺	星　狀	UTP 雙絞線	又稱「雙絞線乙太網路」

規　格	傳輸速率	最長傳輸距離	網路拓樸	線　材	說　明
100BaseTX 100BaseT4	100 Mbps	100 公尺	星　狀	Category 5 雙絞線	高速乙太網路 (fast ethernet)
100BaseFX	100 Mbps	2/10 公里	星　狀	光纖	高速乙太網路 (fast ethernet)
1000BaseT	1000 Mbps (1 Gbps)	100 公尺	星　狀	Category 5E 雙絞線	超高速乙太網路 (gigabit ethernet)
10GBaseT	10 Gbps	100 公尺	星　狀	Category 6a/7 雙絞線	10 gigabit ethernet

註1：Base代表使用「基頻」傳輸。
註2：有時為方便標記會以「100BaseX」統稱100BaseTX、100BaseT4、100BaseFX等100 Mbps的乙太網路標準。

乙太網路在實體連接上有匯流排與星狀二種不同拓樸，不過在資料傳輸的邏輯觀點上來說，乙太網路都是採用匯流排拓樸的方式傳輸資料。而為了減少匯流排拓樸傳輸資料容易發生資訊衝突的問題，乙太網路採用載波偵測多重存取／碰撞偵測 (carrier sense multiple access/collision detect，CSMA/CD) 的方式，在裝置送出資料前先行偵測傳輸媒體上是否已有其他裝置送出的訊號，如此便可減少碰撞的機率，提高網路傳輸效率。

記號環網路（規範於IEEE 802.5）

記號環網路 (token ring) 是 IBM 在 80 年代中期所發展，運作於環狀拓樸的一套網路標準，採用記號傳遞 (token passing) 的方式傳送資料，電腦必須先取得發送記號才能傳送資料，待傳送完成後則釋出記號供下一台要傳送資料的電腦使用（可參考圖 4-2.6）。

無線網路（規範於IEEE 802.11和IEEE 802.16系列）

隨著手機、PDA、筆記型電腦和行動設備的大量普及，無線網路漸漸具有實用價值，一方面可以省去在地毯或牆壁上費心牽線的麻煩，而經常需要在外處理公務的行動上班族，亦可在機場、飯店或特定連鎖店中上網收發電子郵件或瀏覽網站。

而為了讓無線網路技術能夠被廣為使用，這些技術必須建立一種業界標準，藉此確保各廠商生產的設備都能具有相容性與穩定性，其中 IEEE 802.11 與 802.16 系列便是愈來愈受到重視的無線網路標準，以下我們僅介紹其中較重要的幾種，如表 4-2.4。

表 4-2.4　常見的無線網路標準

通訊協定規格	說　　明	相關認證
IEEE 802.11b	使用 2.4 GHz 的頻段，資料傳送速度可達 11 Mbps，傳輸距離則為 100 公尺。	
IEEE 802.11a	資料傳送速度可達 54 Mbps，傳送距離可到 50 公尺，但由於使用 5.2 GHz 的頻段，因此與 802.11b 不相容且相關設備價格較高。	
IEEE 802.11g	使用 2.4 GHz 的頻段，能與 802.11b 產品相容，安全性較 802.11b 高且資料傳送速度可達到 54 Mbps。	
IEEE 802.11n	預計 2010 年 1 月推出，使用 2.4 GHz 或 5 GHz 的頻段，傳輸速度達 600 Mbps，戶外傳輸距離可達 250 公尺。	
IEEE 802.16	傳輸距離可達 50 公里，資料傳輸速度可達 70 Mbps，由於傳輸距離長、速度快，目前被視為無線廣域網路的重要標準。	

表 4-2.4 所列的通訊協定標準，其中的 IEEE 802.11a、802.11b、802.11g 和 802.11n 都屬於無線區域網路的標準，而 IEEE 802.16 則屬於無線廣域網路的標準。

延伸學習

WiFi

Wi-Fi全名為Wireless fidelity，適用於區域網路(LAN)，是IEEE 802.11無線區域網路產品的相容性認證，符合測試的產品會被賦予Wi-Fi標籤。

WiMAX

全球互通微波存取(Worldwide Interoperability for Microwave Access，WiMAX)，主要用在城市型區域網路(metropolitan area network，MAN)，WiMAX擁有比WiFi更大的傳送距離，因為建造WiMAX基地臺比發展有線網路方案的成本來得低且容易佈署，所以對一些低人口密度或地理環境複雜的區域較為適合。

區域網路的擴展

為了擴大區域網路的規模，同類型的小型區域網路可以透過各種網路連接裝置進行連接與擴展，例如：

中繼器

信號在網路中傳輸會隨著距離增加而衰減並產生雜訊，這時可透過中繼器 (repeater) 讀取原信號並重新產生信號，藉此清除雜訊並增強信號強度，例如使用無遮蔽雙絞線 (unshielded twisted pair，UTP) 連結電腦時，超過 100 公尺範圍就必須使用中繼器增強訊號，如圖 4-2.8。

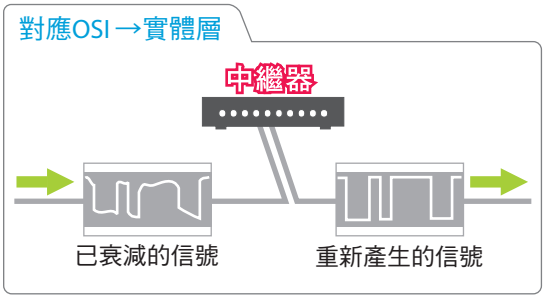


圖 4-2.8　中繼器運作示意圖。

橋接器

橋接器 (bridge) 可用以連接二個使用相同網路協定的網路區段，而且會藉由 MAC 位址判斷信號是否需要傳遞至另一網路區段，若是則放行，若否則加以阻止，藉此減少網路資料流量，降低網路壅塞的機率，例如大型企業中有上千台電腦，為減少網路壅塞，將不同部門間的網路以橋接器連結，以過濾不相關的資料，增加整體的效率，如圖 4-2.9。

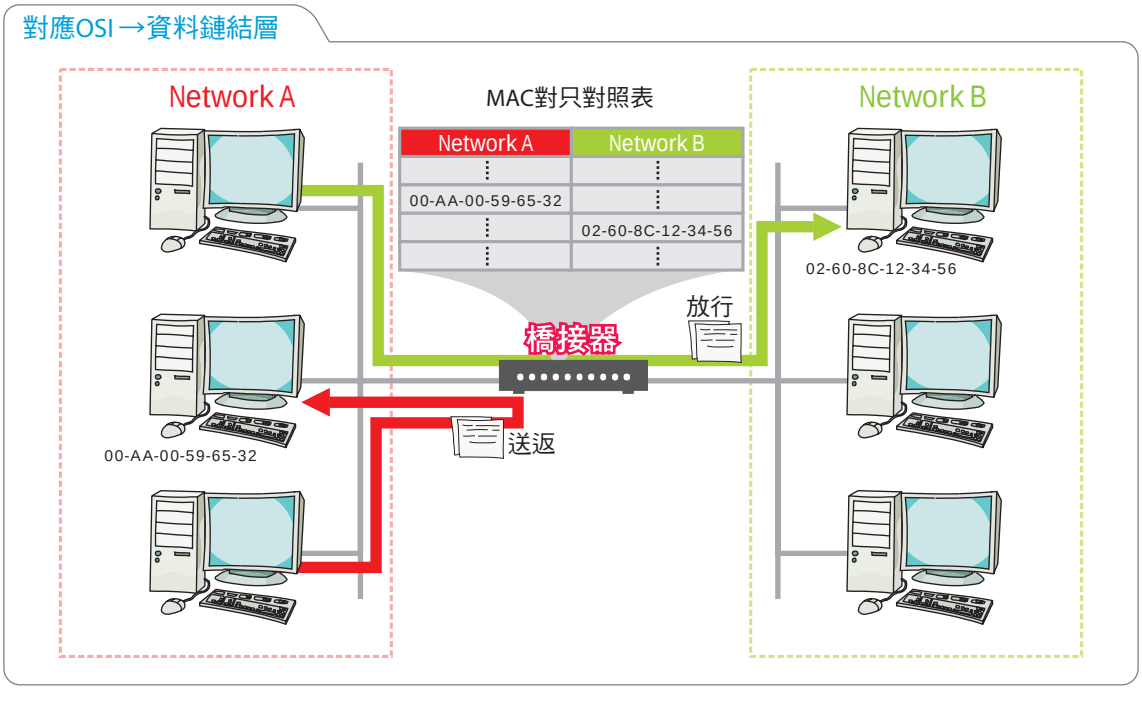


圖 4-2.9　橋接器藉由過濾信號來達成改善網路效能的目的。

集線器/交換式集線器

集線器 (hub) 除了可以作為星狀拓樸的中央連接裝置外，也可藉由連接數個集線器的方式來達到擴展網路區段的目的，例如公司網管人員可利用集線器連結多台電腦形成區域網路，如圖 4-2.10。集線器事實上可視為一種多埠的中繼器，而另一種兼具橋接器功能的集線器則稱為交換式集線器 (switching hub)，換句話說，亦可將之視為多埠的橋接器。

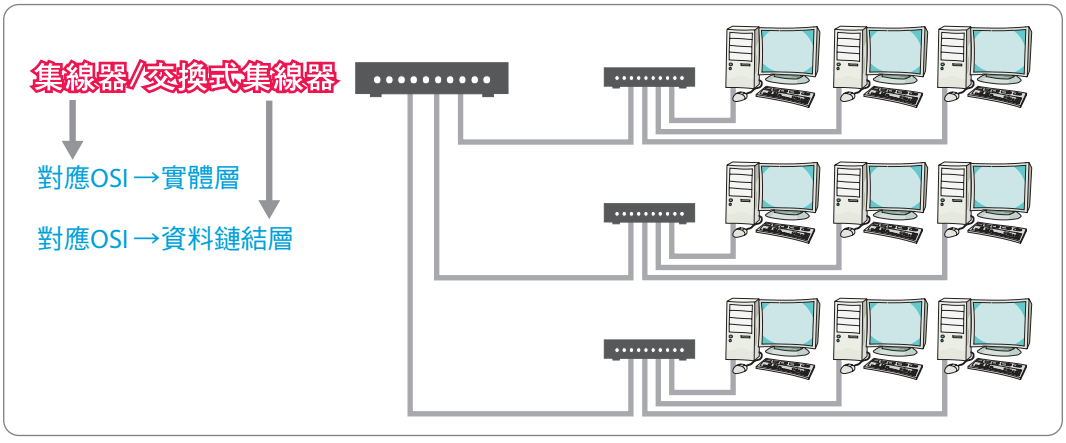


圖 4-2.10　透過將數個集線器再連接至集線器上的方式，即可擴展網路區段。

除了上述的連接裝置外，不同類型的區域網路間也必須透過各種網際連接裝置來彼此連接，例如：

路由器

路由器 (router) 除了可以連接二個以上的網路區段外，還可根據封包上的 IP 位址與自己路由表 (routing table) 內的資訊決定封包傳送路徑，如圖 4-2.11，是一種網際網路服務供應商 (internet service provider，ISP) 使用相當普遍的網際連接裝置。

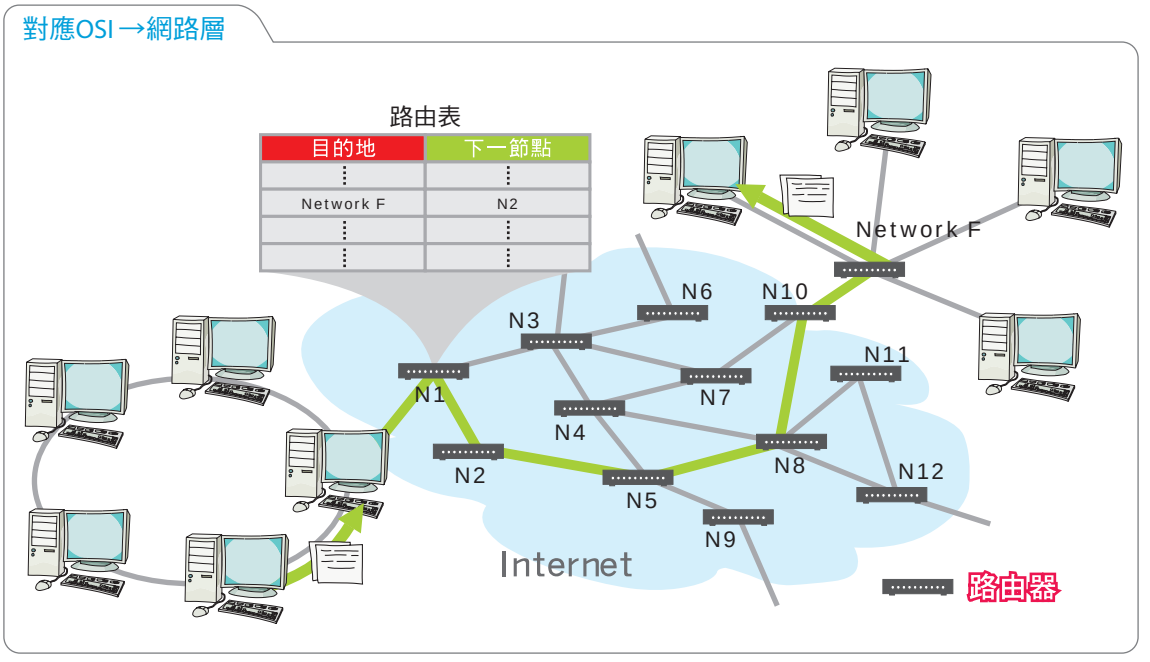


圖 4-2.11　路由器可連接不同類型網路並決定封包傳送路徑。

閘道器

閘道器 (gateway) 是擔任二個網路間連線通道的設備，因此閘道器的功能會依據使用者需求而產生不同設定，例如轉換二個不同型態網路間的協定與資料格式（有點類似翻譯官的角色），像使用 IBM 系統的區域網路與乙太網路連接，如圖 4-2.12。

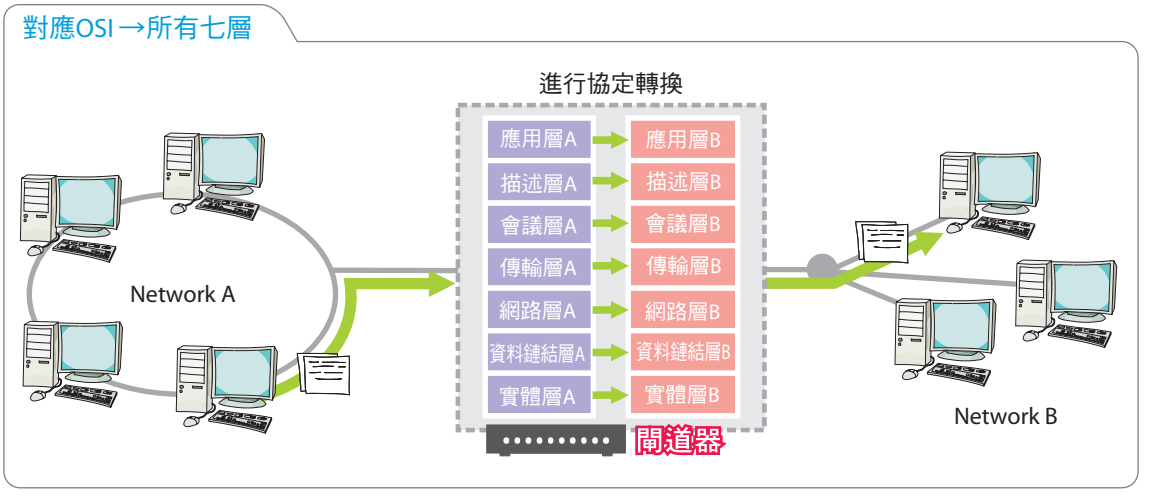


圖 4-2.12　閘道器運作示意圖。

認識 TCP/IP 協定

網際網路盛行，使得可跨路由器運作且支援廣泛的 TCP/IP 協定成為目前最多人使用的協定。TCP/IP 協定是根據美國國防部 (Department of Defense，DoD) 所訂定的四層模型，雖然設計早於 OSI 模型，但我們仍可將之約略對應至 OSI 七層模型，如圖 4-2.13。

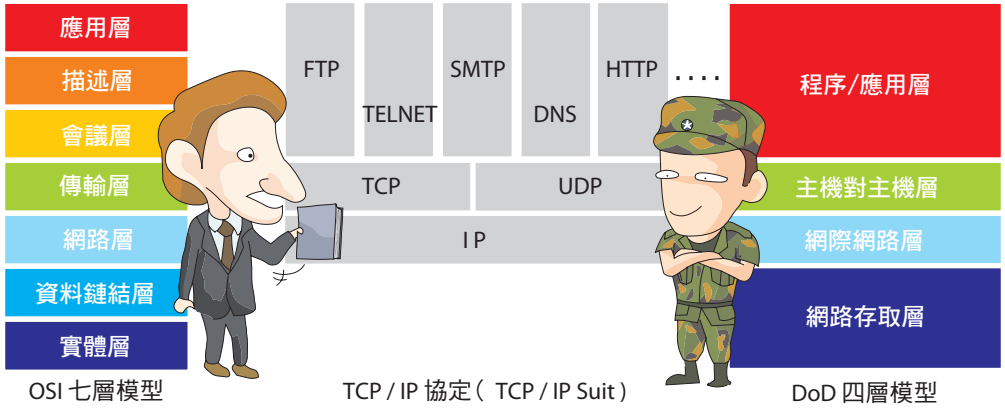


圖 4-2.13　TCP/IP 協定與 OSI 模型間的對應關係。

TCP/IP 協定簡介

TCP/IP 協定其實是一系列協定的組合 (TCP/IP suite)，其中大部分與網際網路應用相關，針對以下的協定簡單介紹。

網際網路協定IP

網際網路協定 (Internet Protocol，IP) 是屬於 OSI 模型網路層中的協定，它會將傳輸層傳來的資料區段打包成封包，然後加上編號、IP 位址等標頭資訊後選擇有利路徑分送出去，當然有些封包可能會「迷路」或損壞，但會不斷重複投送的工作，直到上層協定（如 TCP）告訴它對方已經收到為止。

傳輸控制協定TCP

傳輸控制協定 (Transmission Control Protocol，TCP) 屬於 OSI 模型傳輸層中的連接導向 (connection-oriented) 協定，也就是成功收到資料時會發出確認訊息。如圖 4-2.14，當傳送資料時，TCP 會指定特定的連接埠 (port) 並與接收端建立連線，然後將資料切割為許多區段再透過網路層送出。

而接收端的 TCP 收到來自網路層的封包後，會逐一拆開封包並嘗試將之組合為原來的資料，根據封包內的資訊，TCP 可以知道是否已經收到完整的資料，一旦接收完畢，便會發出一個訊息告訴發送端停止重複發送的動作。

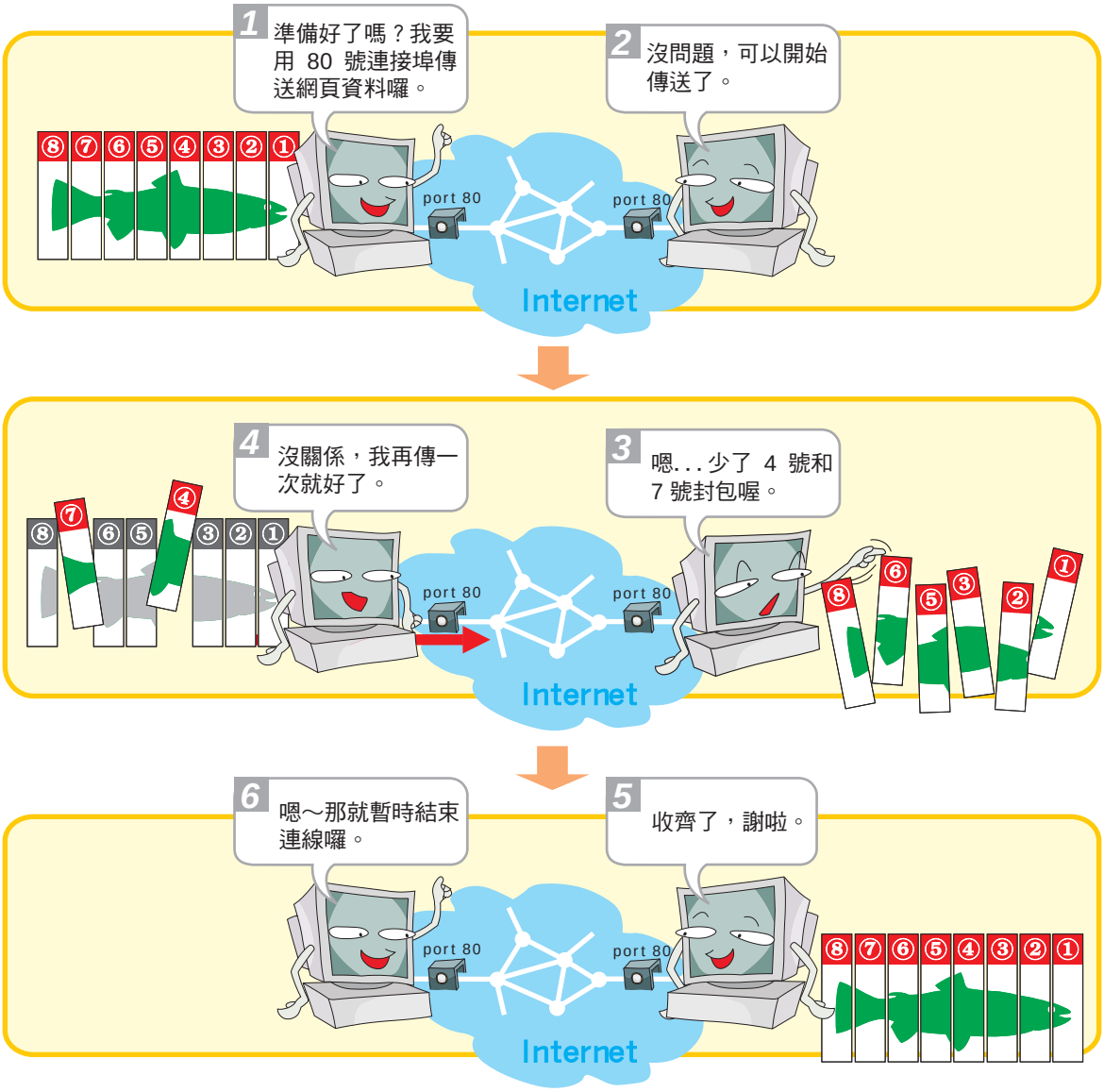


圖 4-2.14 TCP 與 IP 協定運作示意圖。

使用者資料元協定UDP

使用者資料元協定 (User Datagram Protocol，UDP) 是屬於 OSI 模型傳輸層中的無連接式 (connectionless) 協定，不同於 TCP 會確認封包傳輸的正確性，UDP 只負責將封包送出，如此雖然犧牲了可靠性，卻可使傳輸過程更加簡易快速，因此經常應用於網路電話、網路廣播等即時通訊傳輸的領域。

