

單元

# 4

# 電腦



## 10 電腦網路概論

- 10-1 認識電腦網路
- 10-2 電腦網路的組成
- ※ 10-3 網路運作原理



## 11 網路資源的應用

- 11-1 認識網際網路
- 11-2 網際網路的應用
- ※ 11-3 網站建置與維護



## 12 網路安全與保護

- 12-1 惡意程式的問題
- 12-2 駭客入侵的問題
- 12-3 網路釣魚
- 12-4 線上交易安全的問題



### 同場加映

- 認識電磁波
- 通訊協定
- ISP vs. ICP
- 幾G才夠？
- IPv6
- 常見的埠位址
- 什麼硬碟不用錢？
- 帶你飛向外太空－Google Sky
- 微型網誌
- 雲端運算
- 免費防毒軟體－小紅傘
- 如何防範USB病毒
- 間諜軟體
- 數位憑證

# 網路



# 10 電腦網路概論

**單** 機遊戲一個人玩好無聊！還不如玩online game與大家組團打怪有趣！這得感謝電腦網路將我們『黏』在一起，造就了「我們都是一家人」的世界 – We are the world。

## 10-1 認識電腦網路

**電腦網路** (computer network) 是由許多的電腦設備，透過網路連結裝置與傳輸媒介連結在一起所形成的網路（圖10-1）。本節將介紹電腦網路的發展、電腦網路的功能及種類，讓同學對電腦網路有基本的認識。



網際網路就是由  
全球各地的網路  
連結而成喔！

2台電腦互連共享  
資源，也是網路

多台電腦連結成網路

使用手機連上  
網際網路

在捷運車廂以無線  
方式與網友聊天

圖10-1 電腦網路示意圖



## 10-1.1 電腦網路的發展

電腦網路的發明是人類在通訊上的重大突破，以下讓我們回顧電腦網路發展的歷史。

**1895**

### 1895 無線電信

意大利工程師馬可尼 (Guglielmo Marconi) 研究無線電信，成功傳送無線電報。

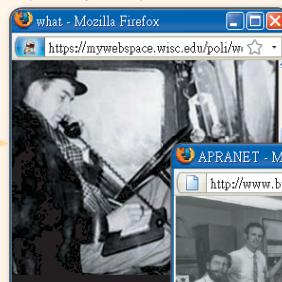
### 1946 行動電話系統

貝爾實驗室 (Bell Labs) 研發出蜂巢式 (cellular) 行動電話系統，為現今行動網路的起源。

### 1969 ARPANET

ARPANET以4個大學研究中心為節點，建置成一個網路系統，這是網際網路的起源。

(<https://mywebspace.wisc.edu/>)



(<http://www.buckdc.com/>)



**1970**

### 1970 ALOHAnet

夏威夷大學以無線電通訊，建置一個 ALOHAnet無線網路，這是無線網路的起源。

### 1973 RFID

美國工程師Mario Cardullo研發出可重複使用的電子標籤 (RFID tag) 技術。

### 1971 電子郵件

BBN科技公司工程師Ray Tomlinson發展出電子郵件的服務。

### 1973 Internet

Vinton Cerf博士與Robert Kahn博士提出Internet的概念。

**1980**

### 1981 1G行動通訊

第1代 (1G) 行動通訊系統問世，通訊裝置體積相當大，僅能提供語音服務。



(<http://chatonline.nstm.gov.tw/>)

### 1983 TCP/IP

TCP/IP通訊協定成為網際網路的標準協定。

### 1991 WWW

歐洲共同粒子物理實驗室 (CERN) 的工程師 Tim Berners-Lee研發出全球資訊網 (World Wide Web, WWW) 。

### 1993 Mosaic

第一個瀏覽器軟體Mosaic問世。

### 1993 搜尋引擎

英國工程師Martijn Koster創建ALIWEB網站，以分類的方式收錄網路上的許多網站，並提供使用者搜尋的功能，此為最早發表的搜尋引擎。

### 1994 Netscape

Netscape公司推出Netscape Navigator瀏覽器；Firefox瀏覽器是以此瀏覽器的核心架構發展而來。

### 1995 IE

微軟公司推出Internet Explorer (IE) 瀏覽器，是目前市佔率最高的瀏覽器軟體。

**1990**

### 1991 2G行動通訊

行動通訊邁入第2代 (2G)，可以傳輸語音及數據資料，傳輸速率最高為9.6Kbps。





**2000**

### 2001 3G行動通訊

第3代（3G）行動通訊系統問世，傳輸速率高達2Mbps，可提供視訊電話、定位與導航等服務，也可用來上網及下載影音多媒體資料。

### 2001 WiMAX

IEEE提出802.16（WiMAX）無線廣域網路的通訊協定。



( <http://www.xohm.com/> )

### 2001 感測網路

柏克萊大學教授Kristofer Pister提出智慧灰塵（smart dust）的概念，結合如灰塵般細微的感測器及無線網路，來監控環境的變化，這種網路稱為感測網路（Wireless Sensor Network, WSN）。

### 2006 3.5G行動通訊

第3.5代（3.5G）行動通訊系統出現，傳輸速率再提升至14.4Mbps。



( <http://blogs.intel.com/> )

### 2004 Web 2.0

歐萊禮公司創立者Tim O'Reilly提出「Web 2.0」的概念。Web 2.0的概念主要是在強調使用者除可瀏覽網頁之外，還可提供與分享網路資源，以匯集群體智慧，使國際網路的資源越來越豐富。

### 2006 Web 3.0

全球資訊網的發明人Tim Berners-Lee提出「Web 3.0」的概念。使用者在瀏覽以Web 3.0概念建置的網站時，網站會自動擷取與使用者瀏覽的網頁內容相關之網路資源，供使用者參考。



**2010**

### 20XX 4G行動通訊

目前電信業者正在研發第4代（4G）的行動通訊系統，希望將傳輸速率提升至100Mbps，以提供行動電視、數位視訊廣播等服務。

有F4，會有  
Web 4.0嗎？



## 10-1.2 電腦網路的功能

**電腦網路**將分散在各地的電腦系統連接起來，使用者可以透過網路分享連接在網路上的資料及軟硬體資源。電腦網路的主要功能有以下4項：

- **檔案共享**：儲存在網路中的檔案或資料，可以讓網路上的使用者共同使用，不但可節省儲存的空間，也可方便檔案的維護與管理。
- **設備共享**：連接在網路上的設備，可供網路上的使用者共享，以節省購置費用。例如電腦教室的一台印表機，可透過網路讓教室內的多台電腦共用。
- **訊息傳遞與交換**：透過網路傳遞各種資料及訊息，或進行交談（圖10-2），除了可加快訊息傳遞的速度之外，也可降低訊息傳遞的成本。
- **分工合作**：可彙集全球各地電腦資源，以合力完成需耗用大量運算資源的工作，加快各種大型研究計畫的推展速度。



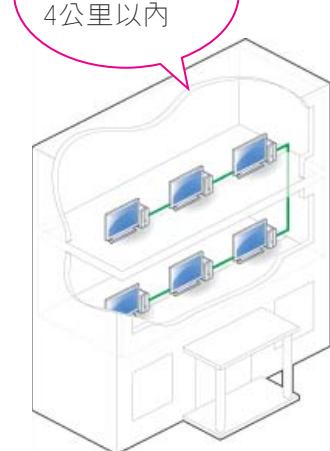
◆ 圖10-2 訊息傳遞與交換

## 10-1.3 電腦網路的種類

電腦網路依傳輸距離的遠近、涵蓋範圍的大小，可概分為**區域網路**及**廣域網路**兩大類，分別說明如下：

### 區域網路

**區域網路**（Local Area Network, LAN）是指在限定的範圍之內，將電腦及其他週邊設備連接起來，使彼此能互相傳遞訊息、共用資訊設備的網路。區域網路常運用在公司行號、學校的電腦教室或同一棟大樓的辦公室中（圖10-3）。



◆ 圖10-3 區域網路示意圖





## 廣域網路

**廣域網路** (Wide Area Network, WAN) 是指在廣闊的地理區域範圍內，將電腦及相關週邊設備連接起來，使彼此能互相傳遞訊息、共用資訊設備的網路。例如連結各地戶政機關的網路、跨國企業連結各地分公司的網路等均屬於廣域網路（圖10-4）。



