

電腦網絡

1 電腦網絡科技	3
(a) 電腦網絡的重要性	3
(i) 共用硬件	3
(ii) 通訊	4
(iii) 共用信息	4
(b) 網絡傳輸協議	4
2 網絡的種類	5
(a) 區域網絡	5
(b) 廣泛地區網絡	6
(c) 資訊超級公路	6
3 網絡的結構	7
(a) 星形網絡	7
(b) 環形網絡	8
(c) 總線網絡	8
4 常用的網絡元件	8
(a) 網絡介面卡	8
(b) 調制解調器	9
(c) 集線器	10
(d) 路由器	10
5 互聯網	11
6 電子通訊設施	12
(a) 同軸電纜	13
(b) 光導纖維	13
(c) 微波	13
(d) 人造衛星	14
7 電子通訊的應用	14
(a) 固定網絡電話	14
(b) 流動電話	15
(c) 電子郵件	15

(d) 辦公室網絡	16
(e) 視像會議	16
8 電子通訊科技的展望	17
(a) 第三代流動電話系統(3G)	17
(b) 家用區域網絡	17
(c) 短距離無線通訊協議	18
(i) 連接網路存取設備	18
(ii) 取代電纜線	18
(iii) 建立個人臨時網路	18
練習	19

電腦網絡

1 電腦網絡科技

(a) 電腦網絡的重要性

由於電腦的用途越來越多，一個機構可能需要同時使用數部至數百部的電腦。假如每部電腦都要添置非經常使用的印表機和掃描器，便會引致極大的浪費(圖 1)。此外，一個用戶如果要將電腦檔案複製到另一部電腦內，他必須先將檔案複製到軟磁碟或光碟上，這會浪費不少物資和時間。所以，不少機構便應用電腦網絡來提高使用設備和通訊的效率。

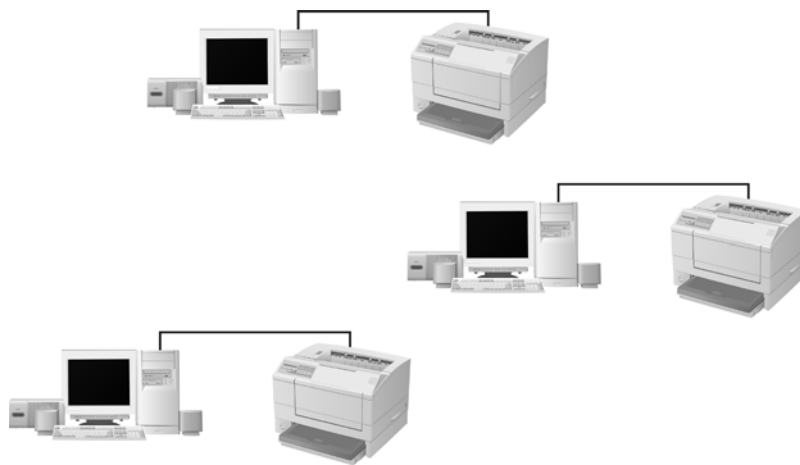


圖1 獨立電腦系統

電腦網絡是把兩部或以上的電腦和一些週邊設備(例如：印表機、掃描器)連接起來的系統，它讓各個別電腦的用戶可以與其他電腦共用硬件(甚至軟件)、互相通訊和分享信息，所以能夠提高電腦設備的整體效能(圖 2)。