郵件傳輸協定SMTP、POP3與IMAP

簡易郵件傳輸協定 (Simple Mail Transfer Protocol，SMTP) 是一種負責將電子郵件由郵件伺服器傳送至另一個郵件伺服器的傳輸協定，而 POP3 (Post Office Protocol 3) 與 IMAP(Internet Message Access Protocol) 則是負責郵件伺服器與用戶端之間的電子郵件傳送協定，如圖 4-2.15。

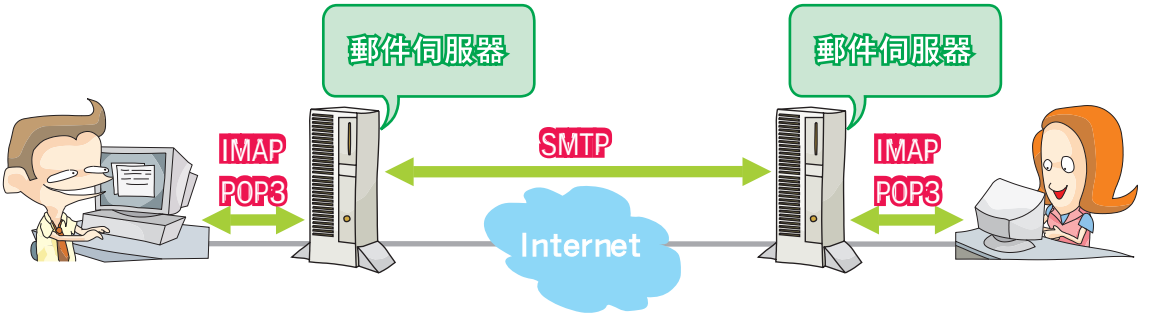


圖 4-2.15　郵件傳輸協定運作示意圖。

檔案傳輸協定FTP

檔案傳輸協定 (File Transfer Protocol，FTP) 規範了二台電腦間彼此瀏覽、下載 (download) 與上傳 (upload) 檔案時必須遵守的規則。

遠端登入協定TELNET

遠端登入協定 (TELNET) 讓使用者可以登入另一台主機並成為該主機的一台終端機，此時使用者可在該主機上執行應用程式，並藉由自己的電腦看到執行後傳回的結果，例如電子佈告欄 (BBS) 就是代表性的應用實例。

網域名稱系統DNS

網域名稱系統(Domain Name System，DNS)可將便於記憶的網域名稱（如 www.ntu.edu.tw）轉換為對應的 IP 位址（如 140.112.2.10）。

超文件傳輸協定HTTP

超文件傳輸協定(Hyper Text Transfer Protocol，HTTP)是一個客戶端和伺服器端請求和應答的傳輸協定標準。客戶端利用瀏覽器或者其它的軟體工具，由通訊埠（一般為 port 80）發起一個到伺服器上的請求，伺服器上的資源如文件和圖片，便按照請求透過網際網路送到客戶端，HTTP 是應用最為廣泛的一種網路傳輸協定。

連接埠

在電腦上的應用程式如 IE 瀏覽器、Outlook Express 電子郵件收發軟體等，要連上網路才能運作，當這些應用程式接收網路傳來的資料，要如何判斷哪些資料是要傳給哪些應用程式執行？

這就好像有很多住戶都住在同一棟大樓，使用同一個門牌號碼，如果各個住戶沒有專屬的信箱，所有寄來的信件會混雜在一起，造成處理上的困難。而連接埠(port)的功能就有點像是應用程式的專屬信箱，讓不同協定的應用程式會使用特定編號的連接埠來傳送或接收資料，這些連接埠的編號也可以視使用者的需求自行指定，應用程式就能根據連接埠的編號來接受資料進行處理，而不致於造成混亂，表 4-2.5 是一些常見的預設連接埠編號。

表 4-2.5　通訊協定常見的連接埠編號

通訊協定	預設連接埠編號	通訊協定	預設連接埠編號
FTP	21	TELNET	23
SMTP	25	HTTP	80
POP3	110	IMAP4	143

網路位址

為了識別網路上不同的電腦，每一台連上網際網路的電腦都會有一組獨一無二的編號稱為 IP 位址。IP 位址由四個數字組成，每個數字佔 8 bits，因此每個數字的範圍為二進位的 00000000 到 11111111（也就是十進位的 0 到 255），數字與數字間則以句點隔開，例如 Seednet 網頁伺服器的 IP 位址為 192.72.80.36。

IP位址的分級

為了有效管理 IP 位址的分配與利用，IP 位址被區分為幾個不同等級 (class)，每個等級分別使用不同數目的位元來表示網路編號 (network ID) 與主機編號 (host ID)，如圖 4-2.16 所示。

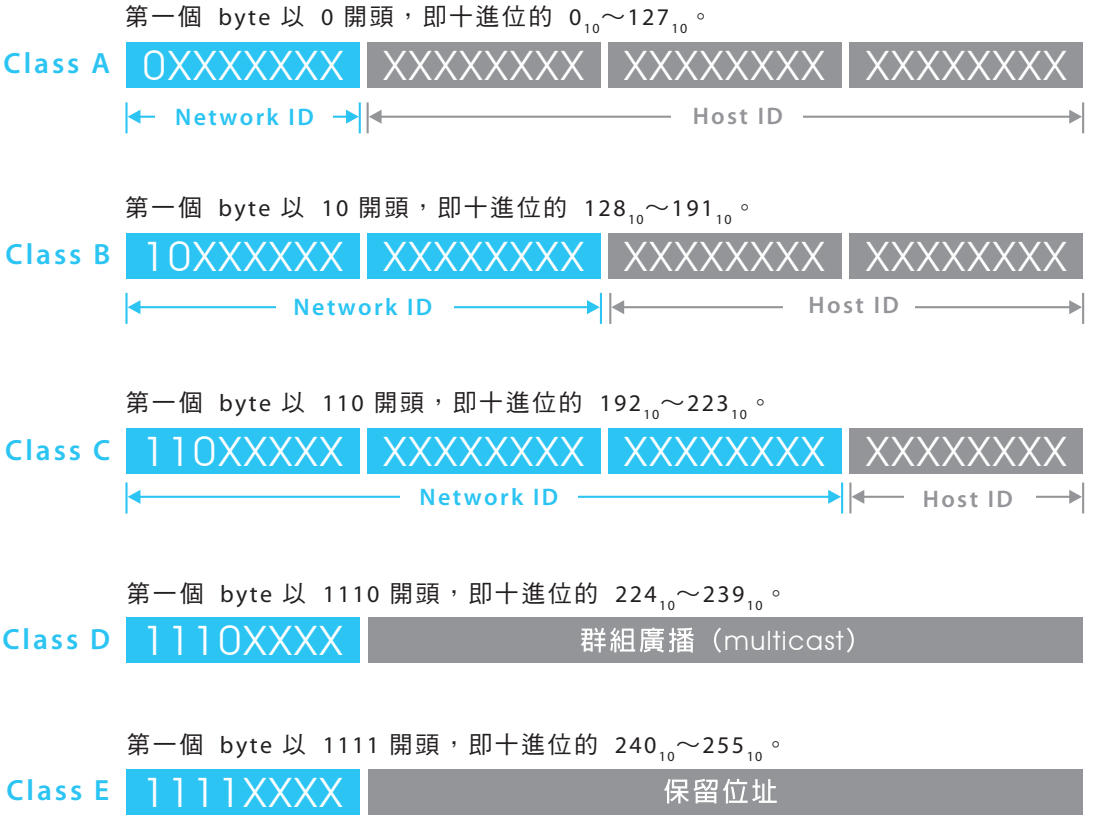


圖 4-2.16　IP 位址的分級。

由圖 4-2.16 可以看出，Class A 的 IP 位址使用一個位元組來代表網路編號，其他三個位元組則代表主機標號，因此理論上每個 A 級網路中可容納 2^{24} 台主機。

同樣的道理，B 級網路的網路數目較多，但每個網路中可容納的主機數目較少。而藉由此種分級方式，不同規模的組織便可依其需要申請不同等級與範圍的 IP 位址，如表 4-2.6。

表 4-2.6 不同等級的 IP 位址適合不同等級的單位申請

等　級	每個網路可容納主機理論值	申請資格
A	2^{24} = 16,777,216	國家級單位
B	2^{16} = 65,536	跨國企業或組織
C	2^{8} = 256	小型企業或組織

延伸學習

如何知道自己的 IP 位址？

只要在Windows NT/XP的「命令提示字元」中輸入指令「ipconfig」後按下ENTER鍵（Windows 98在「MS-DOS模式」中輸入winipcfg），即可察看自己IP位址的相關資訊（如下圖4-a與圖4-b），或者從【控制台/網路連線】資料夾中，於「區域連線」圖示上按右鍵【狀態】，開啟「區域連線狀態」視窗察看。

圖 4-a

圖 4-b

保留的IP位址

上述的主機數目其實都是理論值，在實際應用上，由於有些網路位址具有特殊意義或被保留（如表 4-2.7），因此實際可容納的主機數目會比理論值少。至於一般所說的合法 IP，指的就是扣掉這些保留 IP 後的 IP 位址。

表 4-2.7　具有特殊意義或被保留的 IP 位址

IP 型式	說　　明
network ID 為 01111111	即 127.X.X.X，如 127.0.0.1 便具特殊意義。
host ID 全為 0 或 1	用以表示網路本身 (0) 或廣播位址 (1)，例如 139.175.0.0 或 210.242.127.255。
私有 (private) 位址	在 A、B、C 三個等級的網路中各保留了一個範圍的 IP 供內部區域網路使用，這些範圍內的 IP 無法保留在 Internet 上流通。 Class A： 10.0.0.0~10.255.255.255 Class B： 172.16.0.0~172.31.255.255 Class C： 192.168.0.0~192.168.255.255

IPv4與IPv6

以上所述其實是 IPv4(IP version 4) 中的規範，也就是目前普遍使用的 IP 位址。不過隨著網際網路上的節點愈來愈多，32 bits (8×4=32) 的 IP 位址已經不敷使用，因此目前又發展出 128 bits 的 IPv6(IP version 6) 來因應，如此將可大幅增加可用的 IP 位址數量，解決 IP 位址不足的問題。但由於 IPv6 在規則與表示方法上都較 IPv4 複雜許多，許多硬體設備也還無法支援 IPv6，因此 IPv6 的使用目前仍處於過渡時期而未全面普及。

IPv6位址表示方式

從 IPv4 到 IPv6 最顯著的變化就是網路地址的長度，IPv6 地址為 128 位元長，通常分成 8 組，每組以 4 個十六進位數的形式表現，例如：

2001：0db8：85a3：08d3：1319：8a2e：0370：7344

而 IPv6 位址的表現有幾項特殊規則：

1. 前導的零可以省略：

2001：0000：0db8：02de：1319：8a2e：0370：0e13

等同於

2001：0：db8：2de：1319：8a2e：370：e13

2. 若是有 4 個數字都是零，則可以被省略：

2001：0db8：85a3：0000：1319：8a2e：0370：7344

等同於

2001：0db8：85a3：：1319：8a2e：0370：7344

3. 兩個以上的冒號可以壓縮為一個：

2001：0db8：0000：0000：0000：0000：1428：57ab

等同於

2001：0db8：0：0：0：0：1428：57ab

等同於

2001：0db8：：1428：57ab

4. 零的壓縮只能出現一次：

因為若是壓縮成

2001：：25de：：cade ← 此為錯誤位址

就不能確定原始位址是：

2001：0000：0000：25de：0000：0000：0000：cade

或是

2001：0000：0000：0000：25de：0000：0000：cade

在瀏覽器的網址欄位內輸入 IPv6 之 IP 位址時，必須將 IP 位址放在括號內以避免無法辨識相關的連接埠。例如：

http://[2001：0db8：：1428：57ab]/ 指向一台電腦的IPv6位址。

http://[2001：0db8：：1428：57ab]：8088/ 指向同一台電腦的8088連接埠。

延伸學習

子網路遮罩

為了管理與應用上的需求，我們通常會把單一網路區段切割為多個子網路，而且切割後的每個子網路亦可正常連上Internet。為了達成這樣的目的，我們必須利用子網路遮罩(subnet mask)將分配到的網路位址再區分成不同的子網路。

舉例來說，一個Class C的網路使用三個位元組來代表網路，而剩下的一個位元組則代表主機，因此其標準的子網路遮罩為

255.255.255.0　即　11111111.11111111.11111111.00000000

由於1個位元可以有二種變化（0或1），若我們「借用」host ID中的第一個位元當作network ID，即可將其切割為二個子網路，也就是

00000000　到　01111111　的主機位址訂為子網路A，而

10000000　到　11111111　的主機位址訂為子網路B，

這時便需使用子網路遮罩

255.255.255.128　即　11111111.11111111.11111111.10000000

來標出代表網路的位元組。如此子網路A理論上的IP範圍即為(x.y.z.0-127)，而子網路B理論上的IP範圍即為(x.y.z.128-255)。同樣的，若使用子網路遮罩

255.255.255.192　即　11111111.11111111.11111111.11000000

則可將網路區分為四個子網路(x.y.z.0-63)、(x.y.z.64-127)、(x.y.z.128-191)與(x.y.z.192-255)。

一般而言，切割子網路可使各子網路的廣播封包不會傳遞至另一個子網路，降低封包碰撞的機率而增進網路效能，不同部門使用不同的子網路在管理上也會比較方便。但相對的，切割子網路也會使網路設計更為複雜，而且會損失部分IP位址以作為network ID或特殊用途，使可容納的主機數目減少。

如何設定 IP 位址

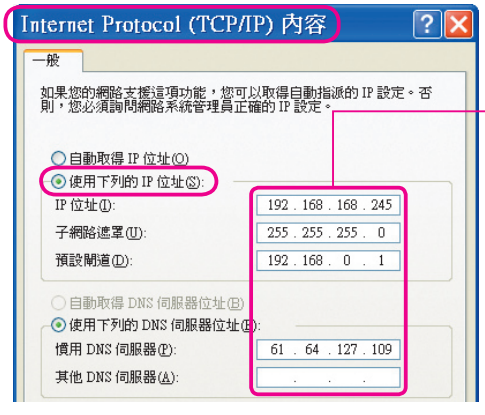
網管人員分配給渝玫的 IP 位址與子網路遮罩分別為「192.168.168.245」以及「255.255.255.0」，預設閘道與 DNS 伺服器則分別為「192.168.0.1」與「61.64.127.109」，請協助渝玫完成相關設定。

影片

1 開啟【控制台】中的【網路連線】的選項。

2 在【區域連線】上按滑鼠右鍵並點選【內容】選項，開啟【區域連線 內容】對話方塊。

3 點選【Internet Protocol (TCP/IP)】元件後按下 內容(R) 鈕，開啟【Internet Protocol(TCP/IP) 內容】對話方塊。



4 點選【使用下列的 IP 位址】選項後，分別輸入指定的 IP 位址、子網路遮罩、預設閘道、DNS 等。

網域名稱

由於 IP 位址不容易記憶，因此我們也採用另一種較有意義的名稱方式來代表 IP 位址，稱之為網域名稱 (domain name)，例如網域名稱 www.seed.net.tw 其實便對應到 IP 位址 192.72.80.36 的主機。

網域名稱的管理與分配

全世界有關 IP 位址與網域名稱的管理分配是由 ICANN 組織 (The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) 分層授權，如圖 4-2.17，ICANN 負責定義與管理頂層的網域名稱，而各國碼之下則授權各國相關單位自行管理，如 tw 之下為 TWNIC（Taiwan network information center，台灣網路資訊中心）管理。

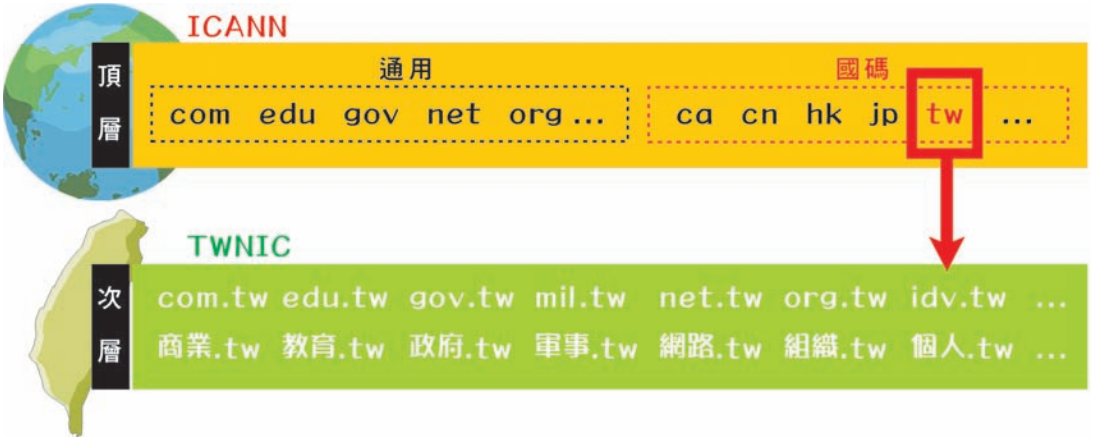


圖 4-2.17　網域名稱採分層管理原則。

由於 Internet 肇始於美國，因此向美國註冊取得的網域名稱會省略國碼，直接依單位性質分配合適的名稱分類（即 com、edu 等，參閱表 4-2.8），例如中華電信為了拓展國際業務直接向 ICANN 申請取得網域名稱 www.hinet.net。而在各國碼（如表 4-2.9）之下相關單位申請者，則依各單位規定會有不同分類（如表 4-2.10 和 4-2.11 為 TWNIC 的分類），例如公司行號在台灣以 com.tw 代表（若是使用中文網域來表示則為商業 .tw），在日本則為 co.jp，而在大陸地區另有 bj.cn（北京）之類以行政區域劃分的網域分類名稱。

表 4-2.8　ICANN 定義的常見通用網域名稱類別

分　類	說　　明	分　類	說　　明
com	company，一般公司行號。	int	international，國際性組織。
edu	education，教育學術單位。	biz	business，商業。
gov	government，政府機構。	info	information，資訊。
mil	military，國防軍事單位。	name	name，個人。
net	network，網路機構。	coop	cooperative，非營利組織。
org	organization，組織法人。	museum	museum，博物館。

表 4-2.9　常見的國碼

國　碼	代表國家	國　碼	代表國家
au	Australia，澳洲。	ca	Canada，加拿大。
cn	China，中國大陸。	hk	Hong Kong，香港。
jp	Japan，日本。	tw	Taiwan，台灣。
uk	United Kingdom，英國。	eu	European Union，歐盟。

註：美國省略國碼。另外，有些小國家將其國碼賣給私人公司經營，例如東加王國 (Tonga) 的 to、吐瓦魯 (Tuvalu) 的 tv，因此便不再代表原有的地域觀念。

表 4-2.10　TWNIC 定義的網域名稱分類

分　類	說　　明	分　類	說　　明
com.tw	company，一般公司行號。	org.tw	organization，組織法人。
edu.tw	education，教育學術單位。	idv.tw	individual，個人。
gov.tw	government，政府機構。	game.tw	game，遊戲娛樂。
mil.tw	military，國防軍事單位。	ebiz.tw	e-business，電子商務。
net.tw	network，網路機構。	club.tw	club，網路社群。