### 小辭典 - 都會網路

**都會網路** (Metropolitan Area Network, MAN) 是一種涵蓋範圍介於區域網路與廣域網路間的高速網路；這種網路可連接數公里至數十公里範圍的區域。

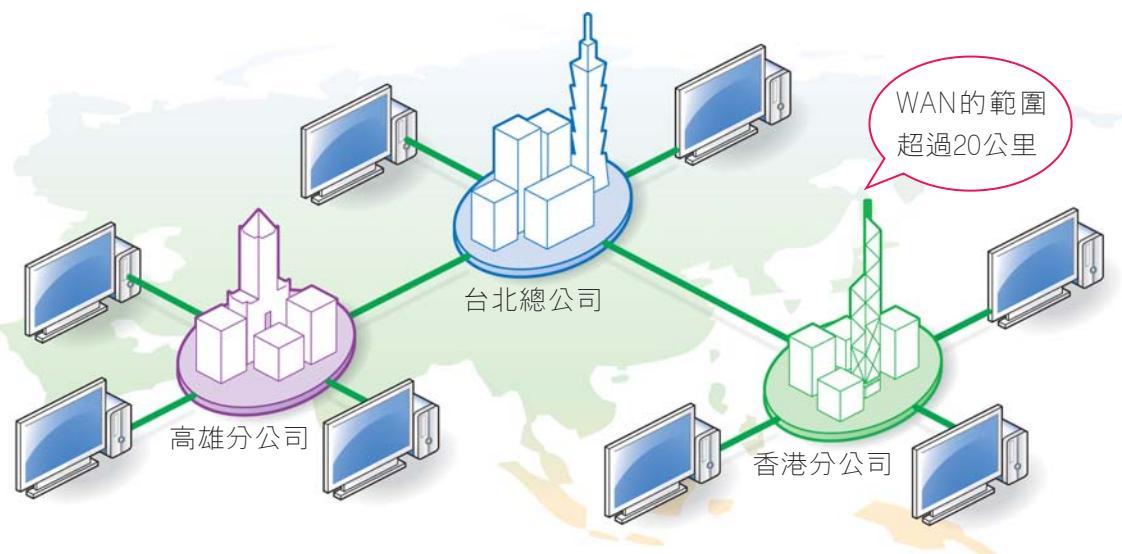


圖10-4 廣域網路示意圖

**網際網路** (Internet) 則是一種連接範圍橫跨全世界的超大型廣域網路（圖10-5），任何一台連上網際網路的電腦，都可以相互溝通或交換訊息。

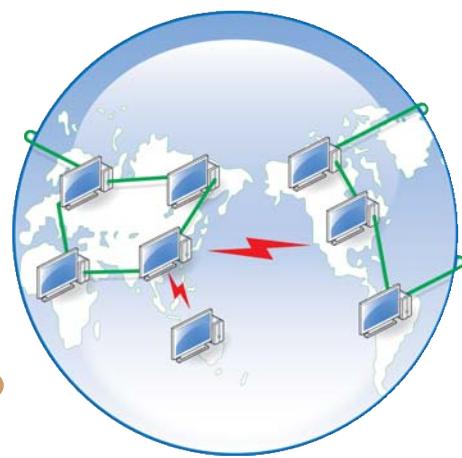


圖10-5 網際網路示意圖

## 10-1.4 資料傳輸的速度

電腦網路的資料傳輸速度常以**頻寬** (bandwidth) 來表示；所謂**頻寬**是指在固定時間內（通常以秒來計算），傳輸媒介所能傳輸的資料量。例如一般家庭使用的ADSL上網方式，常見的下載及上傳頻寬有2M/256K、8M/640K等。表10-1是頻寬常用單位的說明。





表10-1 頻寬常用單位的說明

單位	說明	單位換算
bps ( bits per second )	每秒傳輸位元數	
Kbps ( Kilobits per second )	每秒傳輸仟位元數	$1 \text{ Kbps} = 10^3 \text{ bps}$
Mbps ( Megabits per second )	每秒傳輸百萬位元數	$1 \text{ Mbps} = 10^6 \text{ bps}$
Gbps ( Gigabits per second )	每秒傳輸十億位元數	$1 \text{ Gbps} = 10^9 \text{ bps}$

**例 1** 假設某一電腦網路的傳輸速率為2Mbps，試問傳送400KB的檔案，需花費多少時間？

**解** 轉換檔案的儲存單位：

$$400 \text{ KB} = 400 \times 1,024 \text{ bytes} = 409,600 \times 8 \text{ bits} = 3,276,800 \text{ bits}$$

計算傳輸時間：

$$3,276,800 \text{ bits} \div 2,000,000 \text{ bits/sec} \approx 2\text{秒}$$

**例 2** 善美在墾丁渡假的旅途中，使用數位相機拍攝了許多照片；若她花了30秒將某張檔案大小為900KB的照片上傳到部落格中，請問這張照片的上傳速率約為多少？

**解** 轉換檔案的儲存單位：

$$900 \text{ KB} = 900 \times 1,024 \text{ bytes} = 921,600 \times 8 \text{ bits} = 7,372,800 \text{ bits}$$

計算傳輸速率：

$$7,372,800 \text{ bits} \div 30 = 245,760 \text{ bps} = 245.76 \text{ Kbps} \approx 246 \text{ Kbps}$$



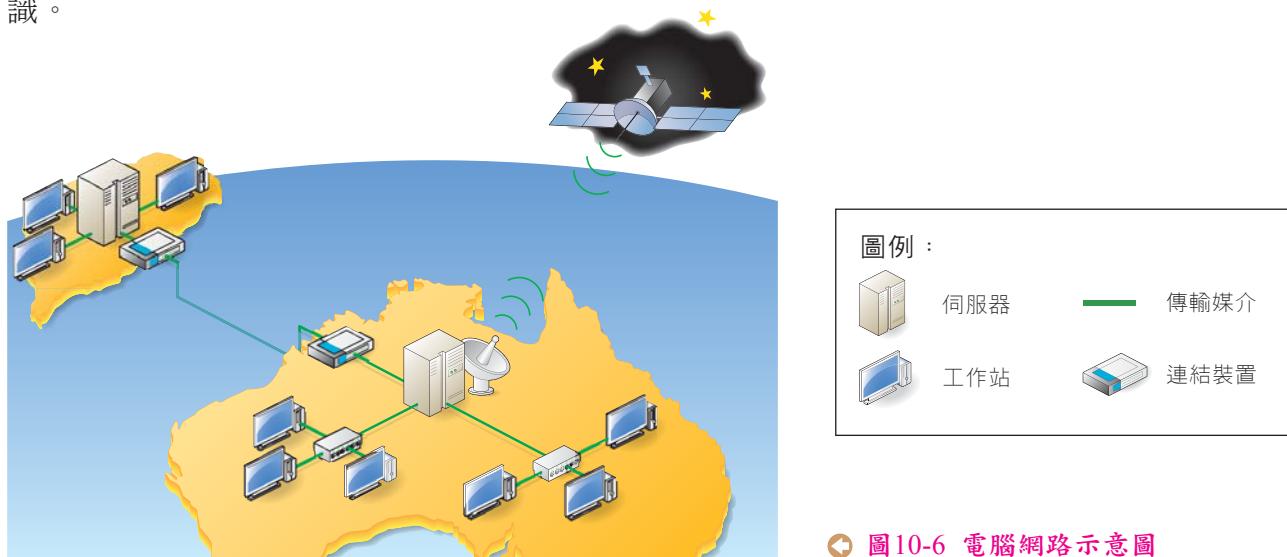
1. 我們可以利用電子郵件與遠地的友人通信，這是因為電腦網路具有下列哪一項功能？  
(A)設備共享 (B)檔案共享 (C)訊息傳遞與交換 (D)資源共享。
2. 下列頻寬常見單位的說明何者有誤？ (A)bps為每秒傳輸位元數 (B)Kbps為每秒傳輸仟位元數 (C)Mbps為每秒傳輸百位元數 (D)Gbps為每秒傳輸十億位元數。
3. 在廣闊的地理區域範圍內，將電腦及相關週邊設備連接起來，使彼此能互相傳遞訊息、共用資訊設備的網路稱為 \_\_\_\_\_。





## 10-2 電腦網路的組成

電腦網路是由**電腦設備**、**傳輸媒介**、**連結裝置**、**網路作業系統**及**網路應用軟體**等軟硬體設備所組成（圖10-6），以下將介紹這些軟硬體設備，讓同學對這些設備有基本的認識。