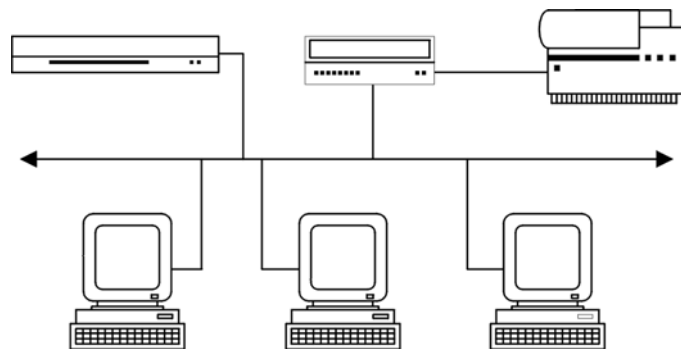


圖2 電腦網絡

(i) 共用硬件

建立電腦網絡後，網絡上的各用戶都可以共用各週邊設備，包括：印表機、掃描器、繪圖機、光碟機、大型貯存裝置、後備貯存裝置(例如：磁帶機)等。這方法既節省昂貴設備的支出及維修費用，亦同時節省放置設備的空間。有些電腦網絡亦同時接駁到互聯網，令各用戶均可以同時上網。

(ii) 通訊

電腦網絡讓各用戶更方便地互相傳遞電腦檔案、信息及通訊，例如：電子郵件、通訊軟件(例如：ICQ)、視像會議等。利用電腦網絡通訊的優點是快捷和可以同時傳遞電腦檔案，包括：文件檔案、程式、圖象、相片和影片等。

此外，有些辦公室會鼓勵員工多使用電腦網絡，盡量減少利用紙張，成為「無紙張辦公室」。例如：當要召開會議時，會議召集人可以先製作會議議程和文件的電腦檔案，然後透過電腦網絡即時傳送到其他用戶的電腦內。會議後，亦可以透過電腦網絡來分發會議記錄的電腦檔案。這方法不但可以節省支出和空間，還可以間接減少因製造紙張而砍伐樹木，所以亦能保護環境。

(iii) 共用信息

不少機構內的不同部門或工作人員往往需要共同使用某些數據和信息，例如：銀行的所有自動櫃員機都需要共同使用客戶的數據；大型圖書館內的電腦都可以共同查閱館內的圖書記錄；政府的不同部門都可以共同查閱市民的基本資料。這些工作均需要電腦網絡來將用戶的電腦連接到一個或以上的電腦數據庫。

除此之外，不少共用信息亦可以透過電腦網絡方便地讓電腦用戶查閱，例如：投資者可以透過電腦網絡來查詢股票價格、市民可以透過互聯網網頁來查看政府的新聞稿、告示、宣傳短片和諮詢文件等。

(b) 網絡傳輸協議

在網絡通訊中，不同的電腦系統必須有一定的聯絡規則，才可以準確地傳遞信息，這些聯絡規則便稱為網絡傳輸協議。以互聯網為例，當電腦用戶使用瀏覽器閱讀網頁時，可能需要利用連結來提取另一份文件。每一個連結都會向瀏覽器提供一個 URL(劃一資源定位)，它指示貯存該文件的電腦名稱、路徑和檔案名稱。圖 3 顯示一個互聯網網頁，其中標註的部分提供連結文件的 URL，即 <http://www.ctphk.com/tf-ts>。該 URL 的第一項 [http](http://) 便是一種用來提取互聯網網頁網絡傳輸協議，它的名稱是「超文件傳輸協議(HTTP)」。此外，上述 URL 亦指出貯存該文件的伺服器電腦名稱是 www.ctphk.com，其餘部分則為該文件的路徑和檔案名稱。

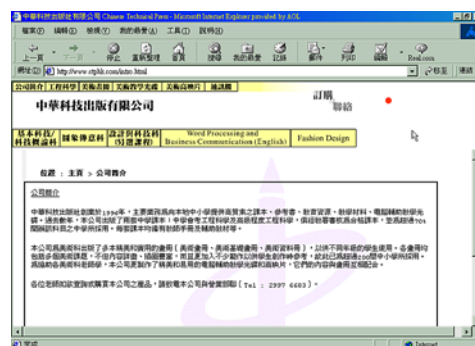


圖3 互聯網網頁

假如要開啓文件，使用者先啟動有關的連結(圖 4a)。瀏覽器便會先向區域名稱電腦查詢，以找出載有文件電腦的地址(圖 4b)。區域名稱電腦內記錄有某些區域的地址名稱和相關的數位地址。如果區域名稱電腦查到數位地址，就會回覆使用者的電腦，否則就會向其他區域名稱電腦再查詢。