註：由於各國碼下的網域名稱由各國自行管理，因此規則不見得相同。

表 4-2.11　TWNIC 定義的中文網域名稱分類

名　稱	說　　明	名　稱	說　　明
商業 .tw	一般公司行號	組織 .tw	組織法人
教育 .tw	教育學術單位	軍事 .tw	國防軍事單位
政府 .tw	政府機構	網路 .tw	網路機構

註：「中文網域名稱」指的是網域名稱可以用中文名稱來表示，例如「www.陽明山.政府.tw」。一般個人或私人企業所能申請的屬性型中文網域只有商業.tw、組織.tw 和網路.tw，教育.tw、政府.tw、軍事.tw 保留給公家機關申請。不過，現在申請中文網域名稱可以不用加上屬性型中文網域（例如商業.tw），可以直接以「網域名稱＋國碼」來命名，例如「中文.tw」。

網域名稱的管理與分配

網域名稱的申請必須遵守上述的大分類原則，其他部分除特定的保留字外則由申請者自行決定，一般多會以簡單易記、能夠表達網站名稱或性質的詞彙來命名，例如 www.ttv.com.tw 是台灣電視公司 (TTV) 的 WWW 網站。以下是幾個網站的網域名稱例子：

www.taipei.gov.tw	台北市政府網站	www.cnn.com	美國 CNN 新聞網
bbs.ntu.edu.tw	台灣大學 BBS 網站	carsc.idv.tw	個人網站的例子
www.sony.co.jp	日本新力公司		

網域名稱伺服器

網域名稱在使用上比較方便，但大部分網路協定只能處理 IP 位址，因此必須有某些主機專門處理網路名稱與 IP 位址的轉換工作，這些主機稱為網域名稱伺服器 (Domain Name System server，DNS server)，例如 139.175.55.244 就是 seednet 用來提供提供 DNS 服務的一部主機。

連上網際網路的方式

我們一般所說的「上網」其實多半指的是連上網際網路。通常學校或大型企業中的區域網路都已經透過專線與網際網路連接，而一般使用者則可透過撥接、ADSL 或 Cable Modem 等方式連上網際網路，簡介如下：

撥接上網

撥接上網一般指的是透過標準數據機（56 Kbps 以下）與電話線路上網的方式，如圖 4-2.18。電腦用戶只要向 Hinet、Seednet 等網際網路服務供應商 (Internet Service Provider，ISP) 申請帳號並依 ISP 提供的說明進行設定即可。

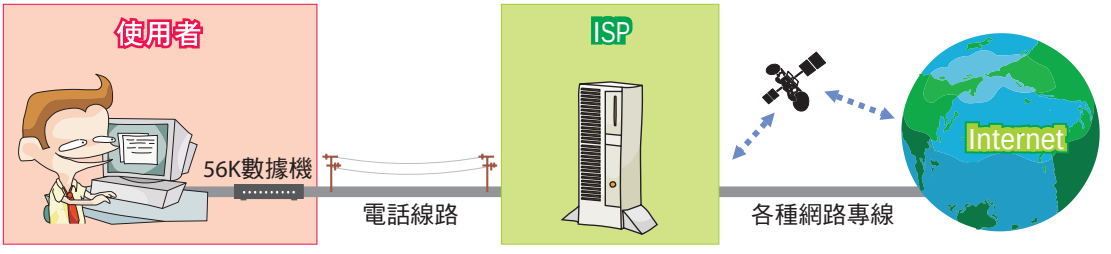


圖 4-2.18　撥接上網示意圖。

某些使用者可能礙於無相關設備或沒有申請付費服務等限制，無法使用網路線上網，因此必須使用數據機，數據機 (modem) 是利用電話線路來連接網路時的裝置，它透過轉換電腦數位信號與電話線路的類比信號來達成網路連接的目的。

由於寬頻上網愈來愈普及，速度較慢的撥接上網便逐漸轉為廣告行銷的服務項目，許多企業都會提供免費撥接上網服務，如 PChome、KKcity 的使用者只要下載其撥接軟體並輸入指定帳號密碼即可享有免費撥接服務。

寬頻上網

寬頻網路指的是相對於傳統撥接的「窄頻」上網而言，能提供「較寬」頻寬(bandwidth)(註A)的高速傳輸網路。由於網際網路上的服務愈來愈多，並加入聲音、視訊等各種多媒體表現方式，這使得撥接上網的傳輸速度已顯得有些不足，因此業者紛紛推出各式寬頻上網方案，其中較常見的有「固接專線」、「ADSL」、「Cable Modem」。

1. **固接專線：**企業用戶可向 ISP 廠商申請架設固接式的專線，如此即可享有全天候的連線服務。專線依其頻寬不同一般可分為 64 Kbps、128 Kbps、512 Kbps、T1 (1.544 Mbps)、T2（等於 4 條 T1，約 6 Mbps）、T3（等於 28 條 T1，約 43 Mbps）等，線路傳輸速率愈高，所需負擔的費用也愈貴。

2. **ADSL：**非對稱數位用戶迴路 (Asymmetric Digital Subscriber Line，ADSL) 利用原有的電話線路配合 ADSL 數據機上網，如圖 4-2.19，而且在上網的同時仍然可以使用電話。但由於受到線材特性的限制，要申請 ADSL 服務的用戶和電信局機房之間的距離一般必須在 5 公里以內，國內的 Hinet、Seednet、So-net、速博皆有提供 ADSL 上網服務。

   ADSL 的一大特色在於「非對稱」的頻寬，由於上網時大部份的時間都是在下載資料，因此將大部份的頻寬提供作為下載使用將有助於整體效能的提昇。目前常見下載頻寬多為 512 Kbps ～ 8 Mbps，上傳頻寬則多在 64 Kbps ～ 896 Kbps 之間。

網頁

註A：頻寬指的是通訊線路所能傳輸的資料流量，一般以bps(bits per second)為單位，代表每秒可傳輸的位元數。

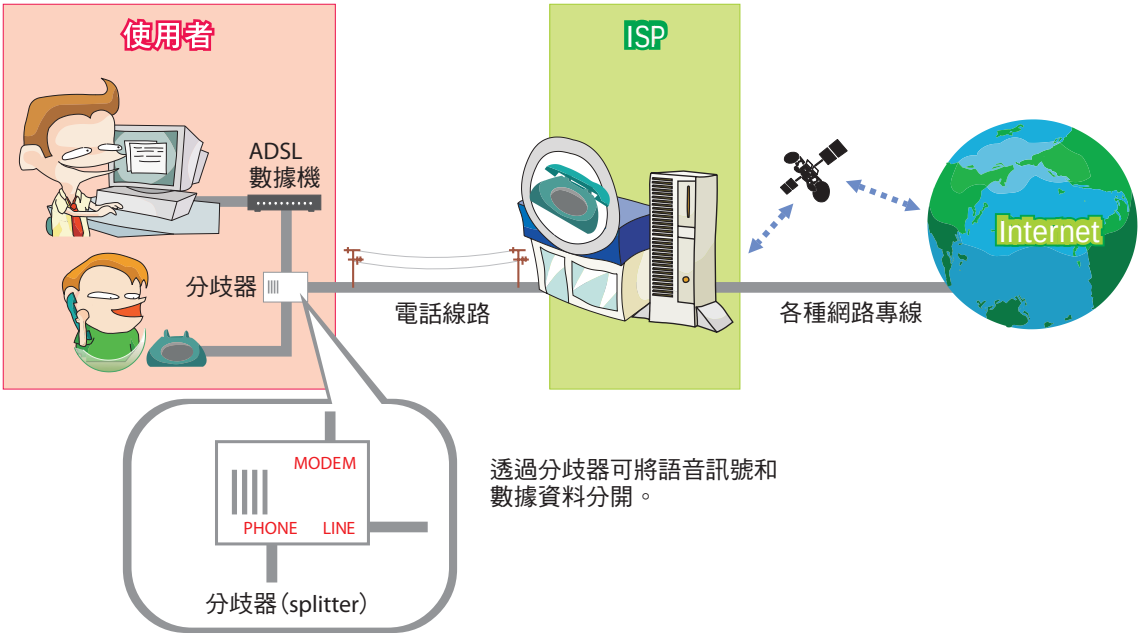


圖 4-2.19　ADSL 安裝示意圖。

網頁

3. Cable Modem：有線電視（第四台）業者利用有線電視電纜 (cable) 與纜線數據機 (cable modem) 提供雙向寬頻上網服務，如圖 4-2.20。值得注意的是，雖然一般提供此服務的業者都宣稱頻寬可達數十甚至數百 Mbps 以上，但由於有線電視網路的頻寬是由所有用戶共享，所以當使用者愈來愈多時，網路的速度便可能會受影響。

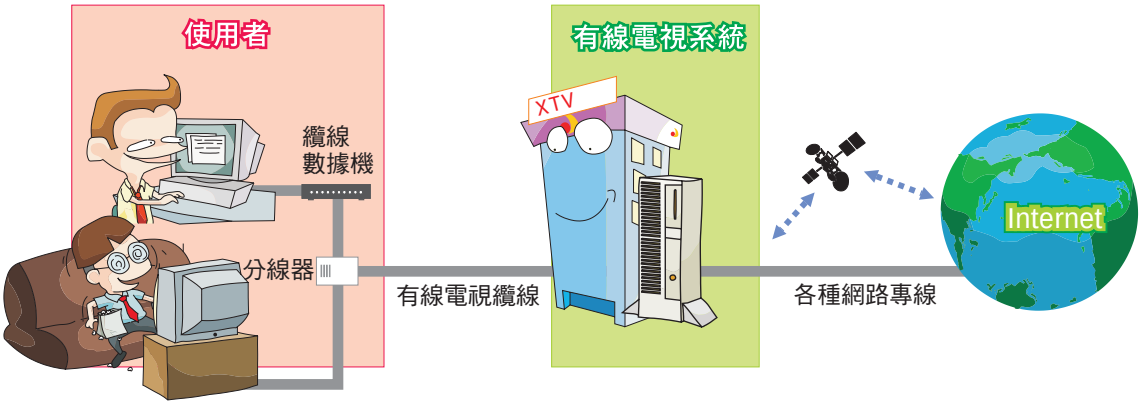


圖 4-2.20　Cable Modem 安裝示意圖。

DHCP 與 NAT

不論採用專線、ADSL 還是 Cable Modem 的上網方式，由於目前大多數仍使用 IPv4 協定，會出現 IP 位址數目有限的問題，因此許多 ISP 會採用動態配置的方式將有限數目的 IP 位址輪流分配給較多數目的用戶使用，而用來處理這些動作的協定便稱為動態主機配置協定 (Dynamic Host Configuration Protocol，DHCP)。

而對用戶端來說，內部網路的電腦通常較申請取得 IP 位址數目多，因此必須透過 NAT(Network Address Translation) 設備將私有 IP 轉換為分配到的合法 IP，藉此讓內部各電腦得以分享該 IP 而能夠連上網際網路（如圖 4-2.21），因此 NAT 通常也稱為 IP 分享器。

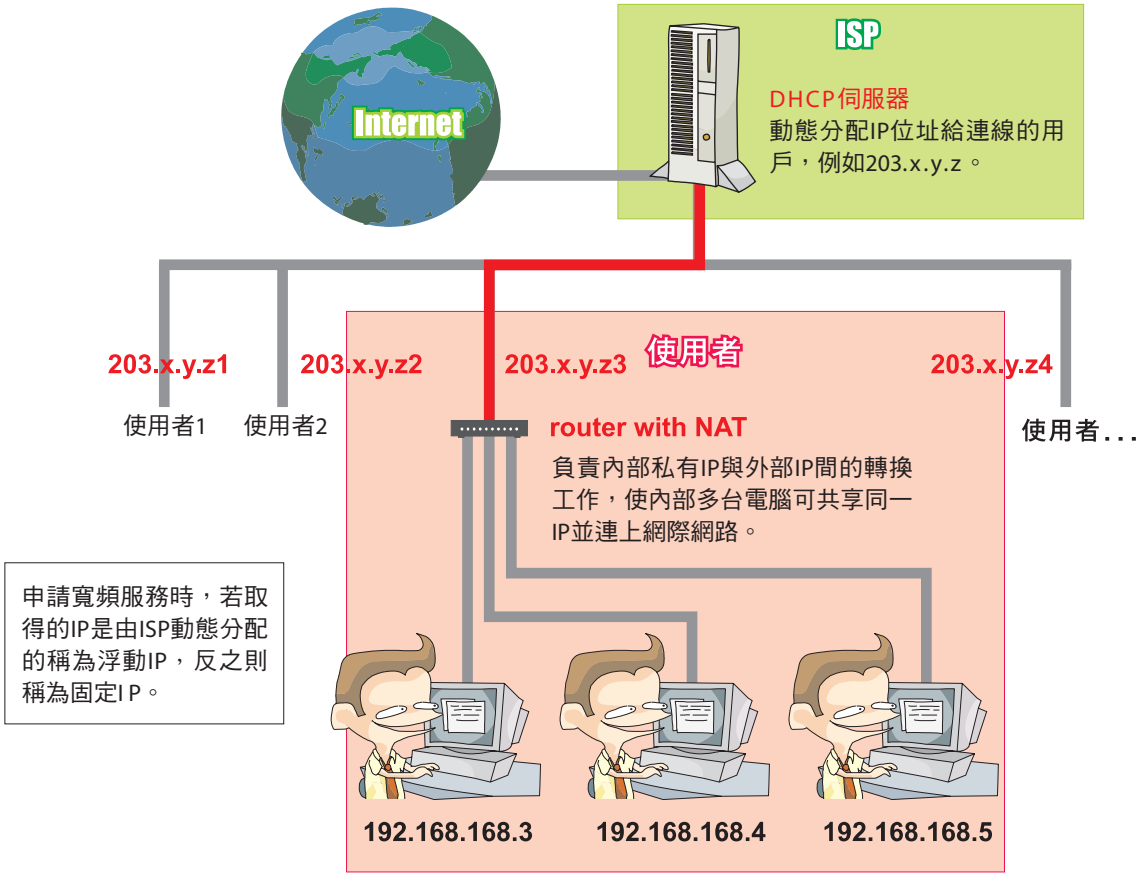


圖 4-2.21　DHCP 伺服器與 NAT 設備示意圖。

延伸學習

ping 指令與 tracert 指令

在上網的過程中，有時候會遇到主機很久沒有回應的情況，這時可以利用ping指令來測試連線狀況。例如當我們在命令提示字元中鍵入「C:>ping www.seed.net.tw」這時ping會傳出封包到指定的主機位址（即www.seed.net.tw），並藉由遠端主機的回應訊息得知連線狀況，例如測試www.seed.net.tw的回應訊息可能是

```
ping www.seed.net.tw[139.175.251.51] with 32 bytes of data
reply from 139.175.251.51：bytes = 32 time = 114ms TTL = 253
reply from 139.175.251.51：bytes = 32 time = 124ms TTL = 253 …
```

如果回應的訊息中出現「reply from IP位址」和「time = 回應時間」，這表示主機有所回應，屬於正常情況。但假若回應訊息連續出現「Request timed out」便表示對方主機可能故障或是因為其他因素（如DNS設錯）而造成主機沒有回應。

至於tracert指令則除了測試二者間的網路是否連通外，還會顯示封包傳送的路由路徑（也就是經過了哪些路由器），如此更有助於判斷並找出發生問題的網路區段，例如

```
C:>tracert www.seed.net.tw
Tracing route to www.seed.net.tw [192.72.80.36] over a maximum of 30 hops：
1  <10 ms  <10 ms   16 ms Router [192.168.168.230]
2  <10 ms  <10 ms  <10 ms h38.138.74.211.seed.net.tw [211.74.138.38]
3   31 ms   31 ms  172 ms 172.26.21.17
4   32 ms   31 ms   47 ms sj235-66.dialup.seed.net.tw [139.175.235.66]
5   31 ms   47 ms   31 ms www.seed.net.tw [192.72.80.36]
Trace complete.
```

4-2.2 網際網路服務

網際網路是個多采多姿的世界，連上網際網路後即可享受各種有趣的服務與應用，網際網路就像是一個無窮的寶庫，各種豐富的資源隨手可得，只要懂得善加利用它的各種服務，就不會有入寶山而空手回的遺憾，以下介紹各種好用的網際網路服務。

全球資訊網

傳統文件原則上必須從頭讀到尾。全球資訊網 WWW(World Wide Web) 則使用超文件 (hypertext) 的撰寫技術，讓使用者可以自行決定是否繼續閱讀文件，還是要藉由超連結 (hyperlink) 的方式跳至其他文件中，如圖 4-2.22。

事實上，這些文件是由超文件標示語言 (Hyper Text Markup Language，HTML) 所寫成的特殊文件，如圖 4-2.23，這是一種藉由電腦語言將文字、圖形、影像、聲音等多媒體資訊整合在一份文件中的技術，而在傳輸超文件資料（例如網頁文件）時，必須遵守超文件傳輸協定 (Hyper-Text Transfer Protocol，HTTP) 的規則，之後使用者可以藉由瀏覽器 (browser) 來接收並瀏覽這些資訊，例如微軟的 IE(Internet Explorer) 就是相當普遍的一種瀏覽器。

圖 4-2.22
超連結運作示意圖。

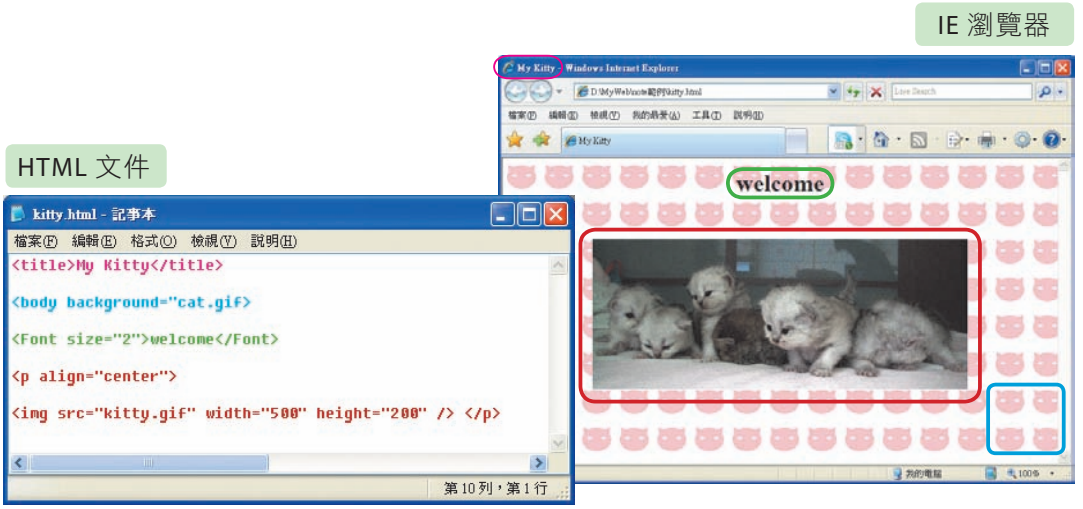


圖 4-2.23　一小段 HTML 語法經瀏覽器讀入後的展示效果。

IE的操作介面

在 Windows 作業環境下，通常會提供 IE 瀏覽器供使用者上網。IE 的視窗環境中，主要包括啟動 IE、工具鈕、網址列、網頁超連結等架構，如圖 4-2.24。

圖 4-2.24　IE 的大環境。

啟動IE

啟動 IE 的三種方式：

1. 點二下桌面上的 圖示。
2. 按一下工作列上的快捷圖示 。
3. 選按【開始 / 程式集 /Internet Explorer】的選項。

網址列

網址又稱 URL（universal resource locator，如圖 4-2.25），只要在網址列輸入 URL 並按下 ENTER 鍵即可連上該網頁，如果無法順利連上，IE 會顯示「找不到伺服器」或「無法顯示網頁」的錯誤訊息。

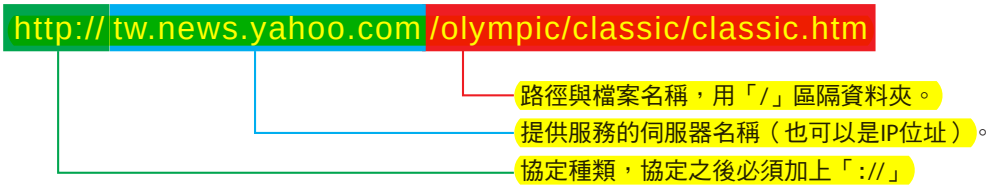


圖 4-2.25　一個 URL 的例子。

工具鈕

提供瀏覽網頁時的常用工具，例如：

：回到上一個瀏覽的頁面。

：再次進入下一個瀏覽的頁面。

：終止下載動作並觀看目前已取得的部份資料。

：重新下載尚未下載完成或是更新過的資訊。

：直接開啟使用者自訂的首頁畫面。

超連結

將滑鼠游標移至提供超連結服務的文字或圖片上時，游標會變成手指的形狀，這時按下滑鼠左鍵即可連結至指定的網頁或是啟動其他特殊服務（如下載檔案、播放視訊等）。

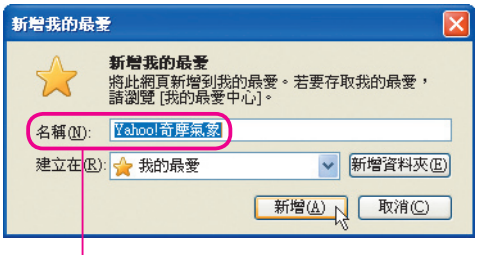
網頁

在全球資訊網中依某一主題設立的站台稱為網站 (web site)，網站中的每一頁都稱為網頁 (web page)，而站台預設連結的第一個網頁則稱為首頁 (homepage)。