◆ 圖10-6 電腦網路示意圖

### 10-2.1 電腦設備

網路上的電腦，依其功能可分為**伺服器**（server）及**工作站**（workstation）兩種，分別介紹如下。

#### 伺服器

**伺服器**是網路上負責監控網路、驗證使用者身分及提供各項服務的電腦。由於它是網路上的核心設備，因此也常被稱為網路主機；大型電腦、伺服器專用機及功能較強的個人電腦皆可用來作為伺服器。表10-2列舉了4種常見的伺服器及其功能說明。

表10-2 常見伺服器功能說明

伺服器名稱	功能說明
網站伺服器	提供web服務，存放可供瀏覽器讀取的網頁資料
檔案伺服器	提供檔案存取服務
列印伺服器	提供列印服務
郵件伺服器	提供郵件收發服務

#### 工作站

**工作站**是指網路上一般使用者所使用的電腦。使用者在登入網路後，即可使用伺服器所提供的服務及其它工作站所分享出來的資源。個人電腦、筆記型電腦、個人數位助理皆可作為工作站使用。





## 10-2.2 傳輸媒介

電腦網路是藉由傳輸媒介來傳輸資料；傳輸媒介依照是否使用實體線材，區分為「有線傳輸媒介」及「無線傳輸媒介」兩大類（圖10-7）。

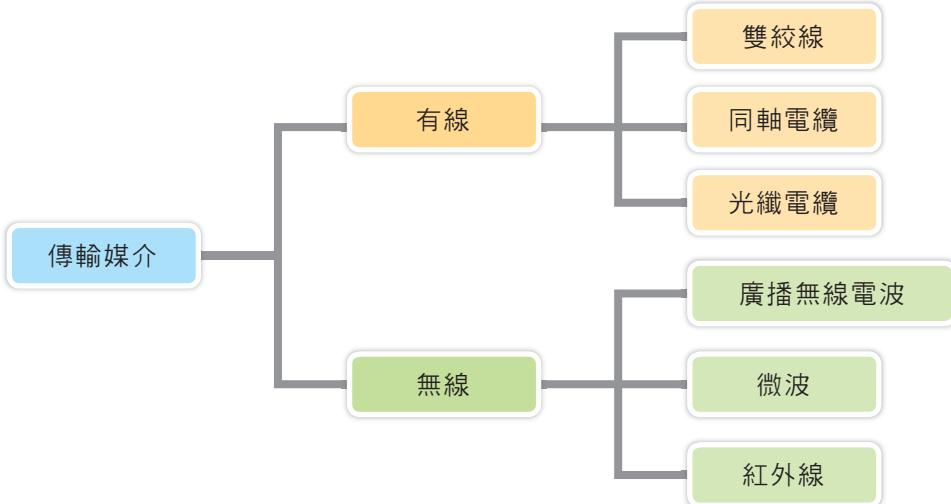


圖10-7 傳輸媒介的分類

### 雙絞線

**雙絞線** (twisted pair) 是一種使用銅線作為傳輸線路，並成對相互纏繞、外覆絕緣材料的傳輸媒介。

雙絞線分為**遮蔽式雙絞線** (Shielded Twisted Pair, STP) 及**無遮蔽式雙絞線** (Unshielded Twisted Pair, UTP) 兩種（圖10-8）。兩者差別在於STP多了一層金屬遮蔽物，可阻隔外界干擾，傳輸品質較佳，但價格較高，因此一般區域網路仍以UTP雙絞線的使用率較高。

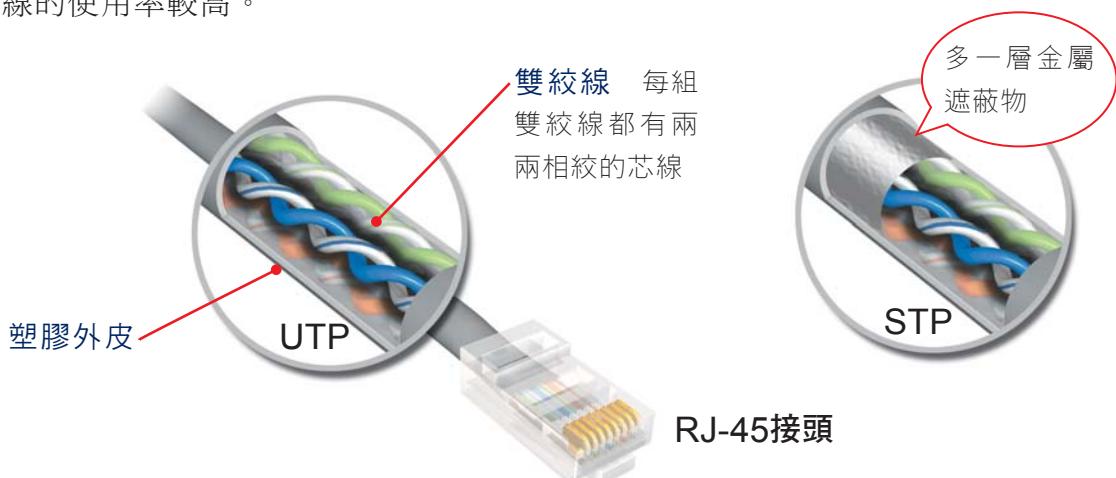


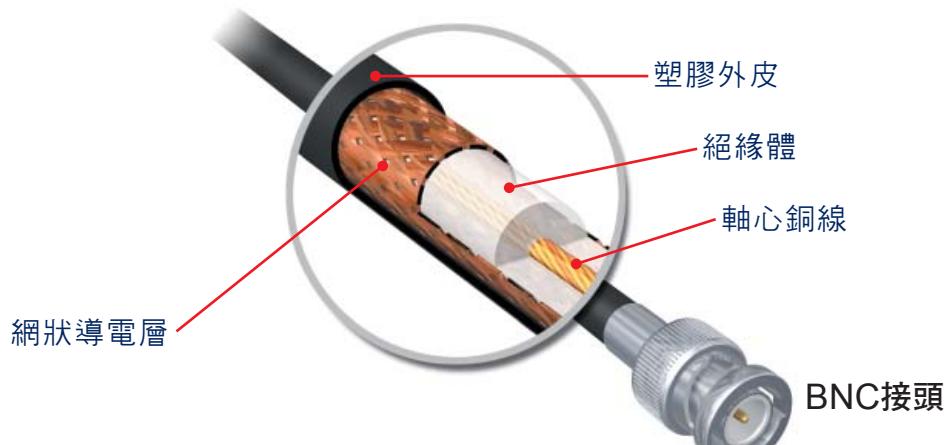
圖10-8 雙絞線





## 同軸電纜

同軸電纜（coaxial cable）是一種內層使用銅線作為傳輸線路，外層以塑膠包裝，兩者之間以絕緣材料隔開的傳輸媒介（圖10-9）。



◆ 圖10-9 同軸電纜

## 光纖電纜

光纖（optical fiber）是一種使用極細的玻璃纖維材質來傳輸光源訊號的傳輸媒介（圖10-10），通常電信業者架設的光纖電纜會包裹數十條以上的光纖。

由於光纖的光源訊號衰減的速度較慢，因此光纖的最長傳輸距離較使用銅線作為線材的傳輸媒介長，但相對的價格較貴。



◆ 圖10-10 光纖電纜

表10-3為雙絞線、同軸電纜與光纖電纜之差異比較。

表10-3 3種傳輸媒介的比較

傳輸媒介	傳輸速度	傳輸距離	受外界干擾	價格
	雙絞線 100 Mbps ~ 10 Gbps	15 ~ 100公尺 短	大 (易受干擾)	低
	同軸電纜 10 Mbps	200~ 500公尺		
	光纖電纜 100 Mbps ~ 10 Gbps	100公里內 長	無 (不易受干擾)	高

## 廣播無線電波

**廣播無線電波** (broadcast radio) 是一種穿透力強、不侷限於特定傳輸方向、不易受天候影響……的傳輸媒介，這種傳輸媒介已廣泛地應用於行動通訊（如手機）、無線傳輸等領域，例如藍牙、Wi-Fi、WiMAX等無線通訊協定都是使用此種電波來作為傳輸媒介。

## 微波

**微波** (microwave) 是一種無線電波 (radio wave)，只能以直線傳輸 (line of sight) 的方式來傳送訊號，此種傳輸媒介常應用在即時電視新聞 (SNG) 的轉播。

微波訊號能夠透過地面上的**微波基地台**收發之外，還可以利用**通訊衛星**作為中繼站來轉送。

微波基地台之間不能有障礙物阻擋，因此站台多設置在高山上，或是較高建築物的頂端（圖10-11）；通訊衛星是在距離地表數萬公里高的軌道上運行，其傳輸距離與涵蓋範圍比較不受自然環境的限制（圖10-12）。