當電腦得到數位地址後，瀏覽器就會先與載有文件電腦建立聯繫(圖 4c)。然後，瀏覽器會執行 HTTP 的用戶版，以發出一個提請文件檔案的要求，並標明檔案名稱和可處理的文件格式(圖 4d)。載有文件的電腦會執行 HTTP 的伺服器版，並根據瀏覽器的 HTTP 要求而作出反應，將 HTTP 回覆連同適合格式的文件檔案傳回瀏覽器(圖 4e)。瀏覽器收到文件檔案後，便可以完結聯繫，並將文件適當地顯示(圖 4f)。

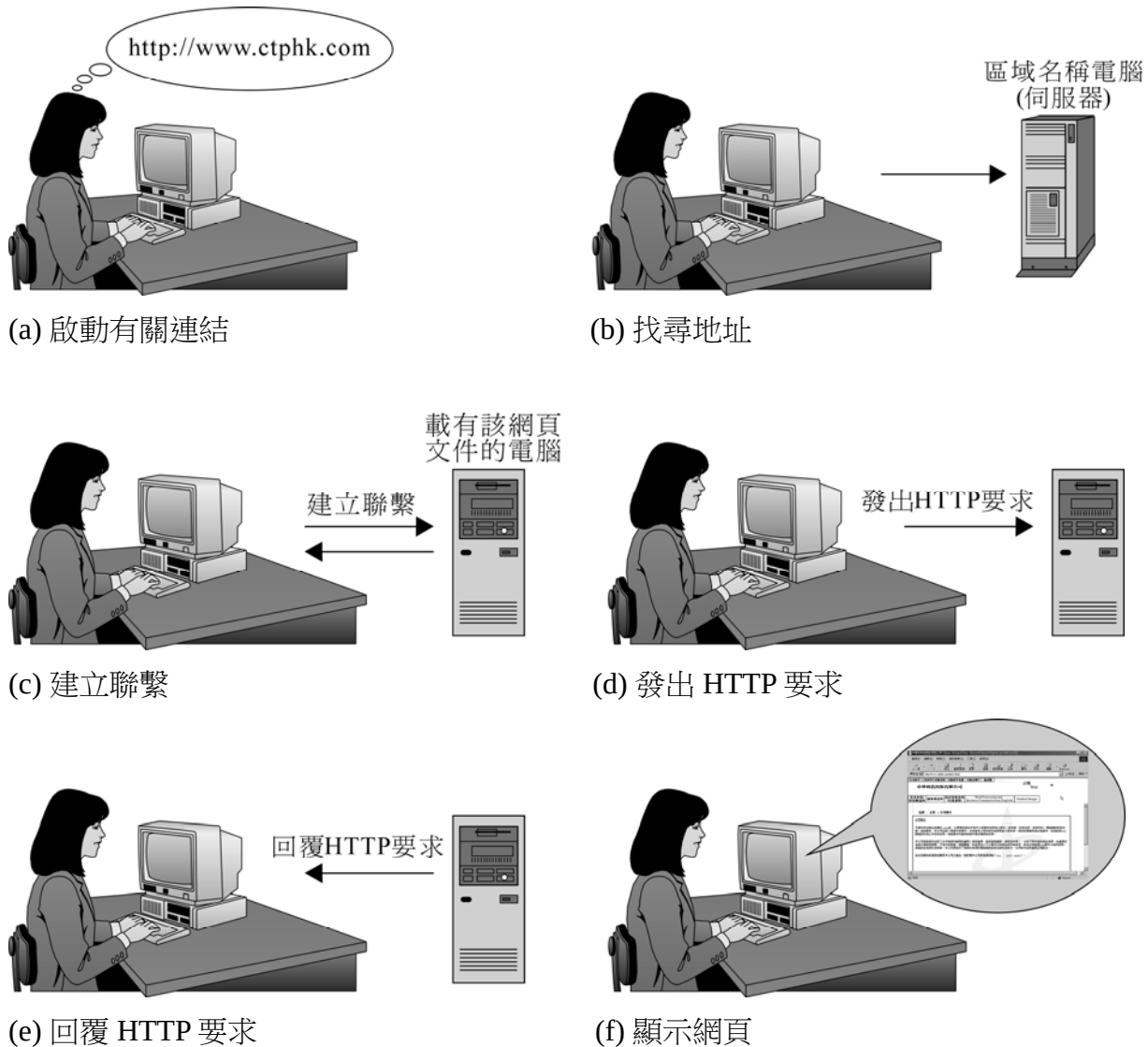


圖4 利用 HTTP 來提取網頁

網絡傳輸協議有許多種類，除 HTTP 之外，其他例子有：FTP、TCP、IP 等。每一種傳輸協議均提供特定的服務，例如：檔案傳送協議(FTP)用來傳送檔案、傳輸控制協議(TCP) 提供聯繫服務、互聯網協議(IP)用在互聯網上傳送及接收數據等。

2 網絡的種類

根據電腦網絡所覆蓋的面積，它們可以分為三大類：區域網絡、廣泛地區網絡和資訊超級公路。

(a) 區域網絡

區域網絡(LAN)是在較細小範圍內使用的網絡，例如：房間、課室、實驗室、學校、大廈等，它利用通訊電纜把兩部或以上的電腦連接起來(圖 5)。在區域網絡中，其中一部電腦通常會用作控制網絡系統的伺服器，其餘的電腦則稱為工作站。各電腦用戶便可以透過伺服器來共用硬件、互相通訊和共用信息。