將某一網址加入「我的最愛」

小芬習慣在每天一早連上氣象網站看看今天的天氣，可是老是記不起來氣象網站的完整 URL，請協助她將之加入 IE 的「我的最愛」，免除記憶網址的困擾。

1 連線至氣象網站後，選按【我的最愛 / 加到我的最愛】的選項。



2 在【名稱】欄中為網頁輸入一個容易識別的名稱後按下「新增」即可。

3 往後只要至【我的最愛】直接選按名稱即可連上該網頁。

代理伺服器

代理伺服器 (proxy server) 的功能有點類似電腦中的快取記憶體，如圖 4-2.26，當某一主機讀取網頁時，proxy server 會保留一份該網頁的資料，如此當另一個用戶要求讀取同一網頁時，即可直接提供先前保留在 proxy server 中的網頁資料，在瀏覽器設定代理伺服器，可加快用戶讀取網頁速度。

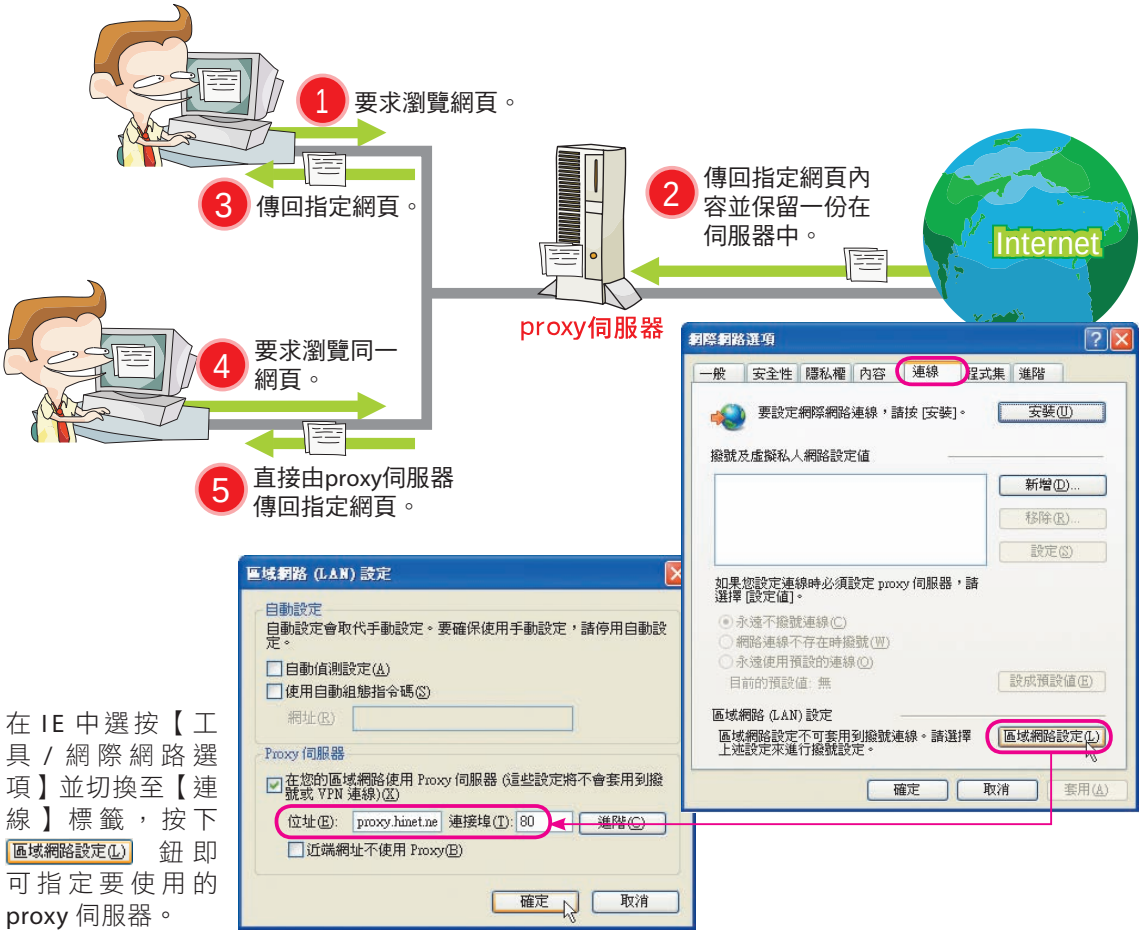


圖 4-2.26　Proxy 伺服器運作示意圖。

電子郵件

電子郵件是一種藉由電腦網路來撰寫、傳遞並接收的郵件，不但方便、省錢而且非常快速，即使是遠在地球彼端的信件及資料，也只需數分鐘甚至幾秒鐘的時間就可以送達。

E-Mail Address

E-Mail Address 就是電子郵件地址，包含使用者 ID 與郵件伺服器二個部份，中間則以 @ 符號隔開，如右圖。

service @cfp.com.tw
使用者 ID at 郵件伺服器

設定電子郵件帳號

一個完整的電子郵件帳號應該包含下列幾項相關資訊：E-Mail Address、SMTP 與 POP3 伺服器、使用者 ID 與密碼等。通常我們申請 ISP 帳號時會一併獲得一個電子郵件帳號，學校一般也會提供每位學生一個電子郵件帳號，此外，網路上也有許多網站提供免費電子郵件帳號的申請服務，這些都是取得電子郵件帳號的途徑。

取得電子郵件帳號後，除了在網頁上收發郵件以外，我們還可以利用電子郵件軟體來收發電子郵件，例如 Windows 內建的 Outlook Express。第一次啟動 Outlook Express 時會出現【Internet連線精靈】來協助使用者設定電子郵件帳號，請參考以下範例。

延伸學習

webmail可透過瀏覽器介面存取電子郵件，不需要安裝任何電子郵件軟體，也不需要設定電子郵件伺服器的連接埠，只要透過瀏覽器軟體就可以存取電子郵件的帳戶（圖4-c），進行收發電子郵件、管理電子郵件的功能，常見提供webmail功能的免費電子郵件有Gmail、雅虎奇摩!電子郵件等。

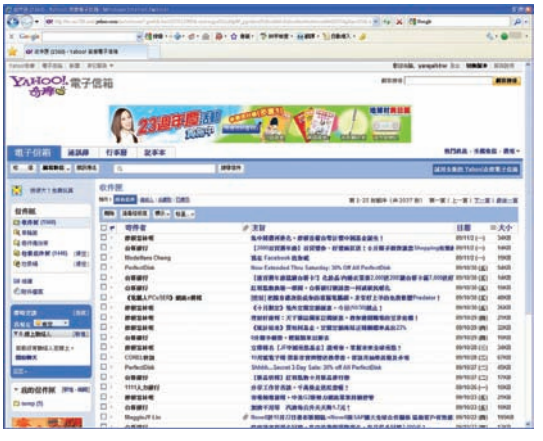


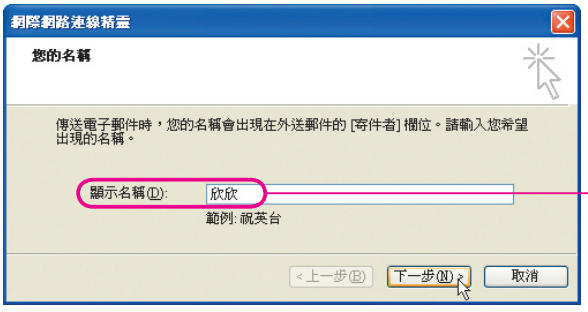
圖 4-c　提供 webmail 功能的電子郵件。

在 Outlook Express 中設定電子郵件帳號

欣欣申請取得一組電子郵件帳號資料如下，請協助其完成相關設定。

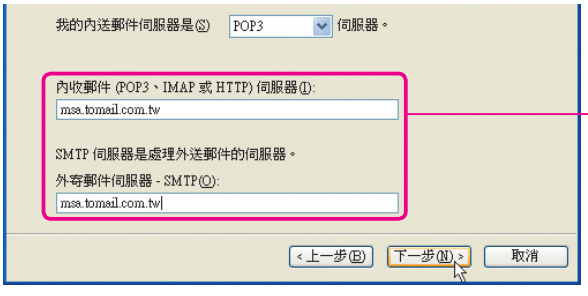
帳號：star　　密碼：passok

E-Mail Address：star@tomail.com.tw　　SMTP 與 POP3 伺服器：msa.tomail.com.tw

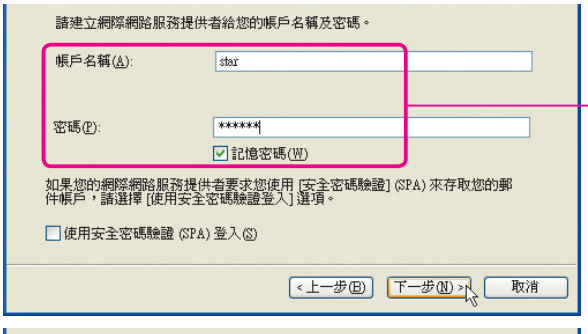


1 輸入要顯示在「寄件者」欄位的名稱，完成後按下 下一步(N) > 。

2 輸入電子郵件位址，完成後按 下一步(N) > 。



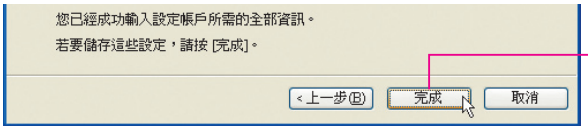
3 輸入 POP3 與 SMTP 郵件伺服器的位址，完成後按下 下一步(N) > 。



Tips

每家網路信箱的 POP3 與 SMTP 郵件伺服器皆不同，通常可在登入電子信箱後點選「說明」頁面查詢。

4 輸入郵件伺服器的登入帳號與密碼，完成後按下 下一步(N) > 。



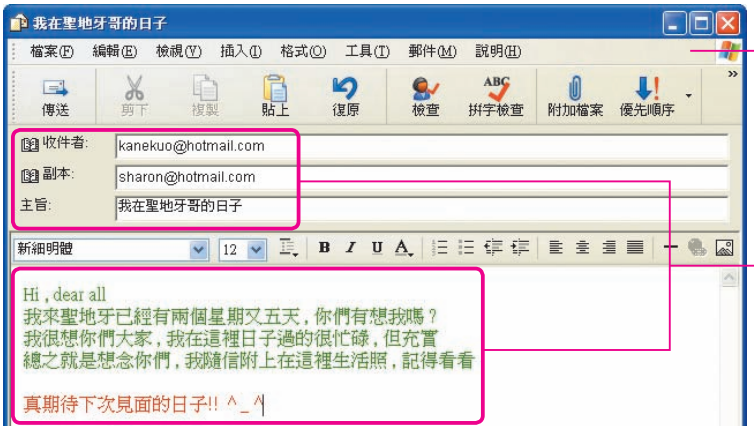
5 按下 完成 鈕結束所有設定工作。

撰寫新郵件

成功建立電子郵件帳號後，即可使用 Outlook Express 來撰寫新郵件並寄給網路上的其他使用者，也可以藉由附加檔案的方式傳遞檔案（例如圖片檔、視訊檔或文件檔等），請參考以下範例：

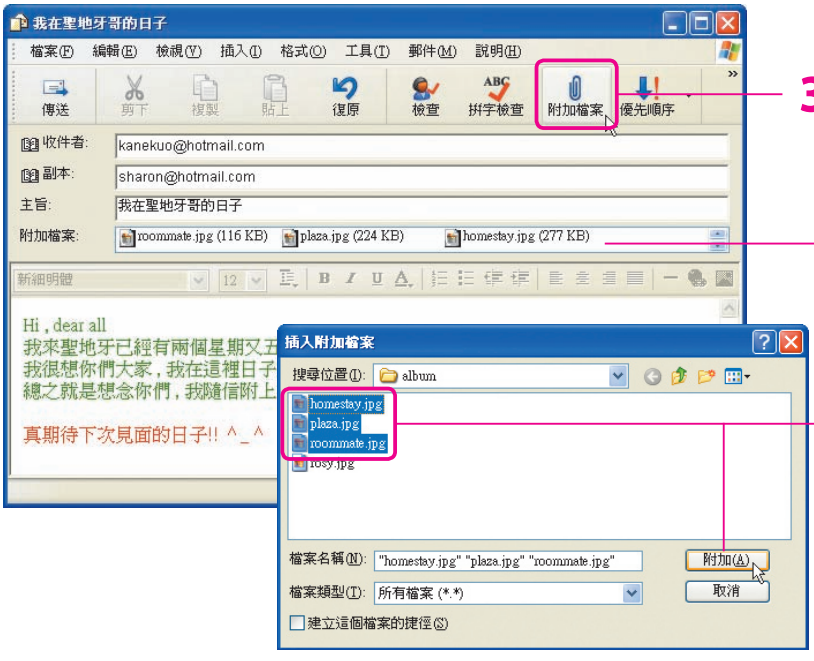
撰寫新郵件並附加檔案

欣欣暑假到聖地牙哥遊學，打算將她在那的生活照寄給 kanekuo 欣賞，並寄一份副本給 sharon，請協助其完成相關操作。



1 按下工具列上的 建立郵件 鈕開啟新郵件編輯視窗。

2 輸入信件「收件者」、「副本」、「主旨」…等資訊，然後輸入信件內容。



3 按下 附加檔案 鈕，開啟【插入附加檔案】對話方塊。

完成後在【附加檔案】欄位中會顯示目前郵件所附加檔案的名稱。

4 選取要附加在郵件中的檔案，然後按 附加(A) 鈕。

傳送與接收

按下工具列上的 傳送/接收 鈕即可將【寄件匣】中的郵件送出，並一併收回郵件伺服器中屬於自己的信件。郵件撰寫完成後按一下工具列上的 傳送 鈕即可將郵件送出，若是當時沒有連上網路，信件會暫時放在【寄件匣】中。

閱讀郵件

傳送與接收的工作完成後，所有收到的郵件會被整理在【收件匣】當中，使用者可以逐封點選並閱讀郵件內容，如圖 4-2.27，符號 則表示已經閱讀過的郵件。另外，若是在郵件前方有一個 符號，便表示此封信有附加檔案，開啟該封信後點一下 按鈕即可開啟附加檔或是將之另存新檔。

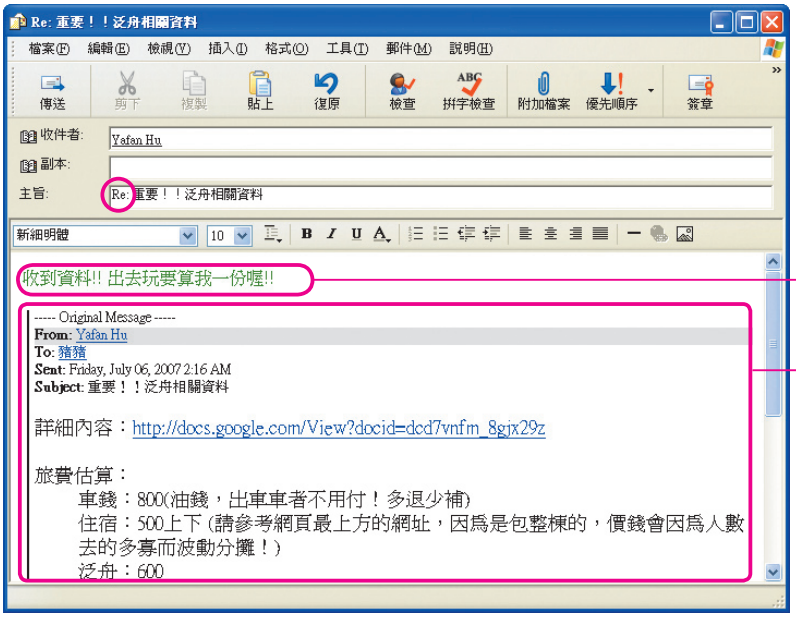
圖 4-2.27　閱讀郵件內容。

刪除郵件

閱讀完的郵件可以按下 刪除 鈕將郵件從【收件匣】中刪除，這時郵件會被移到【刪除的郵件】資料夾當中，如果不慎刪錯郵件還可以從中救回。但若是刪除【刪除的郵件】資料夾中的郵件，被刪除的郵件就會真正消失而無法救回。

回覆與轉寄

在閱讀信件後按下工具列的 回覆 鈕即可回信，或是按一下 轉寄 將信件再轉寄給其他朋友。回信時信件主旨前面會自動加上「Re:」字樣，轉寄的信件主旨前面會加上「Fw:」字樣，其餘的操作方式則和撰寫新郵件相同，如圖 4-2.28。



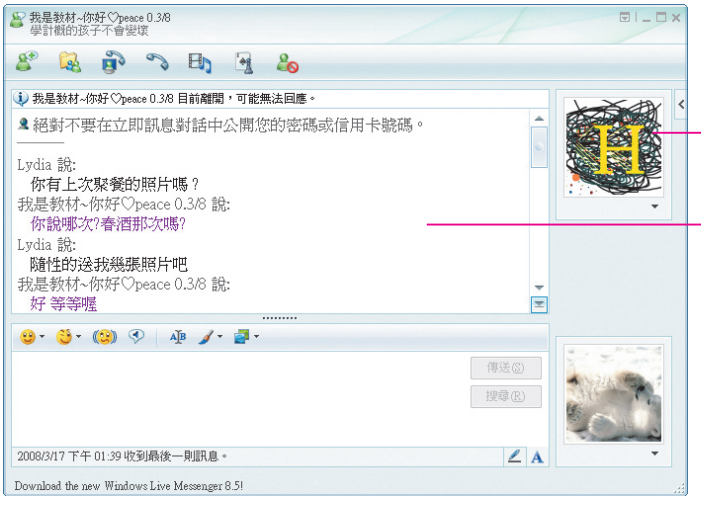
回覆內容。

原信件內容。引用時會自動在最左邊加上一直線（有些會加上 > 符號）以茲區別。

圖 4-2.28　回覆郵件。

即時通訊軟體

所謂「即時通訊」就是透過網路與他人進行即時溝通的方式，只要雙方電腦安裝相同的即時通訊軟體並且登入帳號、密碼即可透過對話視窗交談或互傳檔案，此外，若再搭配麥克風、喇叭或專屬話機等設備，便可如同講電話般地透過該軟體進行對談，如圖 4-2.29。目前市面上的即時通訊軟體相當多，大都有提供免費下載，其中較著名的有 ICQ、MSN Messenger、Yahoo! 即時通、Skype 等。



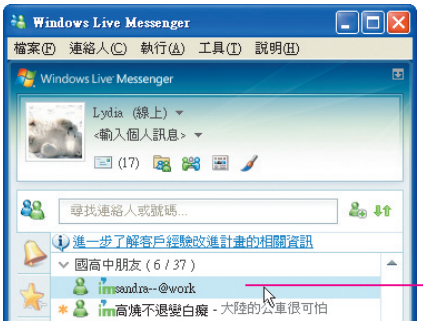
可顯示照片。

彼此交談並可互傳檔案。

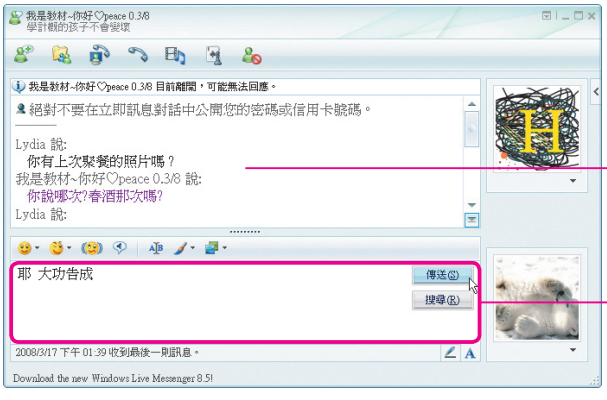
圖 4-2.29
即時通訊軟體 MSN Messenger。

透過 MSN Messenger 交談並傳送檔案

奇奇透過「MSN Messenger 」聯絡上好久不見的蒂蒂，並且傳送一張照片，請參閱以下範例。

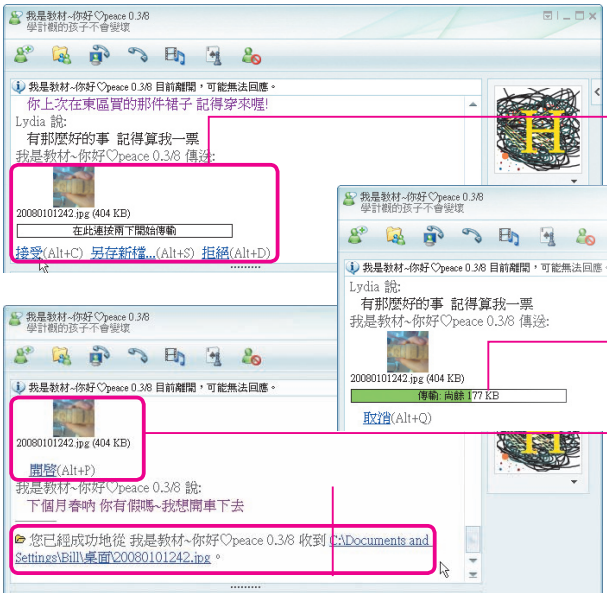


1 在使用者清單中點選欲交談的對象。



雙方的對話會顯示在交談視窗中。

在下方對話框中輸入對話內容後按下 傳送(S) 鈕。



2 透過 MSN Messenger 傳送檔案，等對方按下「接受」後即可開始傳輸。

傳輸過程中會顯示進度。

傳輸完成，點一下「開啟」或是「C:\Documents and Settings \Bill\ 桌面 \20080101242.jpg 」的連結即可開啟檔案。

延伸學習

網路電話的殺手級應用軟體：Skype

Skype是由瑞典的Niklas Zennstrom和丹麥的Janus Friis所共同開發的一套網路電話軟體。有別於傳統的網路電話技術，Skype採用P2P(Peer to Peer)的傳輸架構，每一台安裝Skype的電腦都可以同時擔任伺服器與用戶端的角色，而不需要透過統一的伺服器。換句話，網路中的所有節點都能動態地結合在一起並參與流量路由、處理以及頻寬等重負荷工作，因此可以獲得不錯的音質，通話範圍也可以隨著網際網路快速擴展。目前Skype的使用者可免費透過電腦進行通話，另外也可以付費撥打至一般電話(SkypeOut)，或是接收一般電話(SkypeIn)，如圖4-d。