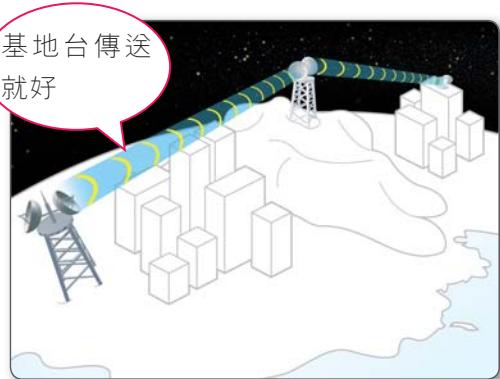


圖 10-11 微波傳輸透過微波基地台來傳輸訊號

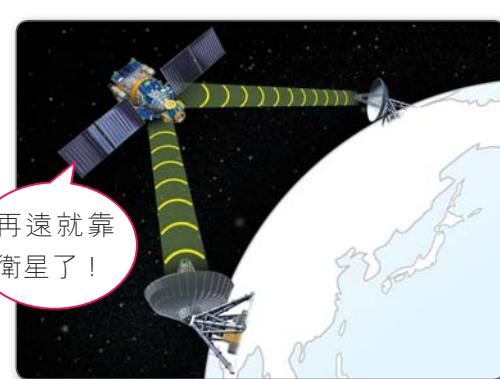


圖 10-12 微波傳輸透過通訊衛星來延伸傳輸距離





## 紅外線

**紅外線** (infrared) 傳輸是利用紅外線光波來傳送訊號。由於紅外線的傳輸距離只能在50公尺以內，且其傳輸路徑不能偏離接收端超過15度，因此通常應用在短距離的資料傳輸上，例如數位家庭中**娛樂中心電腦**<sup>註</sup> (media center PC) 所使用的遙控器，就是使用紅外線來傳輸訊號。



### 認識電磁波

其實廣播無線電波、微波及紅外線都屬於電磁波的一種，電磁波依其波長的不同可區分為廣播無線電波、微波、紅外線、可見光、紫外線、X射線等（表10-4）。波長越長頻率越低，越不易受地形、建築物等障礙物的干擾；波長越短頻率越高，電磁波能量越強。

表10-4 電磁波頻譜比較表

名稱 項目	廣播 無線電波	微波	紅外線	可見 光	紫外線	X射線
波長	長					短
頻率	低					高
應用範例	無線對講機	衛星	遙控器	驗鈔筆	X光機	

### 10-2.3 連結裝置

當數台電腦間的資料要透過傳輸媒介傳輸，或是兩個以上的網路要相互連接時，必須使用特定的連結裝置才能進行資料傳輸。

#### 網路卡

**網路卡** (Network Interface Card, NIC) 是架設區域網路或連上網路必備的硬體設備，它的主要功能是用來定義電腦在網路中的實體位址。



#### 小辭典 - 實體位址

每一張網路卡都有唯一的一組位址號碼，稱為**實體位址** (Media Access Control address, MAC位址)，其長度為6 bytes，例如 08:22:07:6B:8C:53。



桌上型電腦或筆記型電腦多半內建有網路卡的功能，我們可在這種電腦的I/O連接埠中，找到網路線插孔。此外，由於無線上網的方式越來越普及，因此無線網路卡（圖10-13）的使用也越來越常見。目前新款的筆記型電腦都已內建無線網路卡的功能，以省去使用者購置與安插的麻煩。

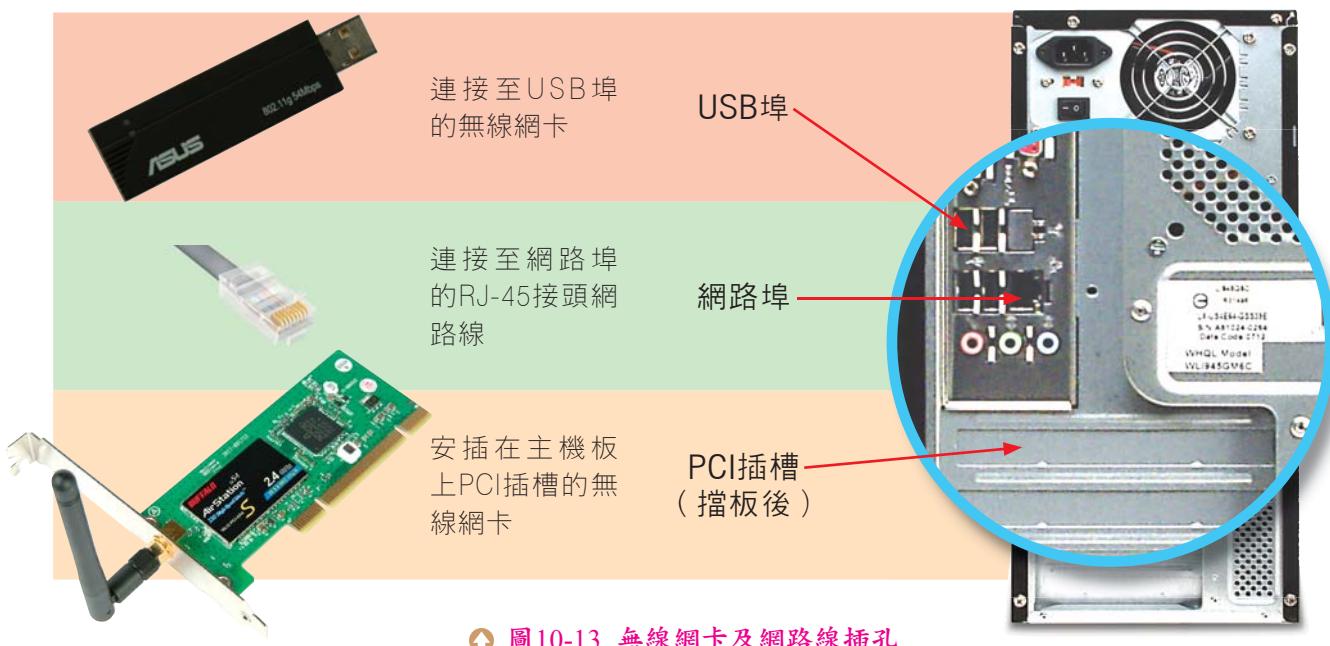


圖10-13 無線網卡及網路線插孔

## 數據機

**數據機**（modem）是一種用來轉換數位訊號及類比訊號的裝置（圖10-14）；它是一般家用電腦上網必備的硬體設備之一，圖10-15為其運作示意圖。



圖10-14 數據機

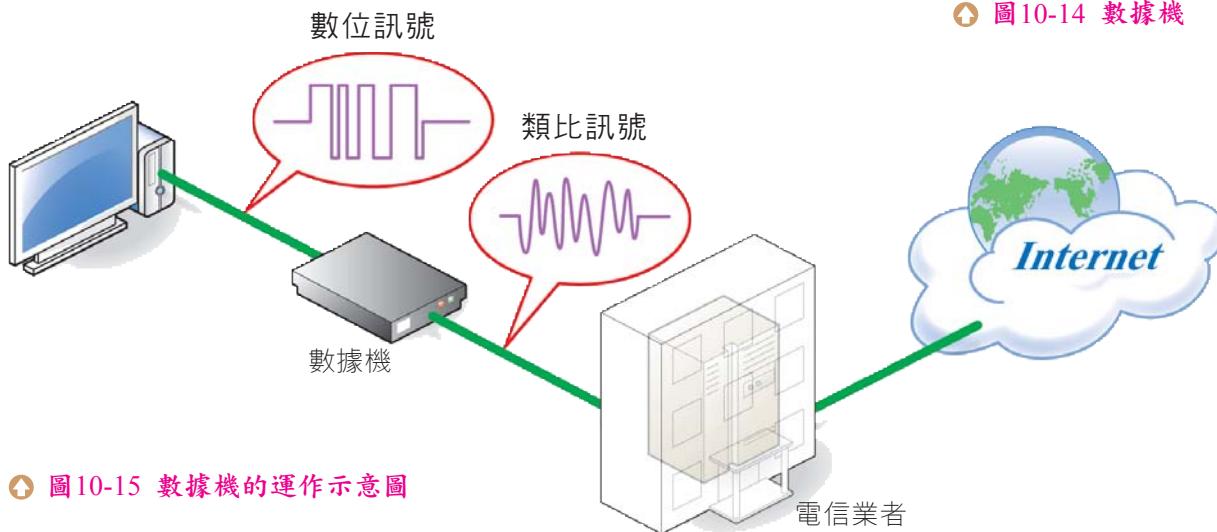


圖10-15 數據機的運作示意圖





## 中繼器

**中繼器** (repeater) 是用來增強傳輸訊號，以延伸訊號傳輸距離的裝置。由於每一種傳輸媒介都有其最長傳輸距離的限制，一旦超過該距離，訊號即會衰減而無法辨識，因此必須透過中繼器來加強訊號（圖10-16）。

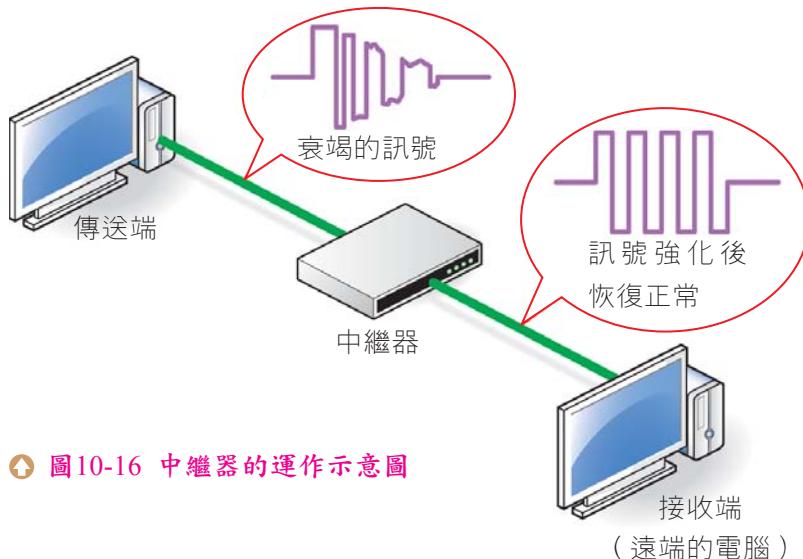


圖10-16 中繼器的運作示意圖

### TIP

許多網路連結裝置（如交換式集線器、路由器等），都有中繼器增強訊號的功能，因此目前生產純中繼器的廠商已逐漸減少。

## 交換式集線器

**交換式集線器**<sup>註</sup> (switching hub) 簡稱交換器，是用來連接區域網路上多部電腦設備的裝置（圖10-17），連接在此裝置上的電腦設備可彼此交換訊息（圖10-18）。



圖10-17 交換式集線器

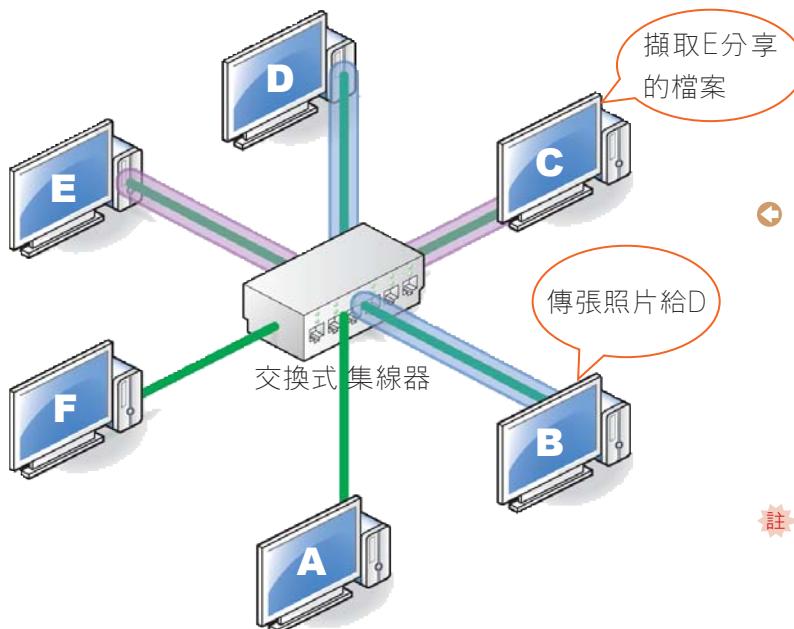


圖10-18 交換式集線器的運作示意圖

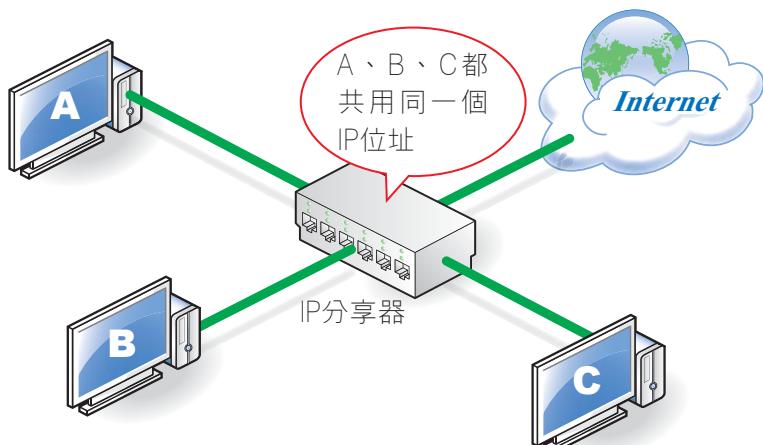
**註** 集線器 (hub) 也具有連接區域網路上電腦設備的功能，但此種裝置在同一時間只允許兩個連接埠 (port) 進行資料傳輸，現今多已不再生產。

## IP分享器

連上網際網路的電腦都必須要有一個IP位址<sup>註</sup>，由於申請使用多個IP位址需花費較多的費用；因此許多企業或家庭，會透過**IP分享器**（圖10-19）讓區域網路中的多台電腦，共用1個IP位址，如圖10-20所示。



↑ 圖10-19 IP分享器



↑ 圖10-20 IP分享器的運作示意圖

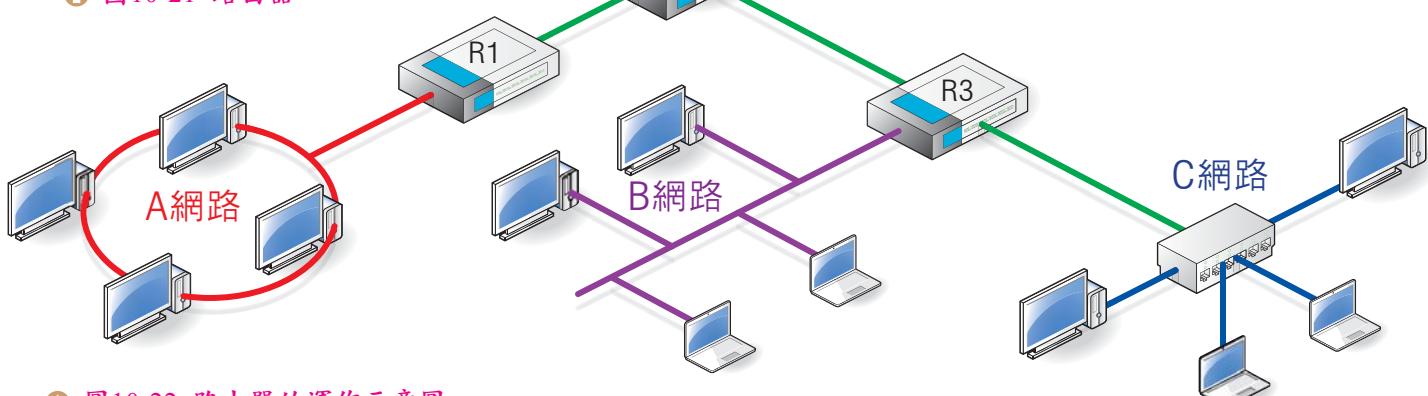
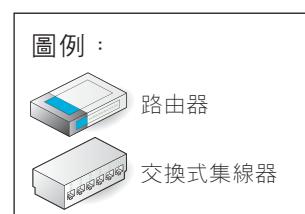
## 路由器

**路由器**（router）是一種提供資料傳輸路徑選擇的裝置（圖10-21）；這種裝置是根據建立在其內部的**路由表**（routing table）所含有的目的位址與可能傳輸路徑等資訊，來為資料封包選擇最佳的傳輸路徑（圖10-22）。



(courtesy of Planex)