圖 4-d　Skype 撥號視窗。

認識點對點傳輸

BitTorrent（簡稱BT）是由一個名為Bram Cohen 的工程師所開發出來一種P2P (Peer to Peer) 型態（又稱點對點傳輸）的檔案分享工具，由於該程式以開放原始碼的方式散佈，加上傳輸效能相當好並擁有廣大的使用群，因此已經儼然成為一種標準，許多軟體都以其為基礎並開發出更多功能，例如BitComet、eMule等軟體都是P2P軟體常見的例子。

P2P 軟體能夠提升檔案下載的效能，主要利用了 P2P 架構中所有節點能分擔流量的特性。舉例來說，檔案在伺服器中被分成了 N 個部分，這時某甲在伺服器隨機下載了第 N1 個部分，某乙也隨機下載了第 N2 個部分，這時甲的 BT 軟體會視情況到乙的電腦中去下載乙已經下載好的第 N2 部分，而乙的 BT 軟體也會視情況到甲的電腦拿甲已經下載好的第 N1 部分，這樣就不但減輕了伺服器端的負荷，也加快了用戶端（甲、乙）的下載速度，減少因地域產生的傳輸效能限制，圖 4-2.30 則大致說明了其中的傳輸過程。

雖然 P2P 軟體能夠提升檔案下載的效率，但千萬不要使用 P2P 軟體下載有版權的軟體、影片、音樂等網路資源，以免觸犯著作權法（可參考本書 6-3.3 的資訊相關法律問題）。

每一個不同顏色的色塊都代表檔案的一部分。

1

主要伺服器將紅色與綠色區段檔案分別傳送給C電腦和F電腦。

2

已取得紅色區段檔案的C電腦再將檔案傳送給D電腦，同樣的F電腦也將綠色區段檔案給D、G電腦，同時間，主要伺服器也持續傳送其他區段檔案給別台電腦。

3~8

重複圖2敘述之動作，直到所有分散在不同地點的電腦都將檔案完整下載完成。

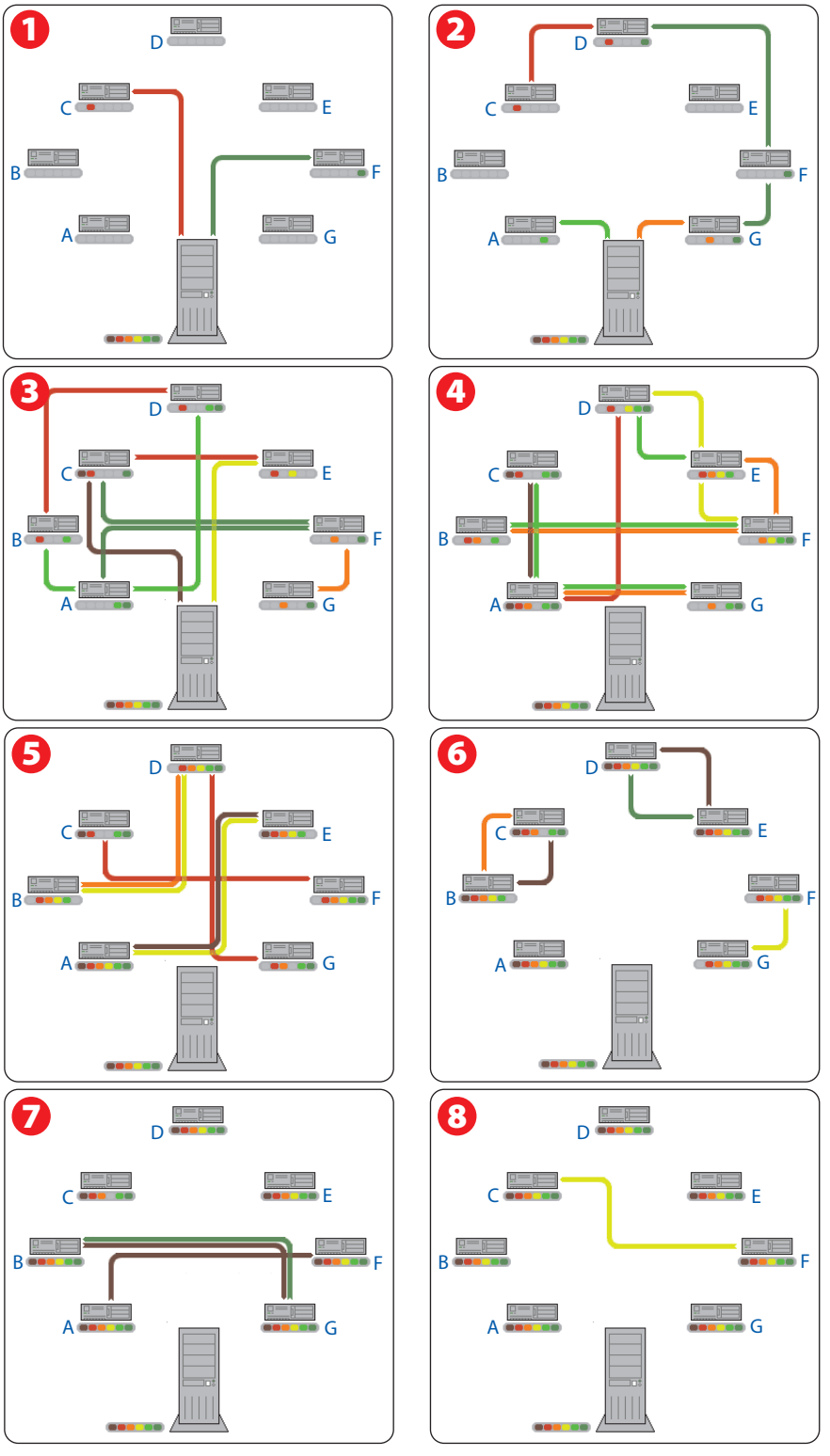
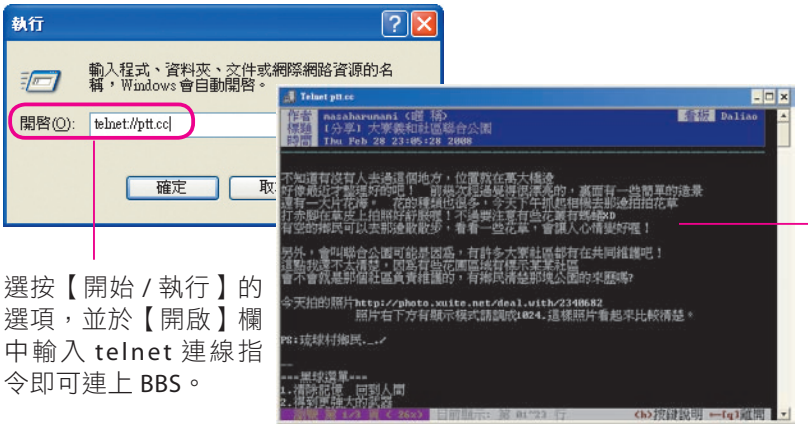


圖 4-2.30
使用BT下載軟體運作示意圖：當某台電腦下載取得檔案的某一部分後，便可在下載同時將已取得的部分上傳給其他使用者（也就是擔任伺服器的角色），分擔原始伺服器的頻寬負擔，這也是為什麼當使用的人數愈多時，整體的傳輸效能也會跟著加快的原因。

電子佈告欄系統

網頁

電子佈告欄 (Bulletin Board System，BBS) 是一個可供使用者聊天或交流意見的園地。雖然 BBS 仍以文字為主，但由於操作簡易加上資訊流通快速，因此仍然擁有廣大使用群。目前可用來連上 BBS 的軟體相當多，例如 NetTerm、KKMan 等都是其中的佼佼者，或是透過 Windows 內建的 telnet 指令亦可連上 BBS，如圖 4-2.31。



選按【開始 / 執行】的選項，並於【開啟】欄中輸入 telnet 連線指令即可連上 BBS。

瀏覽討論區內的文章。

圖 4-2.31
連上並瀏覽 BBS。

Web 2.0

影片

2003 年四月，在一場美國出版商歐萊禮 (O'Reilly) 的腦力激盪研討會上，眾人從過去網路公司的成功案例討論未來的網站趨勢，得到了幾點結論：參與取代接受、分享取代控制、資源分散取代資源集中、免費取代收費。這場研討會中，新網路紀元的特徵被拼湊起來，Web 2.0 一詞正式出現。而 Web 2.0 至少意味著三個方面的內容：一種創新的媒介形式、一個集中的社群環境，以及一種全新行銷理念。

舉例來說，過去的知識內容如大英百科全書 (Britannica) 是由專家所完成的，一般人無權參與；新的百科全書如維基百科 (Wikipedia) 則是任何人都能參與編寫，在短短的兩年時間，透過眾多網友的努力，文章總數已經超越了擁有兩百多年歷史的大英百科全書。因為維基百科的免費性質，吸引了無數人的使用，目前是全球最受歡迎的網路百科。

Web 2.0 的行銷觀念與傳統的商業思維不一樣，傳統的商業思維只注重有龐大利益的少數客戶群，忽略了少數利益的大多數客戶群；而 Web 2.0 的行銷觀念是強調個人化、客戶力量及小利潤大市場，透過客戶主動行銷及廣大的社群環境形成了「長尾效應」，也就是將分散的小市場集中成為一個大市場，創造獲利的立基點。

雖然 Web 2.0 不是一個技術的標準或規格，但一般認為 Web 2.0 包含一些特色及原則（圖 4-2.32）：

圖 4-2.32　Web 2.0 的觀念示意圖。

- **以全球資訊網(WWW)作為平台**：網站的功能可以完全透過標準瀏覽器來使用，不論是使用哪一種電腦，皆可執行網站提供的服務。
- **強調互動性和使用者參與**：網站內容應是雙向的互動，它必須可以很方便地被使用者獲取或寫入數據，擺脫專家至上主義，讓大眾自由參與，發揮群眾的力量。
- **免費、自由、資源分散**：自由參與及免付費特質才能吸引廣大的民眾使用和認同、網站資源應避免集中管理以降低風險。

表 4-2.12　被廣泛定義為 Web 2.0 的服務

分　類	例　子	分　類	例　子
影音平台	YouTube、ImVlog	網誌與相簿	Blogger、Flickr
搜尋與知識查詢	Google Map、Wikipedia	網路社群	Facebook、Google Groups

網誌

網誌 (blog) 通常又稱「部落格」，原本只是一個提供他人在網路上寫日記的簡單服務，因其易於上手加上具有互動性的特性，使得後來參與的人數以及提供網誌服務的網站都愈來愈多，性質也由單純的記事逐漸發展成一種展現自我的發表園地，如圖 4-2.33。

圖 4-2.33
愈來愈多人在網路上建立能展現自我風格的部落格。

社群網站

社群網站 (social networking service) 是一群有相同興趣、話題或背景的人，透過網路形成社群以彼此交流，成立了一個能參與討論、分享影片、遊戲互動等的平台，在這個平台無論是認識的或不認識的人都可以成為朋友，不必刻意閒聊也能感覺彼此的存在，也因為能自動分析及管理社群強化人脈的連結，所以相當受到歡迎，更成為新時代的商業趨勢，變成具有價值的品牌建立工具（圖 4-2.34），這類型的網站有 Facebook、MySpace 等。

圖 4-2.34
《時代雜誌》以封面故事關注社群網站與微網誌等議題。

Facebook

Facebook 本身兼具部落格空間和分享平台的功能，當然可以留言也可以上載相片及影片，甚至還能和朋友一齊玩線上的小遊戲，但比較特別的是，Facebook 能自動發信邀請通訊錄中的電子郵件位址，也就是幫你「找朋友」，即使多年不見的人也能知道他最近的消息，甚至還會幫用戶分析現有的朋友清單，找出未曾加入的朋友或不認識的朋友，創造出人脈。

為什麼人脈會這麼重要？以前大家都比較重視聯絡我們熟的人，但後來發現，其實跟半生不熟的人產生連結的利益更多，這些人雖然是在不同的生活圈，但可能在某一天你就會需要用到他。最經典的例子便是美國總統歐巴馬透過 Facebook 助選，成功的利用網路來降低政治品牌成本，新人脈平台形成不可忽視的力量。

微網誌

微網誌 (micro-blogging) 是指字數限制在 140 個英文字或 70 個中文字以內的網誌內容，適合透過手機簡訊、電子郵件傳送，像 Twitter、Plurk、Buboo 都屬於微網誌類型。有些企業利用微網誌做為行銷的管道，也因為人脈的連結，間接廣告了商品資訊，例如戴爾公司在 Twitter 告訴大家「有便宜的電腦要出清啦」，短短的宣傳便創造出百萬美元的業績；又或者電玩遊戲業者推出新遊戲，設定將訊息傳送給十五歲至二十五歲間，每天上網時數超過 3 小時的青少年，業者居然能以零成本輕鬆賺錢，而這就是微網誌的魅力。

Twitter推特

Twitter 是一種網路傳送的即時訊息的服務，功能類似一般手機上常用的簡訊功能，只要你在自己的 Twitter 網頁發佈新的訊息，例如今天發現什麼新的美食，只要將訊息發佈出去，其他將你列入「追蹤」對象的親朋好友，就可以收到你傳來的訊息（圖 4-2.35）。你也可以將其他人列入「追蹤」對象，就可以隨時接收 Twitter 消息，透過這種方式隨時掌握親朋好友的動態。

Plurk噗浪

Plurk 和 Twitter 一樣也是微網誌，比較不一樣的地方在於它提供了時間軸介面，讓其他網友可以用捲動時間軸的方式，隨時發表新的留言（如圖 4-2.36），感覺上像是聊天一樣。另外，Plurk 還有個特別的經驗值系統，稱為「Karma」，如果你要使用 Plurk 的進階功能如上傳影片，就必須讓 Karma 值達到一定的點數才能開啟，想要提升 Karma 值就必須多上 Plurk、多交朋友、多發言才能累積，類似線上遊戲累積經驗值的作法。

圖 4-2.35
Twitter 可以讓你隨時接收其他親朋好友傳送的訊息（右）。

圖 4-2.36
Plurk 的可以讓其他朋友順著時間軸在你的留言下進行討論（左）。

以上所介紹的 FaceBook、Twitter 和 Plurk 都是一般常見的社群網站，關於這 3 個網站的比較，如表 4-2.13 所示。

表 4-2.13　FaceBook、Twitter 和 Plurk 的比較

功能項目	呈現方式	照片上傳	從 email 搜尋朋友	即時通訊	提供線上應用程式
FaceBook	部落格	有	有	有	最多
Twitter	簡短訊息	有	有	有	中
Plurk	簡短訊息	必須累積一定的 Karma 值	有	有	少

網路影音串流

早期要在網路上觀賞影音內容，必須從網路上下載完整的影片檔或音樂檔，再透過播放軟體執行相關的影音檔才能觀賞，這樣的方式對使用者來說相當的不便。但隨著串流 (streaming) 技術的興起，愈來愈多網站開始提供線上廣

播或音樂的服務，如圖 4-2.37，廠商也樂於在廣告中加入各種影音內容增加曝光率。甚至也有網站（例如 YouTube、ImVlog）提供網路空間，讓網友可以上傳各式影片到網路上，與其他網友分享有趣的視訊短片，如圖 4-2.38。

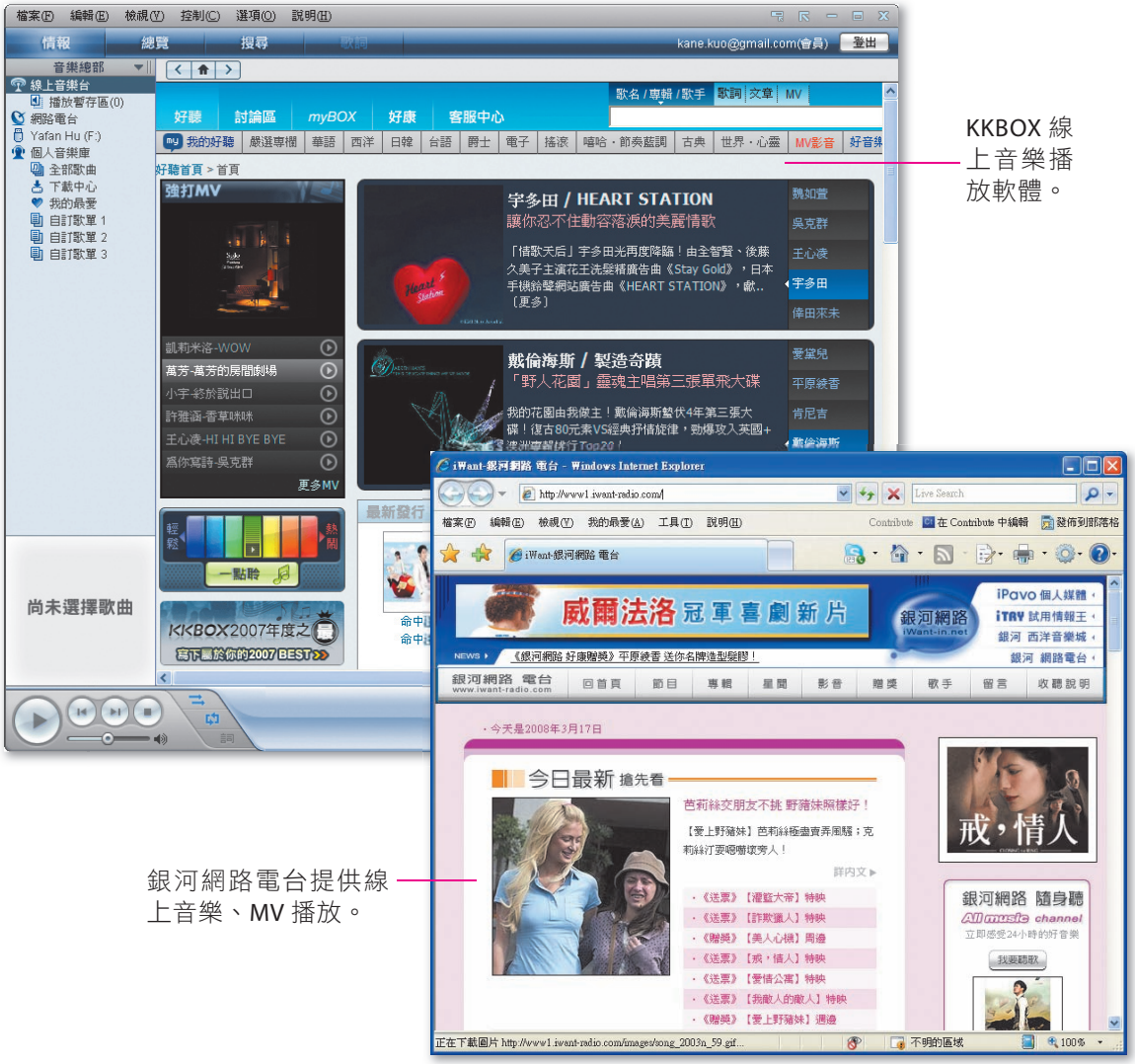


圖 4-2.37　線上音樂網與播放軟體。

圖 4-2.38　YouTube 網站。

所謂的串流技術，是指將影音資料經過壓縮之後，再切割成封包透過網路進行傳送，讓觀賞者使用特殊的播放軟體（例如 Windows Media Player、Real Player 或 QuickTime Player）或是瀏覽器（瀏覽器必須安裝支援串流格式的軟體套件），就可以一邊接收影音資料，一邊播放影音內容，不用等到全部的影音資料下載完成才能撥放。使用串流技術的好處，可以即時隨點隨看播放影音內容，而且影音資料也不用下載至觀賞者的電腦儲存設備上，可以節省儲存空間。

線上遊戲

線上遊戲 (on-line game) 可以讓多名玩家透過網路進行遊戲，讓參與線上遊戲的玩家能在遊戲中彼此進行互動，提高遊戲的娛樂性，這也是線上遊戲蓬勃發展的主因。如圖 4-2.39 為著名線上遊戲：「跑跑卡丁車」以及「熱舞 online」。遊戲種類多元豐富，因此能滿足所有人的喜好，表 4-2.14 為常見的線上遊戲類型。

圖 4-2.39
線上遊戲：跑跑卡丁車與熱舞 online。

表 4-2.14　常見的線上遊戲類型

類　型	說　　明	例　　子
RPG	角色扮演遊戲	天龍八部、魔獸世界
FPS	第一人稱射擊	SF Online、CS Online 等
RTS	即時戰略	魔獸爭霸、跑跑卡丁車等

雲端運算

雲端運算 (cloud computing) 是一種網路服務的概念，指使用者要執行某些特定的服務如編輯文件、影片轉檔等，不需要透過本地端的電腦來執行，而是直接透過遠端的伺服器來執行，並將處理完的結果儲存在遠端的伺服器（或自己本地端的電腦）。由於早期網路工程師，在描述網路圖形，都會以一朵雲來表示，而這種將原本要透過本地端電腦執行的運算行為，改由網路伺服器來服務的模式，就稱為雲端運算。

影片

網頁

使用雲端運算服務的好處，在於它不需要安裝什麼特殊軟體，只要有瀏覽器就可以連上網路執行遠端的運算服務，例如利用 Google 網站所提供的「Google

文件」來編寫文章（圖 4-2.40）、在 MSN 分享空間編寫心情日記、在線上使用 Photshop.com 修圖（圖 4-2.41），或是透過瀏覽器執行作業系統等服務的同時（圖 4-2.42），我們就已經進入雲端了，雲端運算等於是把應用程式轉移至網路上使用，採取所謂的「軟體即是服務」策略，對企業而言不再負擔管理或升級軟體的麻煩，簡化了複雜的 IT 問題。

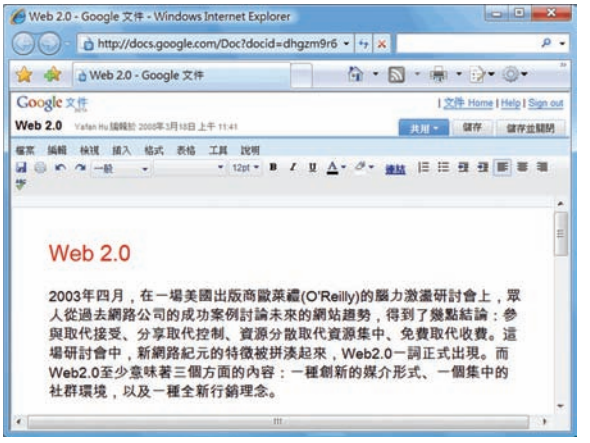


圖 4-2.40　Google 文件。

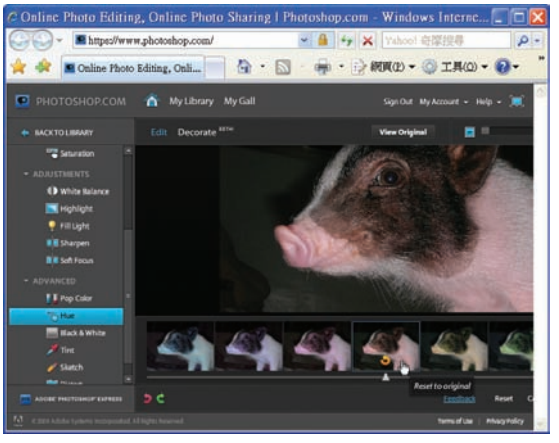


圖 4-2.41　可線上修圖的 Photoshop.com。

圖 4-2.42　可透過瀏覽器在網路執行的作業系統 icloud。

4-2.3　網站建置與維護

前一章提過網頁是由 HTML 語言所寫成的特殊文件，它定義了一些語法以及不會被瀏覽器顯示出來的特殊標記，這些標記會告訴瀏覽器應該怎樣顯示文字、圖形、或是其他可支援的資料型態。此外，這個語言也可以藉由超連結的方式連結其他文件，或是啟動其它的服務（如檔案下載、播放音樂等）。

認識 HTML

HTML 文件本身其實是單純的文字檔，因此只要可以存檔成純文字型態的文字編輯器都可以用來編寫 HTML 文件（最簡單的如記事本），圖 4-2.43 是 HTML 文件的基本架構。

由圖中可看出 HTML 的指令標籤大多成對存在以標示作用範圍，亦即標籤 <XYZ> 就會有一對應的 </XYZ> 作結尾，但部分指令可省略後半部，表 4-2.15 則列出一些常見的 HTML 標籤。

```
<HTML>
  <HEAD>
      <TITLE>視窗標題</TITLE>
  </HEAD>

  <BODY>
      網頁內容的主體
  </BODY>
</HTML>
```

圖 4-2.43　HTML 文件的基本架構。

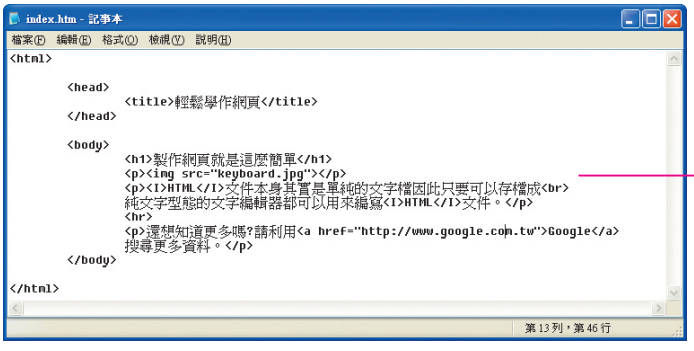
表 4-2.15　常用的 HTML 指令標籤

HTML 標籤	說　　明
<HTML>…</HTML>	標示 HTML 文件的開始與結束。
<HEAD>…</HEAD>	標示文件標頭資訊。
<TITLE>…</TITLE>	標示要顯示在視窗標題列的文字。
<BODY>…</BODY>	標示要顯示的網頁內容。
<H1>…</H1>	套用標題 1 樣式，共分六個等級（H1 到 H6），其中 H1 字體最大，H6 字體最小。
 	強制斷行 (BR)。
<P>…</P>	產生新段落 (P)。
<B>…<B>	套用粗體 (B)。
<I>…</I>	套用斜體 (I)。
<U>…</U>	套用底線 (U)。
<FONT>…</FONT>	設定字體、大小、色彩等文字屬性。
<IMG SRC=" 圖檔名稱 ">	插入圖片並設定相關屬性。
<TABLE>…</TABLE>	插入表格。
<A HREF=" 連結網址 ">…</A>	建立超連結。
<HR>	插入水平線。

利用「記事本」與 HTML 指令建立網頁

請利用「記事本」建立一個純文字文件，然後在文件中輸入HTML指令並將之存檔為「index.htm」，完成後以IE開啟該檔並檢視成果。

【提示】記得將範例圖檔「keyboard.jpg」與「index.htm」放在同一個資料夾。



1 開啟「記事本」並輸入如圖的HTML指令，完成後將之儲存為「index.htm」。

2 將範例檔案「keyboard.jpg」放置在同一資料夾中。

3 以IE開啟「index.htm」即可見如左的畫面，請與「index.htm」中的指令逐一對照，觀察各指令的用法與效果。

延伸學習

其他網頁相關技術

雖然HTML是所有網頁的基礎，但隨著網頁應用愈來愈複雜，各種不同的相關技術也隨之出現，下表4-a則簡單列出一些常見的相關詞彙。

表 4-a　其他網頁相關技術

詞　　彙	說　　明
XML	HTML 的延伸規格，使用者可自行定義標籤。
CSS	層疊樣式表 (cascading style sheets)，是一種用來表現 HTML 或 XML 等文件樣式的語言，其目的是為了將文件的「內容」與「顯示」分隔開來，讓程式碼更整齊易閱讀，修改樣式時也較方便有效率。
CGI	共用閘道介面 (common gateway interface)，使用者與網站伺服器程式的溝通介面，通常用於資料庫的動態存取與修改。
ASP、PHP	互動式網頁技術，多用以存取網路資料庫，其網頁副檔名分別為 .asp 與 .php。
ASP.NET	ASP.NET 是一種 Web 開發平台，能夠允許程式開發人員使用 VB、C#、C++、Perl 語言撰寫互動式網頁。
JavaScript	JavaScript 是一種簡單易用，可提供網頁互動效果的程式語言，能內嵌在網頁中執行。
VBScript	微軟公司所推出用以和 Java Script 抗衡的技術。
Java applet	可在網頁中使用的 Java 程式，但必須透過瀏覽器直譯（需安裝 Java 虛擬機器）後才能執行。
Active X	由微軟公司發展，可從網路下載、可嵌入網頁中執行的控制項元件，功能類似 Java applet。
Flash	用於製作向量式圖形動畫、互動式影片的一種軟體，可將做好的成品輸出成 .swf 檔嵌入到網頁中執行。
Silverlight	Silverlight(中文稱為銀光) 是一種微軟發展的可跨平台、跨瀏覽器執行的外掛程式技術，可讓網頁產生類似 Flash 的效果。
IIS	internet information server，微軟公司開發的 WWW 伺服器軟體，可在 Windows 2000 / NT / XP 上建立、設定與管理網站。
Apache web server	一種免費、開放原始碼的網站伺服器軟體，可在 UNIX-like(例如 Linux)、Windows、Novell NetWare 或其他作業系統環境上執行。

Dreamweaver 實作

雖然理論上只要用「筆記本」就可以編寫 HTML 文件，只是在這個講求方便與效率的時代，人們大都會藉由更方便的編輯工具（例如 FrontPage、Dreamweaver、Namo WebEditor 等）來從事網頁編輯工作。這類工具的最大特色是「所見即所得」，使用者只要直接在編輯區內編排網頁內容即可，並不需鍵入 HTML 指令，編輯器便會自動將文件轉換為 HTML 格式的文件，如圖 4-2.44 所示。

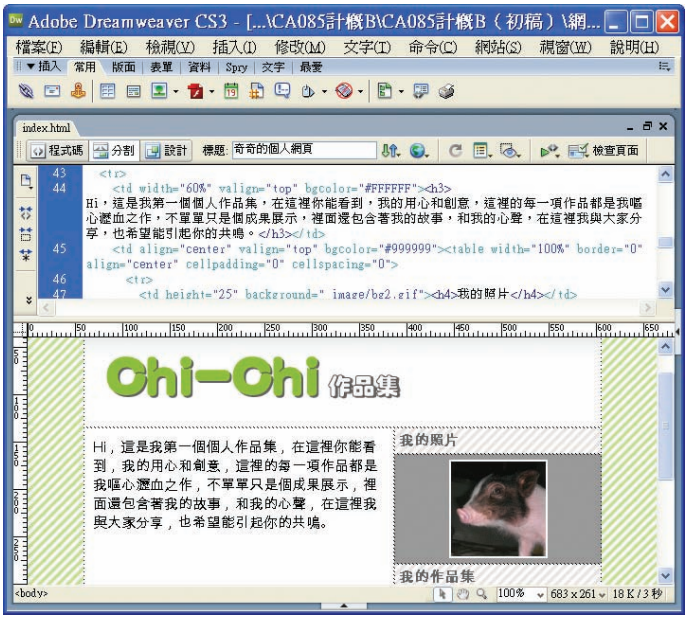


圖 4-2.44　Dreamwaver 編輯環境。

基於 Dreamwaver 是目前對初學者最友善的網頁製作軟體，所以稍後本節會以 Dreamweaver 為例，幫助同學建立網頁編輯的基本概念。

以Dreamweaver編輯個人網頁

選按【開始 / 程式集 / Adobe Dreamweaver】的選項即可開啟 Dreamweaver 主畫面，如圖 4-2.45。

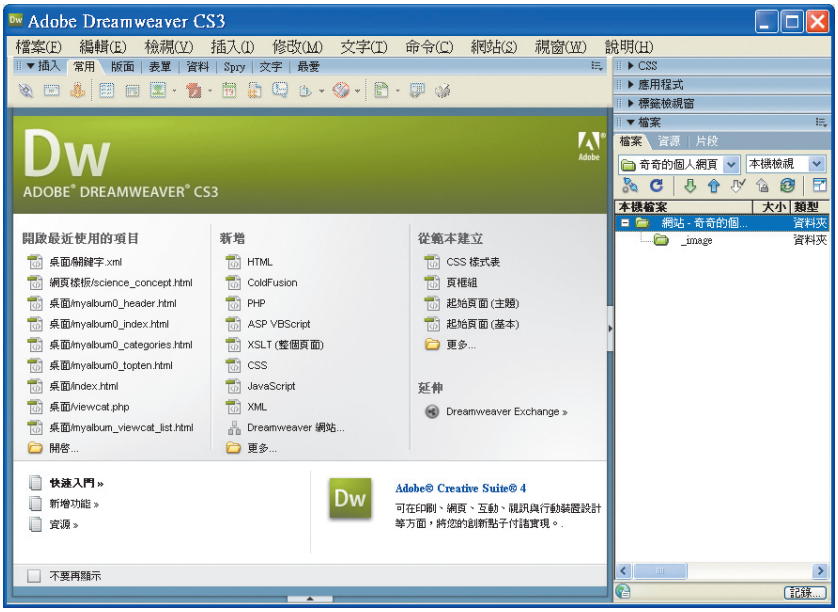
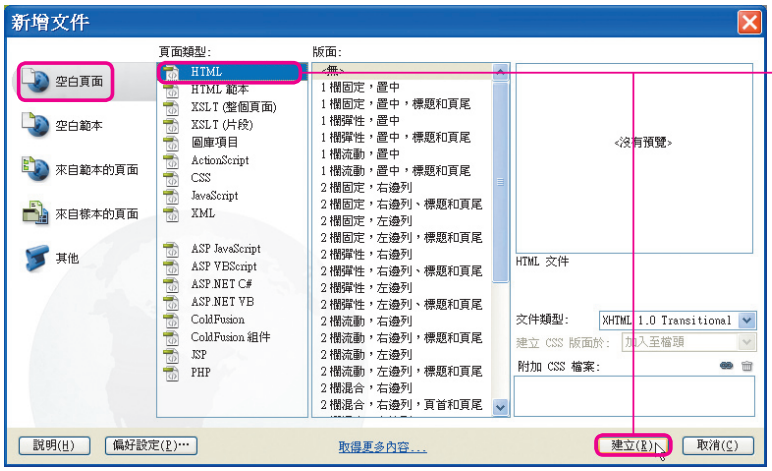


圖 4-2.45　Dreamweaver 歡迎畫面。

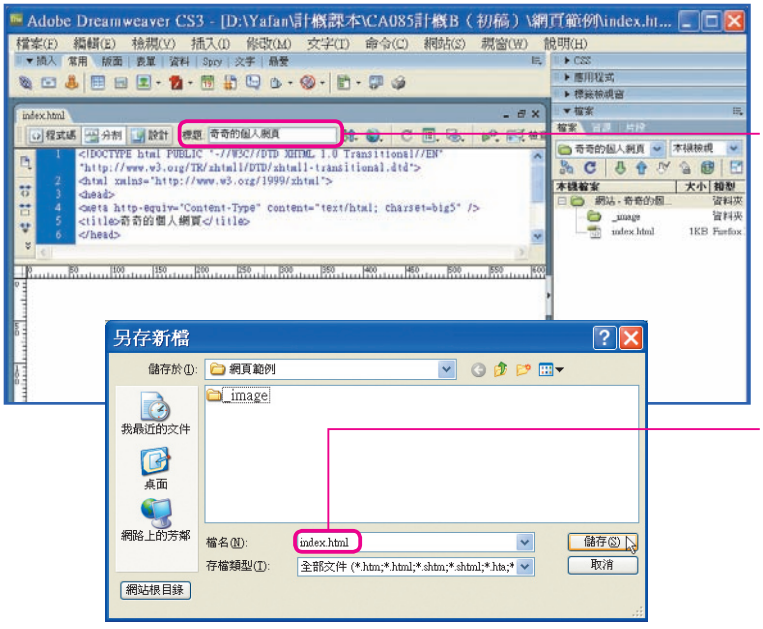
建立標題文字與背景顏色

請開啟 Dreamweaver 並建立一個新網頁 index.html，然後輸入標題文字為「奇奇的個人網頁」並設定背景顏色為灰色並加入背景圖片「bg.gif」。



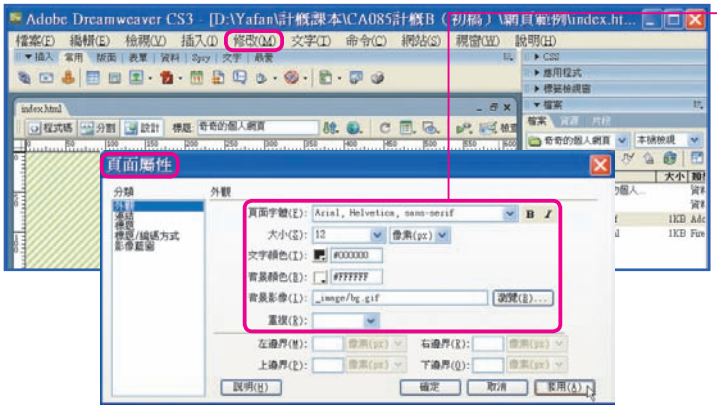
1 從【檔案 / 開新檔案】新增一空白頁面，頁面類型選擇 HTML，然後按 建立(R) 鈕建立新頁面。

接下頁 ➡



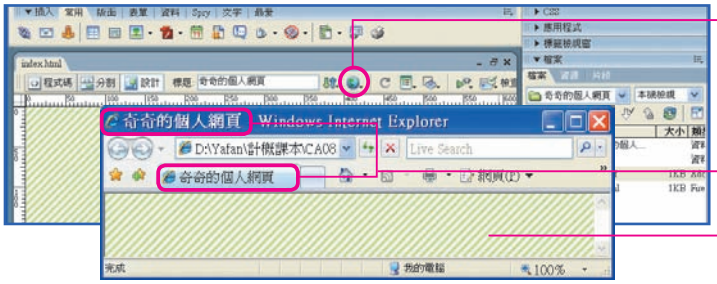
2 將網頁標題設定為「奇奇的個人網頁」。

3 按【檔案 / 儲存檔案】將檔案命名為「index.html」，然後按 儲存(S) 鈕儲存。



4 從【修改/頁面屬性】設定：

- 「頁面字體」：Arial, Helvetica, sans-serif
- 「文字大小」：12 px
- 「文字顏色」：#000000
- 「背景顏色」：#FFFFFF
- 「背景影像」：_image/bg.gif