↑ 圖10-21 路由器



↑ 圖10-22 路由器的運作示意圖

✿ 有關IP位址，將在第11章詳細介紹。



目前的網路連結裝置多半會整合上述多種裝置的功能，例如家庭申請上網服務時，電信業者所提供的上網設備，通常會整合如交換式集線器、IP分享器及路由器等多種設備的功能。



- \_\_\_ 1. 在通訊傳輸的媒體之中，下列何者屬於無線（Wireless）媒體？ (A)電話線 (B)同軸電纜 (C)光纖 (D)通訊衛星。
- \_\_\_ 2. 下列何種設備可將數位訊號轉換成類比訊號？ (A)印表機 (B)掃描器 (C)讀卡機 (D)數據機。
3. 請在空格處填入符合下列敘述功能的網路設備。  
 a. 中繼器      b. 交換式集線器      c. 路由器  
 \_\_\_ (1) 用來連接區域網路上多部電腦設備。  
 \_\_\_ (2) 用來增強傳輸訊號，以延伸訊號傳輸距離。  
 \_\_\_ (3) 用來為資料封包選擇最佳的傳輸路徑。



## 通訊協定

**通訊協定**（communication protocol）是一套用來規範資料傳遞方式的通訊標準或法則，以下介紹幾種常見的通訊協定：

- ✿ **TCP/IP**（Transmission Control Protocol/Internet Protocol，傳輸控制協定/網際網路協定）：是**網際網路所採用的通訊協定**，其中TCP負責將資料正確地送達接收端，IP則負責設定資料封包的IP位址及選擇最佳的傳輸路徑。
- ✿ **IEEE 802.11x**：是一系列無線區域網路的通訊協定（表10-5）。由於國際聯盟組織**Wi-Fi**（Wireless Fidelity）成立之主要目的是在推動802.11x的產品，故此種協定常被稱為「Wi-Fi」，在無線網路產品的包裝盒上，我們常可看到Wi-Fi的圖示。
- ✿ **IEEE 802.16**：是一種無線廣域網路的通訊協定（表10-5）。由於**WiMAX**（Worldwide Interoperability for Microwave Access）聯盟成立的主要目的是為了研發與推廣802.16的產品，故此種協定常被稱為「WiMAX」。

表10-5 IEEE 802.11x與IEEE 802.16常見的通訊協定比較

無線通訊協定	使用頻段	傳輸速度	傳輸距離	認證標誌
IEEE 802.11b	2.4 GHz	11 Mbps	約100公尺	
IEEE 802.11g	2.4 GHz	54 Mbps	約100公尺	
IEEE 802.11n	2.4 GHz 5 GHz	300 Mbps	約200公尺	
IEEE 802.16	2~11 GHz	70 Mbps	約 50公里	

## ※ 10-3 網路運作原理

古時候，人類常使用烽火、驛馬、信鴿等方式來傳遞訊息；現今，拜資訊科技發達之賜，人類已可透過電腦網路，利用電子郵件、網路電話、即時通訊等方式來快速地傳遞訊息。

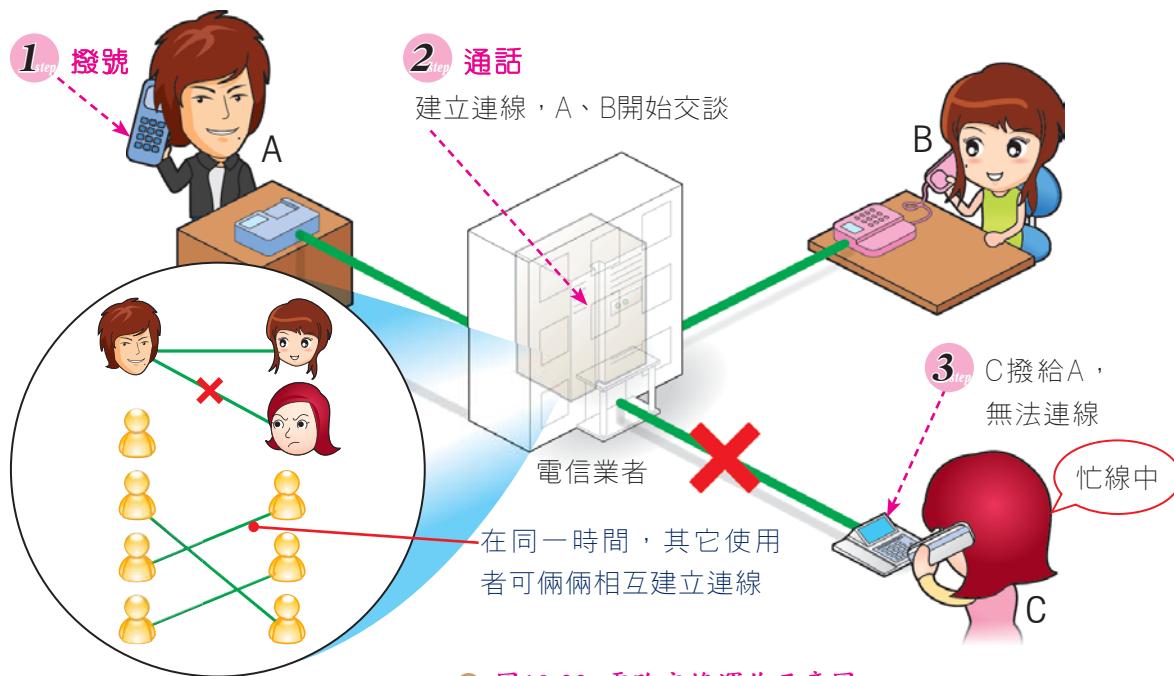
本節將介紹資料交換技術、封包傳送模式、資源分享架構等網路運作原理，讓同學對網路運作有基本的瞭解。

### 10-3.1 資料交換技術

電腦網路將分散在各地的電腦系統連接在一起，使得資料從某端傳送到另一端的路徑，可能有數種甚至數千萬種；**資料交換技術**即是為了將資料快速且有效地傳送到目的端而制定的傳輸路徑管理方法。

#### 電路交換

**電路交換**（circuit switching）是一種必須先在傳送端及接收端之間建立實體的線路連接，然後才能傳送資料的資料交換技術；此種技術在資料尚未傳輸完成之前，傳送端與接收端之間的線路暫時無法開放給其它節點（nodes）使用（圖10-23）。



◎ 圖10-23 電路交換運作示意圖



使用電路交換技術來傳輸資料，由於在傳輸過程中，傳輸線路不能分享給其它節點使用（即頻寬不共用），因此具有傳輸速度快、錯誤率低……等優點；但缺點是收送兩端都必須等待資料送達完畢後，才能開放傳輸線路給其它節點使用，容易有佔線的情況發生。

## 訊息交換

**訊息交換** (message switching) 是一種資料在傳輸過程中可以選擇不同傳輸路徑的資料交換技術；此種技術具有**存轉交換** (store and forward switching) 的功能，也就是在資料尚未傳送到目的端之前，可將資料暫時存放在傳輸路徑中的某一節點，直到確定傳輸路徑後，再將資料傳送出去（圖10-24）。

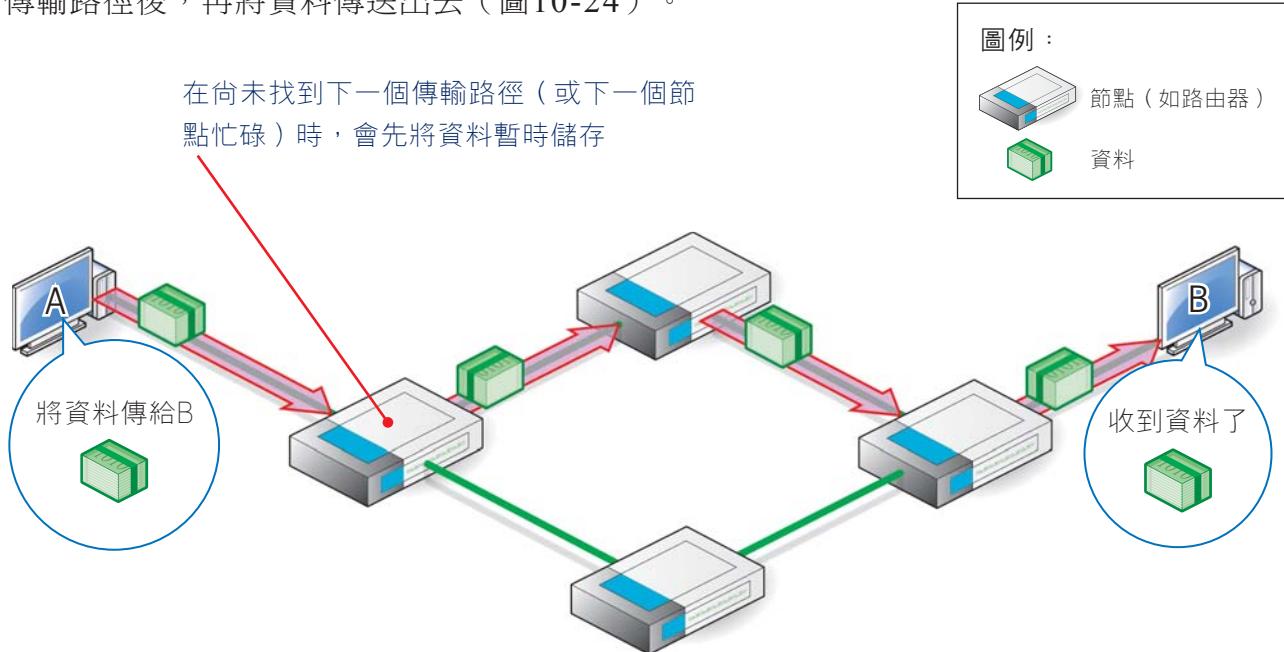


圖10-24 訊息交換運作示意圖

使用訊息交換技術來傳輸資料，可視線路的忙碌狀況選擇不同的路徑來傳送資料，不需如電路交換技術事先建立專用的線路，因此整體線路的使用率較高；但缺點是當傳輸的資料量龐大時，會長時間佔用所選擇的傳輸路徑，造成該段線路出現壅塞的情形。

## 封包交換

**封包交換** (packet switching) 技術改良了訊息交換技術的缺點，在資料傳輸之前，會先將資料分割成許多個特定大小的封包，每個封包都是由資料、標頭、標尾、來源位址及目的位址所組成，網路節點可依封包所指定的目的位址來決定傳輸路徑，並將封包傳送至目的端；例如**網際網路就是採用封包交換技術**來傳輸資料（圖10-25）。



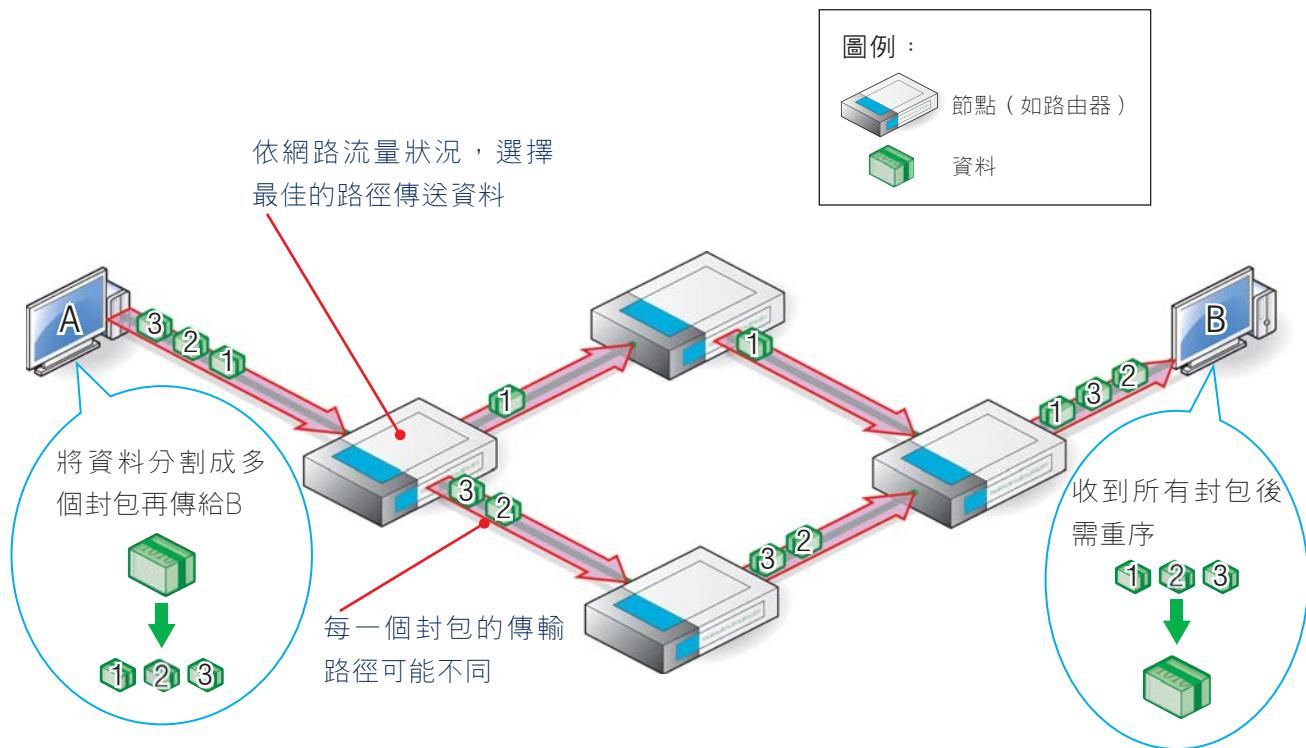


圖10-25 封包交換運作示意圖

以封包交換的方式傳輸資料時，由於每個封包的資料量都相當小，不會長時間佔用線路，因此可以降低線路壅塞的情形發生；但缺點是資料封包可能不會按照順序送達接收端，接收端必須花費時間將資料重整。

### 10-3.2 封包傳送模式

網際網路提供的服務有很多種，有些服務較重視正確性，有些服務則較重視即時性；不同類型的服務，適合採用不同的封包傳送模式，以下介紹**連接式服務**與**非連接式服務**等兩種封包傳送模式。