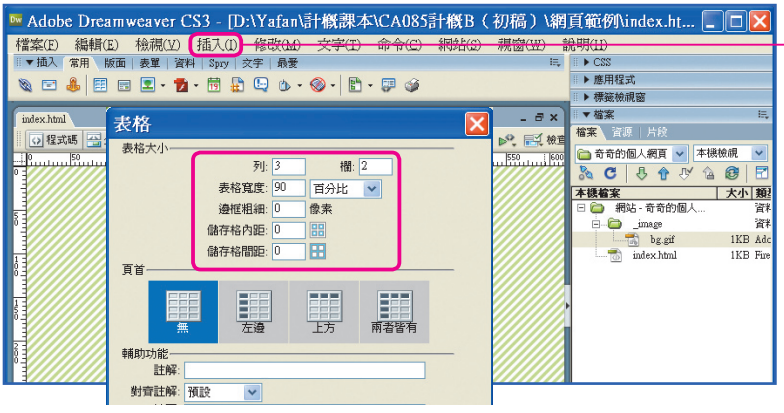
5 完成後按【檔案 / 儲存檔案】儲存變更並選擇以瀏覽器預覽。

網頁標題文字。

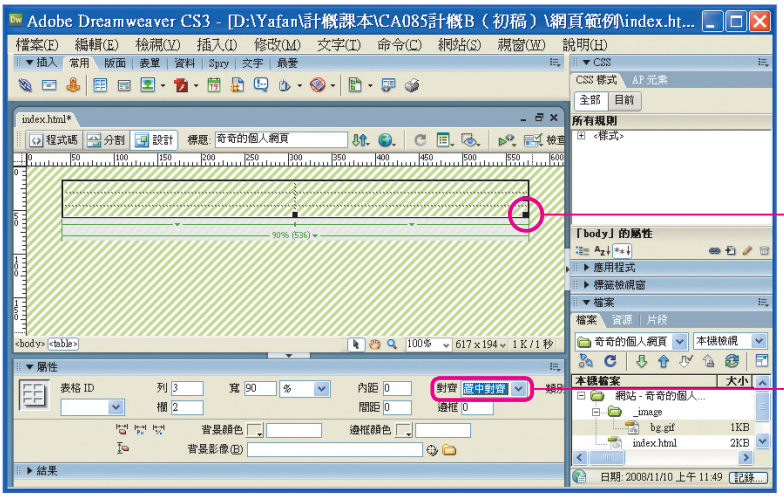
背景圖片。

建立表格並輸入文字

在網頁中加入一表格作為網頁樣式的分割，請參考以下範例建立表格並輸入奇奇的自我介紹。

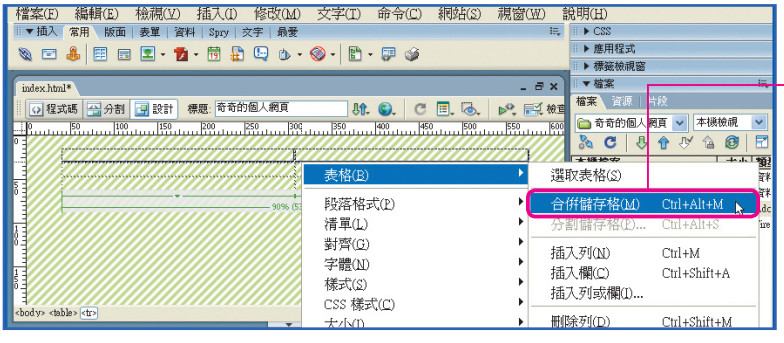


1 從【插入 / 表格】插入一個 3 列 2 欄的表格，「表格寬度設為 90%」，「邊框粗細」、「儲存格內距」、「儲存格間距」皆設定為 0。



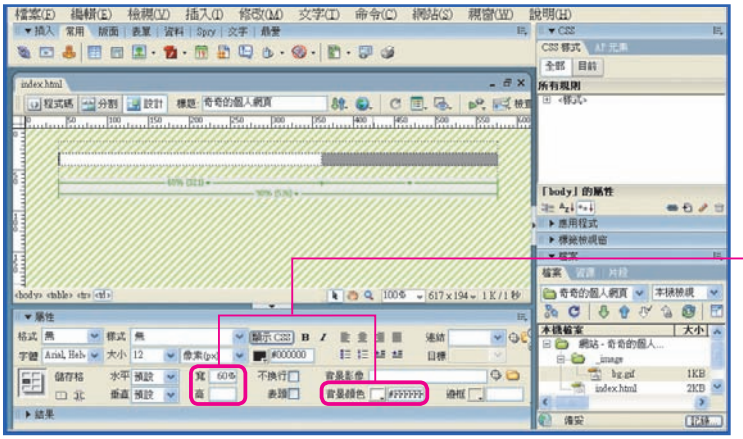
將滑鼠移至表格邊框點選便可圈選整個邊框。

2 圈選整個表格後，將位置設為「置中」，表格將會於畫面中央顯示。

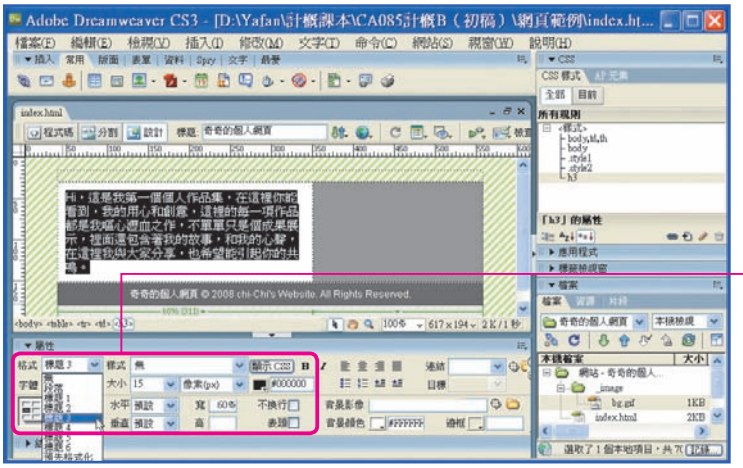


3 選取表格第一列的兩欄後按選【修改 / 表格 / 合併表格】的選項，或是按右鍵，選擇【表格 / 合併表格】也可以完成合併表格。

接下頁 ➡



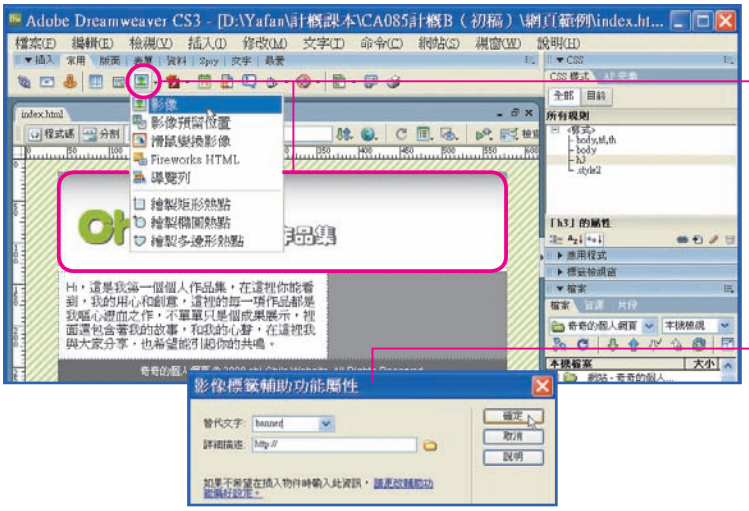
4 選取儲存格，從下方的屬性面板設定「背景顏色」與「欄寬」。



5 在表格內輸入自我介紹的內容，並於下方屬性面板設定文字的大小、顏色、字型等屬性。

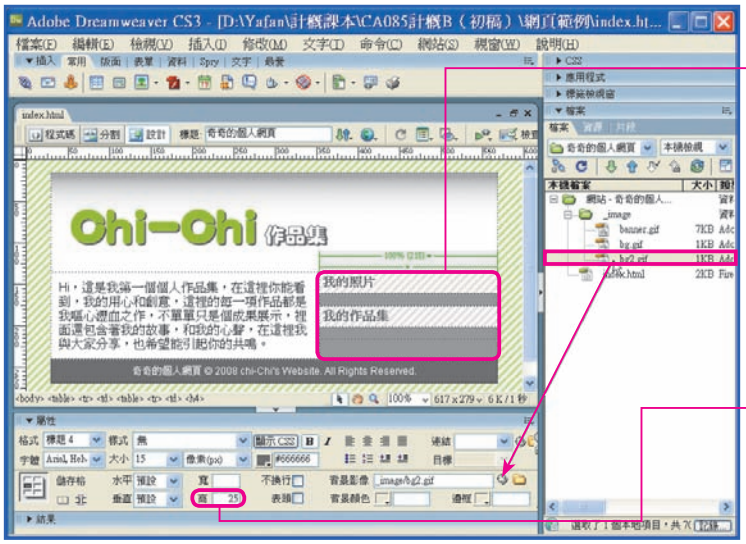
插入圖片

分別在儲存格中插入圖片「banner.gif」、「pig.gif」、「airplane.gif」、「ship.gif」，並將「bg2.gif」設定為背景圖片。



1 游標移至表格第一列儲存格，按【圖片 / 插入圖片】鈕，插入圖片 banner.gif」。

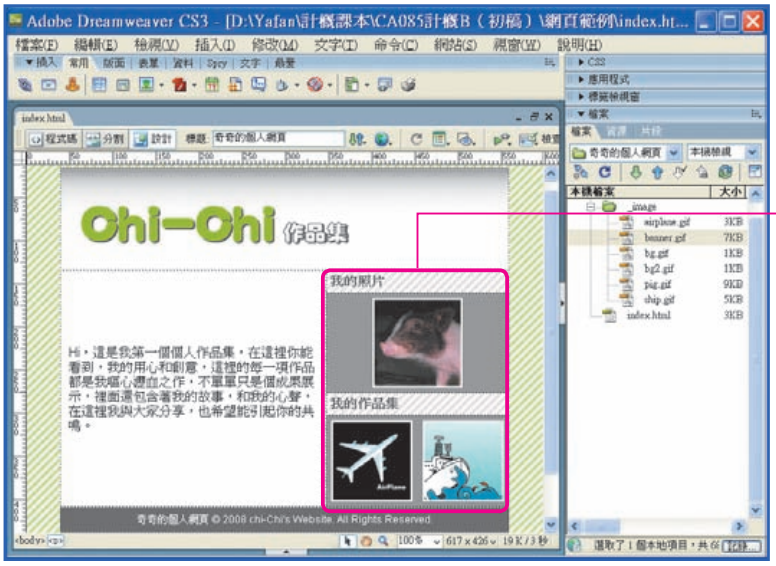
插入圖片時，可以輸入提示文字，此功能是為了預防圖片遺失時，瀏覽者能知道圖片的內容。



2 在右邊的儲存格中插入一4列1欄的表格，從下方的屬性列將該表格的單數列背景圖片設定為「bg2.gif」。

3 在單數列儲存格中輸入文字，並且設定高為25（預設單位為px）。

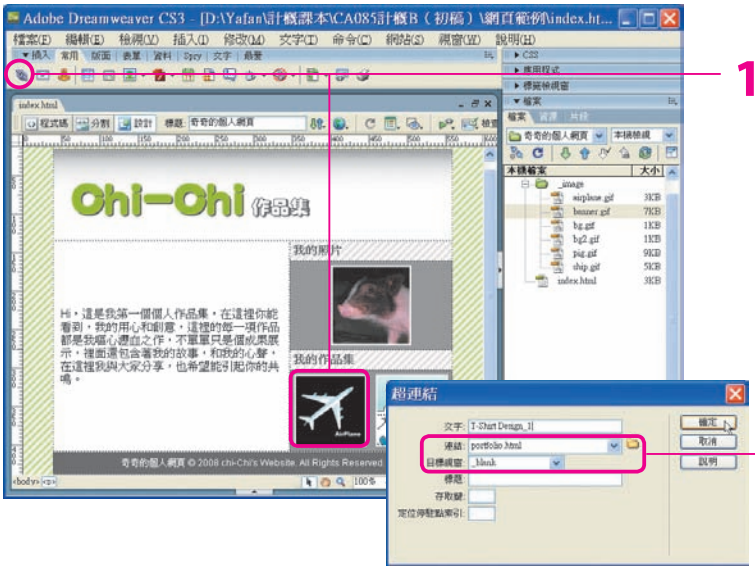
接下頁 ➡



4 按照步驟 1 的方式在雙數列裡新增圖片「pig.gif」、「airplane.gif」、「ship.gif」，並且置中。

插入超連結

分別將「airplane.gif」與「ship.gif」圖片連結至「portfolio.html」與「portfolio2.html」頁面。

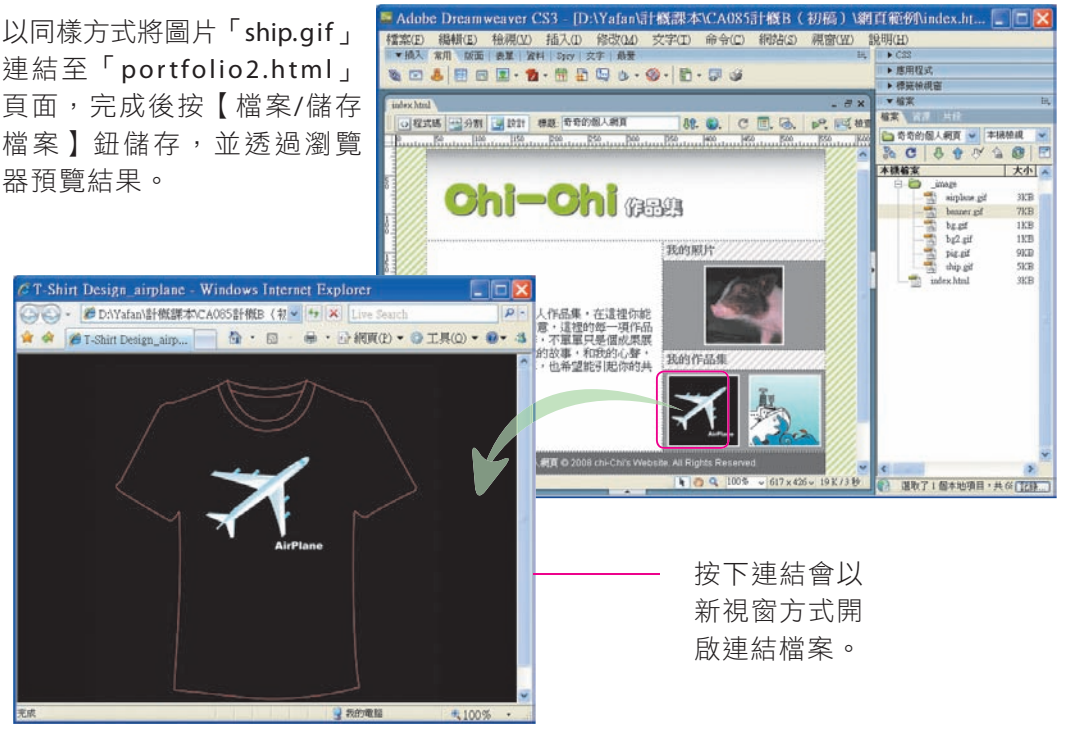


1 選取圖片「airplane.gif」後，按上方工具列的【超連結 】按鈕，將超連結連至「portfolio.html」頁面。

目標視窗設定為「_blank」（按下超連結後會開啟新頁面）。

接下頁 ➡

2 以同樣方式將圖片「ship.gif」連結至「portfolio2.html」頁面，完成後按【檔案/儲存檔案】鈕儲存，並透過瀏覽器預覽結果。



按下連結會以新視窗方式開啟連結檔案。

發佈網頁

好不容易做好的網頁是不是很想趕快開放給朋友們參觀呢？許多 ISP 會提供帳號申請者免費的網頁空間，如果你選擇的 ISP 沒有提供這項服務，也可以到章魚網、Google Page Creator 等申請免費的網頁空間，如圖 4-2.46。通常申請網頁空間之後，提供者會一併說明如何將網頁發佈至申請的空間中，一般都會包括以瀏覽器上傳和以 FTP 軟體上傳的方式。由於此一部份隨業者所使用的系統與技術不同而有所差異，因此請同學自行參閱業者提供的相關說明。

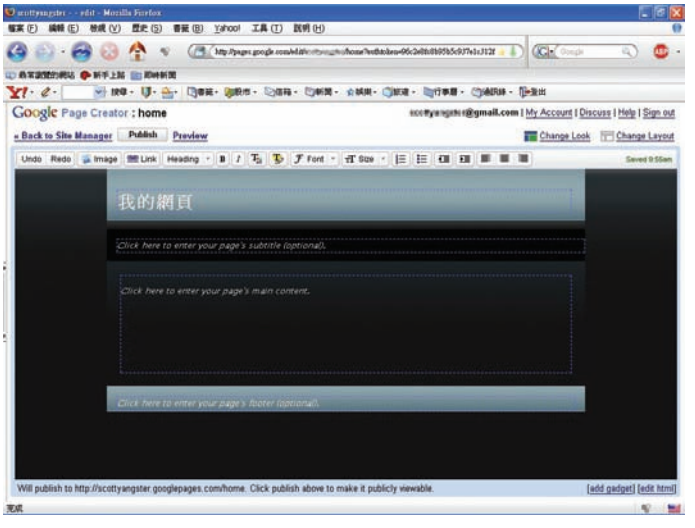


圖 4-2.46　Google Page Creator。

立即演練 4-2

選擇題：

解 (　　) 1. 一般電腦教室所組成的電腦網路，是屬於哪一種網路規模？ (A) 廣域網路 (B) 區域網路 (C) 都會網路 (D) 全球網路。

解 (　　) 2. 一般的有線電視網路，是使用什麼樣的傳輸媒體？ (A) 雙絞線 (B) 光纖 (C) 同軸電纜 (D) 無線電波。

解 (　　) 3. 每張網路卡都有一個唯一的編號，使網路上的封包能正確送達接收端電腦，這個編號稱為 (A) 個人位址 (B) 記憶體位址 (C) 接收位址 (D) MAC 位址。

解 (　　) 4. 哪一種網路拓樸架構，會以一條線路來連接所有的網路節點，線路二端結尾處則以終端電阻 (terminator) 來結束佈線？ (A) 匯流排 (bus) 拓樸 (B) 星狀 (star) 拓樸 (C) 環狀 (ring) 拓樸 (D) 電話網路。

解 (　　) 5. 下列何者是無線區域網路的通訊協定標準？ (A)IEEE 802.3 (B)IEEE 802.11g (C)IEEE 802.5 (D) IEEE 802.4。

解 (　　) 6. 下列哪一種網路通訊協定，是目前最多人使用的網路通訊協定？ (A)IEEE 802.11n (B)TCP/IP (C)IEEE 802.5 (D) 以上皆非。

解 (　　) 7. 下列哪一種網路通訊協定標準，可以解決網路 IP 不足的問題？ (A)IPv6 (B)IEEE 802.11n (C)IEEE 802.3 (D) 以上皆非。

解 (　　) 8. 使用電子郵件軟體收電子郵件，如果發現電子郵件有迴紋針的圖示，表示電子郵件含有 (A) 電腦病毒 (B) 手機簡訊 (C) 中文訊息 (D) 附加檔案。

解 (　　) 9. 如果要使用 P2P 軟體下載檔案，下列哪一種軟體有提供這樣的功能？ (A)MSN (B)BitTorrent (C)Word (D)Dreamweaver。

解 (　　)10. 下列哪一種軟體可以透過網際網路撥打電話？ (A)Word (B)PowerPoint (C)Skype (D) 小畫家。

解 (　　)11. 要上傳各式影片到網路上，與其他網友分享視訊短片，下列哪一個網站有提供這樣的服務？ (A) 故宮博物院 (B)YAHOO! 知識 + (C) 經濟部 (D)YouTube。

解 (　　)12. 下列何者屬於 Web 2.0 服務的網站？ (A) 中央氣象局 (B)Google Map (C) 104 人力銀行 (D)MSDN 論壇。

解 (　　)13. 全球資訊網所使用的超文件標示語言，它的英文縮寫是下列何者？ (A)HTTP (B)HTPC (C)HTML (D)HOME。

解 (　　)14. 如果要編輯自己的個人網頁，使用下列哪一套軟體比較適合？ (A) 小畫家 (B)MSN (C)Dreamweaver (D)Outlook Express。

4-3 網路安全

由於網路應用愈來愈普及，許多政府機關以及各公司行號都會透過網路傳輸或處理各種重要資料，例如身分證字號、銀行信用卡帳號等，稍有疏忽就會釀成嚴重資安危機，造成客戶的資料外流、公司重要的機密資料被刪除或被竊取，這也使得資訊安全防護的問題變得愈來愈重要與複雜。本節則針對一些常見的網路安全威脅因素與防護措施進行討論。

4-3.1 網路安全問題

電腦的普及率逐年升高，使用者也愈加地依賴網路，無論工作、娛樂、教育學習，若沒有網路的配合，根本無法進行。網路無國界，任何人在網路上取得資訊的同時，也可能會受到各種的資訊安全危害，諸如電腦病毒、駭客、垃圾郵件等都可以藉由網路入侵到每個人電腦，如果沒有良好的防範措施，任何人都可能成為受害者。以下介紹網路上常見的安全問題：

惡意程式

惡意程式 (malicious code) 指的是任何未經使用者允許即自行安裝，會破壞資料、消耗電腦軟硬體資源、癱瘓系統運作，甚至竊取重要資料，對電腦運作造成負面影響的程式，範圍包括電腦病毒 (virus)、蠕蟲 (computer worm)、特洛伊木馬程式 (Trojan horse)、間諜軟體 (spyware) 等都是屬於惡意程式的類型。

一般人常會將電腦病毒和惡意程式混淆，這兩者的分別在於電腦病毒是具有傳染能力的惡意程式；而惡意程式是任何會對電腦造成負面影響程式的總稱，不論本身是否具有傳染能力，都屬於惡意程式的類型。

惡意程式的類型

會對電腦造成危害的惡意程式種類繁多，但主要以電腦病毒、蠕蟲、特洛伊木馬程式這三種類型為大宗，表 4-3.1 是惡意程式的分類。

表 4-3.1　惡意程式的分類

類　　型	說明與例子	
病　　毒	基本上會感染作業系統或程式，造成電腦無法正常開機或檔案毀損等現象的皆算「病毒」，例如傳統認識的開機型病毒、檔案型病毒、巨集病毒。	
	開機型病毒	會感染磁碟的啟動磁區或分割表，使被感染的磁碟無法讀取，甚至造成無法開機的狀況，例如：米開朗基羅、猴子病毒等。
	檔案型病毒	寄生在可執行檔（如.exe或.com的檔案）與系統檔（如.sys）上，當執行含有病毒的檔案時，病毒便會藉機常駐記憶體內並感染其他的程式檔案，例如：耶路撒冷病毒、CIH電腦腸病毒等。
	混合型病毒	通常兼具「開機型病毒」與「檔案型病毒」特性的病毒稱為「混合型病毒」，不僅會傳染 *.com、*.exe 檔，也會傳染磁碟的開機系統區 (Boot Sector)，例如：大榔頭病毒 (Hammer)、龍舌蘭病毒 (Tequila)。
	巨集病毒	巨集 (Macro) 是一系列組合在一起的特定指令，藉此反覆進行某些重複性的工作。有些人利用開啟文件時會自動啟動某些內建巨集的特性撰寫成巨集病毒，例如：台灣 NO.1、亞特蘭大病毒等。
蠕　　蟲	電腦網路蠕蟲是一種自給自足的程式（或程式集），它本身不會直接造成電腦傷害，但是會有效複本或區段散播到其他電腦系統，這種病毒通常是透過網路連線或電子郵件的附件散播，例如梅莉莎 (MELISSA)、I LOVE YOU 病毒。	
特洛伊木馬程式	名稱源自「木馬屠城記」，是一種駭客藉由在他人電腦中植入特殊程式，從而進行破壞或竊取重要資料的一種惡性程式，由於本身不具破壞力也不會自行傳播，因此通常會偽裝成特殊工具程式以「吸引」使用者下載。	