#### 連接式服務

**連接式服務** (connection oriented service) 的封包傳送模式，在資料傳輸過程中，收送兩端會不斷地進行資料是否正確送達的確認工作（圖10-26），因此可確保資料正確無誤地送達接收端。

許多較重視正確性與可靠性的網際網路服務，例如網頁瀏覽、檔案傳輸、資訊搜尋、遠端連線等，通常都是採用此種傳送模式。

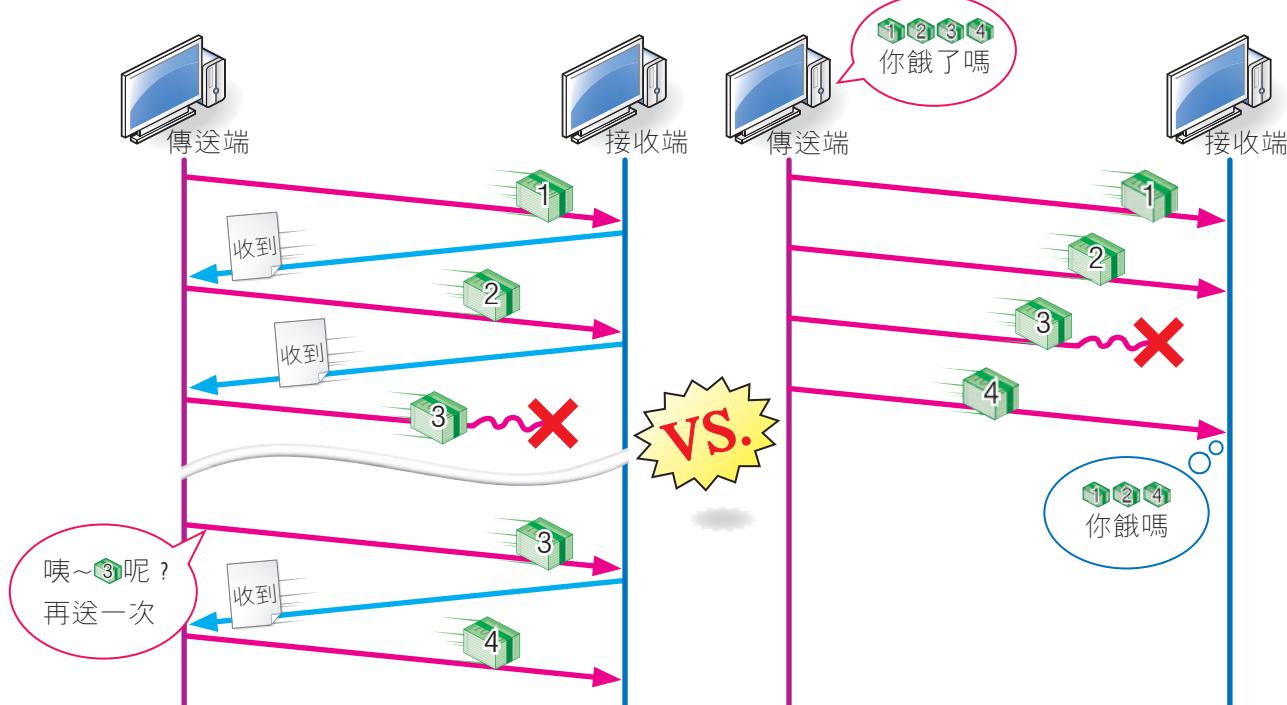




## 非連接式服務

**非連接式服務** (connectionless service) 的封包傳送模式，在資料傳輸過程中，收送兩端不進行資料送達的確認工作（圖10-26），因此可能發生資料「漏失」的情形。

有些較重視即時性的網際網路服務，例如網路電話、視訊會議等，通常採用此種封包傳送模式。



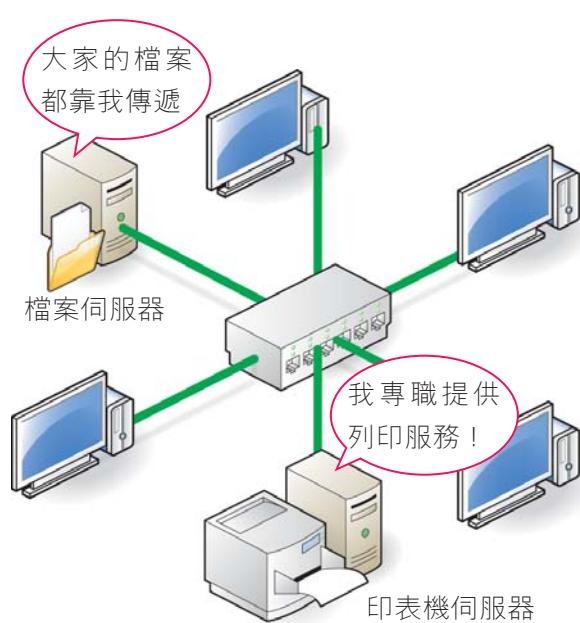
↑ 圖10-26 連接式服務與非連接式服務的運作示意圖

### 10-3.3 資源分享架構

資源分享是網路的重要功能之一，要讓網路中的電腦彼此分享資源，有**主從式**與**同儕式**兩種不同架設網路的方式，分別說明如下。

#### 主從式網路

**主從式網路** (client-server network) 上每台電腦都可獨立運作，但其中會有一台或多台的伺服器 (server) 專門提供各項網路服務給其它電腦 (client) 使用（圖10-27）。



↑ 圖10-27 主從式網路

## 同儕式網路

**同儕式網路** (peer-to-peer network) 上每台電腦的地位都是平等的；每一台電腦都可以提供網路服務給其它電腦使用（圖10-28）。

### Tip

主從式網路的資源是集中放在伺服器上，在存取及管理上比同儕式網路來得容易；但架設成本較高。

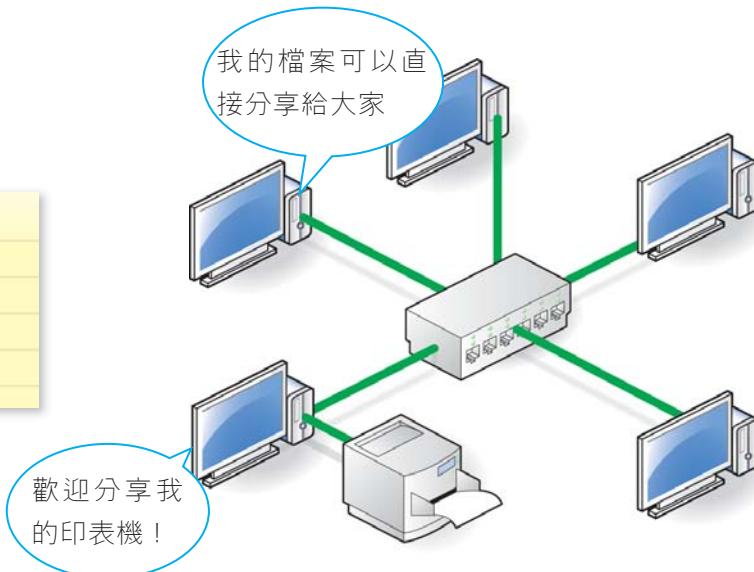


圖10-28 同儕式網路

上述兩種類型的網路架構，我們可視資源分享的需求，選用合適的網路架構。例如在辦公室中，如果只需讓多部電腦可彼此分享資源，可使用同儕式網路架構；如果需要其中一部或多部電腦設備，專門扮演提供檔案或列印等服務的角色，則可使用主從式網路架構。



- \_\_\_\_ 1. 一般電話系統通常採用何種資料交換技術？ (A)電路交換 (B)訊息交換 (C)封包交換 (D)電報交換。
- \_\_\_\_ 2. 學校電腦只須安裝一台檔案伺服器，即可讓教室內的每台電腦透過網路存取伺服器上的檔案，這種電腦網路是屬於下列哪一種架構？ (A)同儕式網路 (B)主從式網路 (C)廣域網路 (D)都會網路。
3. 請問下列敘述是否正確，正確請在空格處填入○，錯誤請在空格處填入×。
  - \_\_\_\_ (1) 使用訊息交換技術傳輸資料，必須先在傳送端與接收端之間建立專用的線路連接。
  - \_\_\_\_ (2) 使用封包交換技術傳輸資料，必須先將資料分割成許多特定大小的封包。





### ● 選擇題 ●

- \_\_\_\_ 1. 小明受命規劃公司內部的網路連線，假設公司的範圍涵蓋同一棟大樓，請問此種網路是屬於下列哪一種？ (A)區域網路 (B)廣域網路 (C)網際網路 (D)衛星網路。
- \_\_\_\_ 2. 小林將500 KB的照片檔案上傳到部落格中，共花費了16秒的傳輸時間，請問小林所使用的網路上傳速度約為？ (A)256 Kbps (B)512 Kbps (C)1 Mbps (D)2 Mbps。
- \_\_\_\_ 3. 倫華準備將檔案大小為4 MB的企劃案資料，透過公司的ADSL網路傳送給國外的客戶，假設該公司ADSL網路的上傳速度為512 Kbps，則完成資料傳輸需費時多久？ (A)66秒 (B)80秒 (C)100秒 (D)120秒。
- \_\_\_\_ 4. 一般校園網路的頻寬大都有T1 (1.544 Mbps) 以上的資料傳輸速度，請問T1頻寬可換算為多少Kbps？ (A) $1.544 \times 10^6$  Kbps (B) $1.544 \times 10^3$  Kbps (C) $1.544 \times 10^{-3}$  Kbps (D) $1.544 \times 10^{-6}$  Kbps。
- \_\_\_\_ 5. 美國一家科技公司研發了一種「智慧氣象傘」，這種雨傘可透過無線網路，來接收天氣預報資料；例如若天氣預報未來12小時內會下雨，傘柄就會發出亮光以提醒使用者出門要帶傘。請問這款雨傘，最可能是使用下列哪一種傳輸媒介來接收天氣預報資料？ (A)光纖 (B)紅外線 (C)微波 (D)藍牙。
- \_\_\_\_ 6. 「WAN」是下列哪一種網路的英文簡稱？ (A)廣域網路 (B)都會網路 (C)區域網路 (D)加值型網路。
- \_\_\_\_ 7. 下列何者為電腦網路用來表示資料傳輸速度的單位？ (A)ppi (B)bps (C)dpi (D)ppm。
- \_\_\_\_ 8. 下列四個網路傳輸速率中，何者傳輸速度最快？ (A)500 bps (B)150 Kbps (C)300 Mbps (D)10 Gbps。
- \_\_\_\_ 9. 以10000 bps (bit per second) 的傳輸速率傳送100個英文字母（以ASCII編碼），需要多少時間？ (A)0.01秒 (B)0.08秒 (C)0.16秒 (D)0.32秒。
- \_\_\_\_ 10. 下列哪一種網路傳輸媒介是由細玻璃纖維所構成，具有高速及不易受外界干擾的優點？ (A)光纖 (B)微波 (C)同軸電纜 (D)通訊衛星。

### ● 多元練習題 ●

1. 以下3種電腦網路，請依據其規模（涵蓋的範圍）大小，排列順序。

- a. 區域網路      b. 網際網路      c. 廣域網路

\_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_ > \_\_\_\_\_