惡意程式的傳播方式

惡意程式歷經多年的演化，傳染的途徑已從單純的磁片到網路傳播，每天都會有新的惡意程式想辦法透過各種管道散播，使電腦安全產生漏洞，表 4-3.2 是常見的惡意程式傳播路徑。

表 4-3.2　常見惡意程式的傳播路徑

傳播入口	影響與例子
電子郵件	透過電子郵件傳送的惡意程式，使用郵件的內嵌表單收集使用者的個人或帳號資訊，並傳送至特定的電子郵件信箱或公佈於特定網站，惡意程式通常被挾帶於附件吸引下載。
即時通訊軟體	透過即時通訊軟體（例如 msn ）將惡意程式以連結的方式傳送給通訊錄中的聯絡人，一旦聯絡人不察點擊連結並執行，就有可能被植入後門程式，造成通訊錄的聯絡人消失、鍵盤側錄、個人資料遭竊取等後果發生。
USB 可攜式裝置	病毒透過 USB 可攜裝置，將惡意程式與自動生成的 autorun.inf 檔複製到 USB 裝置內，當該裝置插入其他電腦使用時，因為自動播放的功能自動執行 autorun.inf 感染其他電腦。
多媒體檔案	網頁下載的多媒體檔案（如 MP3、WMA 及 WMV 影片檔）有些會被植入惡意程式碼，當多媒體被播放時，電腦會彈出視窗要求使用者下載假的解碼器，一旦使用者點擊並執行此程式，便會造成電腦系統門戶大開，通常會透過 P2P 軟體分享傳播。
JPEG 圖片檔	因為微軟作業系統中的 GDIPlus.dll 動態連結檔案（瀏覽 JPEG 圖片或作影像處理時都要用到此程式指令）有系統漏洞，所以使用者只要開啟或瀏覽經有心人士處理的特殊 JPEG 圖檔，就會引發這個漏洞，造成電腦中毒。
網頁 Flash 動畫	當瀏覽網頁 Flash 動畫時，惡意程式隨著 Flash 文件自動被下載，一旦不幸中毒，使用者的電腦就會門戶大開，被駭客遠端操控下載惡意程式並自動調用運行，此種惡意程式可歸類於木馬程式類型。

駭客

駭客 (hacker) 的原意是指熟悉電腦技術，對電腦非常熱衷的玩家，但近年來則多被與怪客 (cracker) 混用，同指侵入他人電腦系統竊取資料或進行破壞的人。駭客一向是資訊安全最大的挑戰之一，利用人性弱點入侵他人電腦，一旦被入侵成功，將會造成重大的傷害及損失，想要防範駭客的入侵，則必須熟悉駭客的入侵技巧，防堵各種可能入侵的漏洞，強化資訊安全防護機制，才能降低駭客入侵成功的機率。

駭客的類型

依據駭客從事破壞行為的目的，駭客約略可分為三種類型，如表 4-3.3 所示。

表 4-3.3　駭客的類型

類型	目的	使用手法
入侵者 (intrusion)	奪取主機控制權	利用系統或軟體漏洞、木馬程式、破解密碼或社交工程的方式，入侵他人的電腦主機。
攻擊者 (attacker)	癱瘓網路或電腦的運作	利用系統或軟體漏洞，造成網路或電腦無法正常運作或當機。
竊聽者 (sniffer)	竊取機密資料	利用網路竊聽軟體，竊聽沒有進行內容加密的封包，以取得封包上的機密資料（例如密碼、信件）。

駭客的攻擊手法

駭客為了入侵電腦，通常會採用一些手法和工具軟體進行入侵，表 4-3.4 所列的是駭客常見的攻擊手法，了解駭客的入侵手法才能建立防範的對策，即早做好防範，降低駭客入侵帶來的危害。

表 4-3.4　駭客常見的攻擊手法

攻擊手法	說　　明
網路釣魚 (phishing)	網路釣魚是一種網路詐騙手段，通常是冒充知名公司寄出電子郵件，誘騙不知情的使用者連上假造的網站並藉此騙取個人資料，一旦上當，使用者的個人資料如身分證號碼、信用卡號等資訊就可能被竊取盜用，甚至作為繼續犯罪的跳板。
社交工程 (social engineering)	又稱社會工程或社交工程學，主要利用人性上的弱點，誘使人們洩漏各種資訊（例如密碼、帳號、機密檔案或一般技術資訊等），以達成入侵受保護網路的目的。
跨網站指令碼 (cross-site scripting)	簡稱 XSS，駭客將惡意的程式碼插入到網頁中，用以攻擊使用者端主機，當其他使用者在瀏覽網頁的同時，瀏覽器會主動下載並執行部份惡意程式碼，或被導入到惡意網站騙取資料。
殭屍電腦 (zombie computer)	受感染的電腦一旦連接至網路，就有可能隨時受控於駭客而運行一連串遠端控制的惡意程序，可能是進行分散式拒絕服務攻擊、發送垃圾郵件或點擊詐騙，以癱瘓競爭對手（商業）、Email 垃圾郵件群發或點擊次數付費的網路廣告等目的。

攻擊手法	說　　明
連線劫持 (connection hijacking)	又稱中間人攻擊 (man in the middle attack)，攻擊者從中攔截兩部主機之間的合法通信訊息，刪除或更改其中一方發送給另一方的訊息內容，透過偽造原發送方或接收方的身份，入侵其中一方的主機。
緩衝區溢位 (buffer overflow)	利用程式設計上沒有檢查輸入資料長度的缺失，攻擊者在緩衝區中輸入大量的資料，使程式產生問題，此攻擊容易造成系統停止，或強迫系統執行攻擊者的惡意程式，攻擊者可藉此奪取系統的控制權或刪除受害者主機中的檔案。
SQL 注入 (SQL injection)	又稱資料隱碼攻擊，利用網路應用程式沒有對使用者輸入的內容進行過濾的漏洞，在輸入的內容插入一些對資料庫系統有特殊意義的命令或符號，就可以對資料庫系統下達指令，造成資料外洩或竄改。
零時差攻擊 (zero-day attack)	又稱零日攻擊，發動攻擊的駭客利用軟體或系統的安全漏洞還未被廣泛公佈及進行修正之前發動大規模攻擊，使被攻擊的對象無法及時防範。
字典攻擊 (dictionary attack)	一種用於破解密碼保護的手法，駭客會事先準備一些常用的字集，讓破解密碼工具能夠根據字集，找出密碼的可能組合，縮短破解密碼的時間。

註：由於 cross-site scripting 的簡稱和 Cascading Style Sheets (CSS)一樣，為了避免混淆，簡稱改為 XSS。

間諜軟體

間諜軟體 (spyware) 是一種用來收集用戶的個人資訊、網頁瀏覽習慣的軟體程式，通常這一類的軟體，會在使用者未允許的情況下，偷偷安裝在使用者的電腦上，造成使用者的瀏覽器軟體可能會被自動修改預設首頁或安裝廣告公司的工具列，或是經常出現不明的廣告視窗，甚至是洩漏隱私資料，通常一旦安裝上就無法透過正常的軟體移除程序卸除，必須透過掃除間諜軟體的工具才能完整清除。

延伸學習

鍵盤側錄

鍵盤側錄(keylogger)是一種軟體程式，會攔截使用者操作鍵盤與滑鼠的動作，紀錄下使用者的操作行為，通常被用在間諜軟體上，用於側錄重要的個人資料如銀行帳號、密碼等資料，並將傳送給遠端的駭客，造成使用者的個人隱私資料外洩。

網頁

垃圾郵件

垃圾郵件 (SPAM) 指的是未經使用者同意，擅自寄到使用者電子郵件信箱的大宗廣告郵件。雖然垃圾郵件不像病毒、木馬程式具有高危險性，但垃圾郵件會消耗網路的頻寬資源，浪費儲存裝置有限的儲存空間，造成使用者必須耗費時間在刪除無用的垃圾郵件。另外，有些垃圾郵件的附件甚至還會夾帶病毒、木馬程式，讓使用者的電腦陷入遭受入侵的風險，因此使用者必須正視垃圾郵件帶來的危害。

4-3.2 網路安全防護

要防範網路上的各種威脅因素所造成的危害，就必須要有良好的防護工具，並徹底執行各種防護措施，藉由兩者相輔相成才能形成堅固的資安防線，將各種資訊安全的威脅阻絕於外，保障網路的使用安全，以下介紹資訊安全的防護工具及資訊安全的防護觀念。

資訊安全的防護工具

光靠人為的方式抵禦各種資訊安全的威脅並不太容易，若是能能善用各種資訊安全的防護工具，就像擁有對抗各種資訊安全威脅的武器。以下介紹這些一些常見的防護工具：

防火牆

為了避免外來人士入侵系統竊取資料，企業通常會在自己的系統與網際網路間架設維護網路安全的防火牆 (firewall)。防火牆位於兩個網路之間的唯一通道，它可以管制資料的流向，並限定外界僅能存取內部網路的部份主機及服務，藉以保護主機內的資料，並且防範入侵者的滲透，如圖 4-3.1。

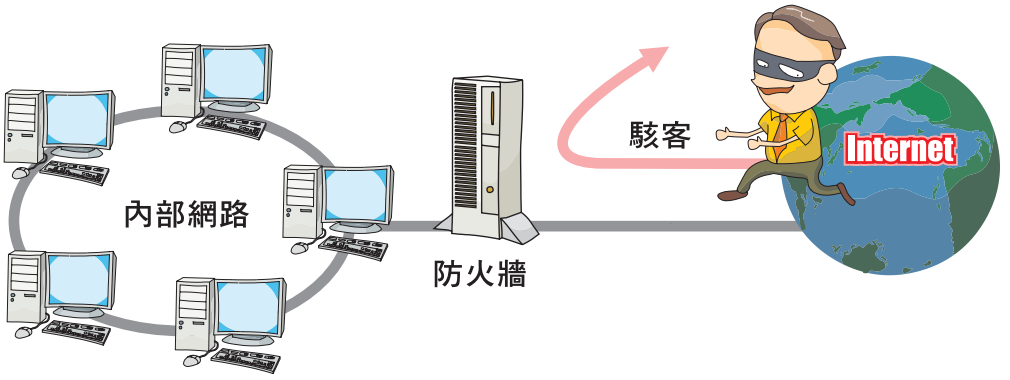


圖 4-3.1　防火牆的運作示意圖。

相較於企業，防火牆對一般使用者一樣很重要，雖然沒有像企業擁有實體硬體防火牆的保護，但是大多作業系統也都有內建防火牆功能，一樣可以發揮網路防護的措施，只要使用者懂得妥善的設定，不但不會拖慢網路速度，還能加強安全保障，另外若再加強瀏覽器的安全性，提高安全層級（如圖 4-3.2），就能有效避免病毒的入侵，個人資料也不會輕易地外流。

圖4-3.2　IE「工具/網際網路選項」調整防護層級，提高瀏覽網站的安全性。

防毒軟體

防毒軟體是一種能夠清除電腦病毒的軟體，它能夠掃描在記憶體中的應用程式，或是儲存在磁碟裝置中的檔案，並比對是否與病毒資料庫中的特徵碼相符；一旦發現中毒的應用程式或檔案，就會要求使用者中止執行中毒的應用程式，並針對中毒的檔案，詢問是否要刪除中毒的檔案，或進行修復。為了保

障電腦的安全，最好要安裝防毒軟體（如圖 4-3.3），如果不想額外安裝防毒軟體，也可以使用免費線上掃毒軟體為電腦掃毒（如圖 4-3.4）。

圖 4-3.3　免費版的防毒軟體。

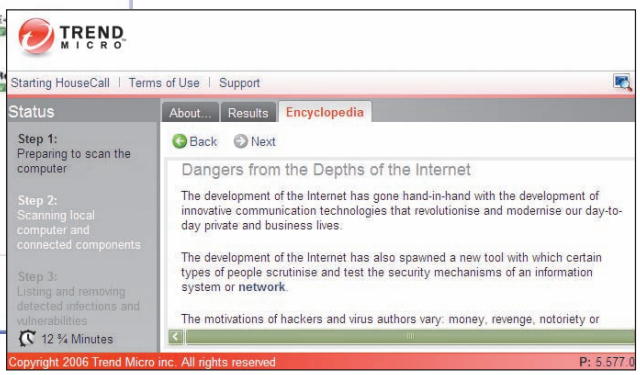


圖 4-3.4　線上掃毒軟體。

備份軟體

防火牆、防毒軟體並不能保證絕對萬無一失，我們必須考慮到萬一最糟的情況發生時，有什麼方式可以在最短的時間救回重要資料。想要避免重要資料發生毀損，最好的方式就是平時利用備份軟體做好定期的備份工作，將重要資料備份到其他裝置。一旦遭到病毒、駭客或是硬體裝置損壞，導致重要資料毀損時，就可以利用備份資料回復重要資料。

目前網路上有不少需要付費或免費的備份軟體，這些軟體的功用，有的可以幫你做到定時備份檔案或資料夾，自動將備份資料複製到其他儲存裝置；有的軟體可以一次備分整個磁碟的資料（如圖 4-3.5），可將整個磁碟的資料做成鏡像檔，只要利用鏡像檔回復，就可以救回整個作業系統及資料，不需要重灌整個作業系統及相關的應用程式。

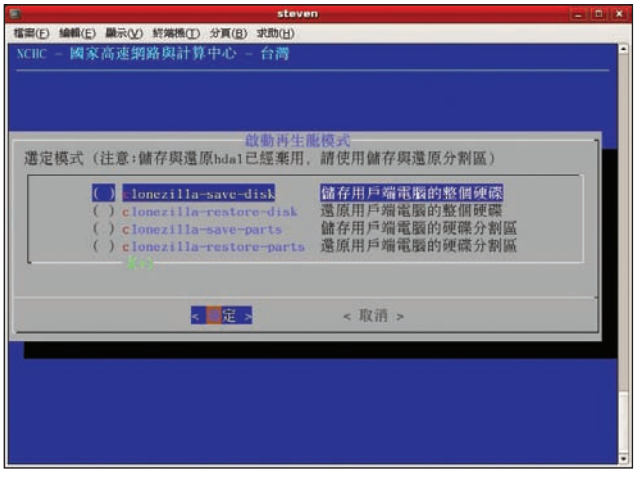


圖 4-3.5　再生龍 (Clonezilla) 是國內開發的免費備份工具。

電腦中毒的處理步驟

平時有執行所有的資安防護策略，但最後電腦還是發生中毒的情況，若情況輕微只要刪除病毒即可解決；要是使用防毒軟體還無法解決，就必須重建一個乾淨的作業系統才是一勞永逸的解決之道，圖 4-3.6 是基礎的處理步驟。

圖4-3.6　電腦中毒的處理步驟。

資訊安全的防護觀念

所謂「預防勝於治療」! 隨時保持正確的資訊安全防護觀念，並落實到行為上，才能讓自己電腦遭到資安危害的風險降至最低，以下是資訊安全防護的守則：

1. 不要隨意使用來路不明的盜版軟體、光碟，或是開啟來源不明之電子郵件中的附加檔案，特別是檔案類型為 .exe、.com、.bat、.scr、.pif、.msi 的附件。

2. 關閉電腦的自動播放功能，盡可能在連接使用隨身碟、外接式硬碟或播放光碟片之前先掃毒，就能避免中毒的可能。

3. 避免使用 P2P 軟體，因為使用者可能因為錯誤設定使得重要資料外洩，或是因為軟體運作開放了許多對外連線，使得駭客能趁虛而入。

4. 瀏覽網頁時不要貿然就執行不明 ActiveX 控制項，若不小心安裝了惡意程式，可試著從瀏覽器的「管理附加元件」功能刪除或停用附加元件（如圖 4-3.7）。

圖 4-3.7　停用附加元件。

5. 最好能在電腦安裝一套防毒軟體，並經常使用防毒軟體進行掃描電腦。

6. 安裝防毒軟體之後並不是從此就百毒不侵，因為新的病毒和許多病毒的變形品種會不斷出現，所以使用者必需定時上網下載最新的病毒碼，才能有效保護自己的電腦免受病毒侵擾。

7. 定期安裝系統修補程式（如圖 4-3.8），避免病毒或駭客藉由系統漏洞入侵電腦系統。

圖 4-3.8　連上 Windows Update 網站下載最新的修補程式更新系統漏洞。

8. 隨時注意相關的病毒資訊。若想知道更多病毒的相關資訊，可至防毒軟體公司（如趨勢科技、賽門鐵克等）的網站中查詢。

9. 避免使用懶人密碼，密碼務必定期更換。所謂「懶人密碼」是指一般大眾常用自己熟悉的個人資料作為密碼，例如：身分證字號、生日數字、家中或公司電話、幸運數字、英文名字、相同字母 (aaaaa)、鍵盤順序 (qwert)、身邊的顯眼文字 (benq)、公司或單位名稱的縮寫 (mis)。

10. 使用防火牆，防火牆能幫忙分析我們出入的網路資訊，並識別、阻擋來自危險位置或有嫌疑的資訊，若防火牆設置得當，就能封鎖駭客、電腦病毒及蠕蟲侵入電腦。

11. 重要的資料一定要進行加密，並加入多道的密碼保護，才能降低資料被竊的風險。

12. 定期備份資料，並將備份資料存放在不同硬碟中，降低資料因病毒、駭客攻擊而損毀。

立即演練 4-3

選擇題：

解 (　　) 1. 哪一種惡意程式的類型，會偽裝成特殊工具程式吸引使用者下載，藉由這種方式入侵使用者的電腦？ (A) 開機型病毒 (B) 特洛伊木馬程式 (C) 蠕蟲 (D) 巨集病毒。

解 (　　) 2. 下列何者是傳播惡意程式的途徑？ (A) 電子郵件 (B) 即時通訊軟體 (C) USB 可攜式裝置 (D) 以上皆是。

解 (　　) 3. 某些駭客會冒充企業內部的員工，向系統管理員謊稱忘記使用者密碼，以盜取帳號、密碼入侵網路，這種入侵方式稱為 (A) 殭屍電腦 (B)SQL 注入 (C) 社交工程 (D) 零時差攻擊。

解 (　　) 4. 有些電子郵件會附上假冒知名購物網站的超連結，以竊取使用者帳號與密碼，這種入侵行為稱為 (A) 網路釣魚 (B) 網路仙人跳 (C) 網路作弊 (D) 網路下注。

解 (　　) 5. 下列哪一種方式，是駭客利用常用的字集，破解密碼的手法？ (A) 殭屍電腦 (B) 零時差攻擊 (C) 連線劫持 (D) 字典攻擊。

解 (　　) 6. 哪一種軟體，會在使用者未允許的情況下，偷偷安裝在使用者的電腦上，蒐集使用者的個人資訊、網頁瀏覽習慣？ (A) 自由軟體 (B) 間諜軟體 (C) 共享軟體 (D) 公用軟體。

解 (　　) 7. 凡是未經使用者同意，擅自寄到使用者電子郵件信箱的大宗廣告郵件，稱為 (A) 快遞郵件 (B) 即時郵件 (C) 垃圾郵件 (D) 加密郵件。

解 (　　) 8. 下列哪一種硬體裝置，可以管制資料的流向，並限定外界僅能存取內部網路的部份主機及服務，以保護主機內的資料？ (A) 硬碟機 (B) 光碟機 (C) 數據機 (D) 防火牆。

解 (　　) 9. 如果要防止重要資料毀損，要使用什麼軟體進行軟體備份工作？ (A) 播放軟體 (B) 備份軟體 (C) 繪圖軟體 (D) 文書處理軟體。

解 (　　)10. 關於電腦中毒的處理步驟，下列何者並不正確？ (A) 連上網路更新病毒碼與程式 (B) 使用防毒軟體掃描全電腦，並且刪除病毒 (C) 開啟電腦所有的連接埠 (D) 將重要檔案備份至確定無毒的外接硬碟存放。

解 (　　)11. 將自己常用的密碼，設為「懶人密碼」會造成什麼樣的風險？ (A) 容易忘記自己設定的密碼 (B) 密碼無法告訴其他人 (C) 密碼容易被破解，造成重要資料被竊取 (D) 不會有任何問題。

解 (　　)12. 下列關於資訊安全的防護觀念，何者並不正確？ (A) 要定期安裝系統修補程式 (B) 使用 P2P 軟體，不會造成電腦病毒入侵 (C) 重要資料一定要進行加密 (D) 定期備份資料，並將備份資料存放在不同硬碟。