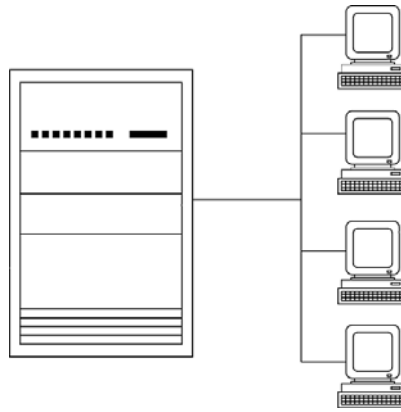


圖5 區域網絡

在區域網絡內，由於電腦之間的距離較短，所以通常會自行裝設高速傳送數據的通訊電纜，所以不受其他通訊網絡(例如：電話線路)的限制影響。此外，由於區域網絡內的每一個工作站亦是一部電腦，所以當網絡失靈時各用戶仍然可以獨立運作。

(b) 廣泛地區網絡



圖6 廣泛區域網絡

假如把多個不同地區的區域網絡連接起來，便可以組成一個廣泛地區網絡(WAN) (圖 6)。例如：不同地區的警察局內都設有區域網絡，若把所有警察局內的區域網絡連接起來，便可以組成一個廣泛地區網。由於廣泛地區網絡需要連接多個距離較遠的地區，所以通常會使用一些公共使用的電子通訊線路，例如：電話線、微波通訊、人造衛星、同軸電纜等。

(c) 資訊超級公路

隨著電腦網絡的普及和發展，電腦與電腦之間的數據傳輸亦越來越頻密。為了應付越來越高的數據傳輸量，不少國家和地區便開始建設傳輸速率快、容量大和連接範圍更廣的通訊電纜，稱為資訊超級公路(圖 7)。

資訊超級公路可以傳遞聲音、數據、影像和其他形式的資訊，令各地區的用戶可以收發電子郵件、接收即時新聞、商業、政府和教育資訊。它不但可以用來連接電腦，還可以用來連接電話和有線電視。由於互聯網已可以提供不少上述的功能，所以它亦常被稱為資訊超級公路。

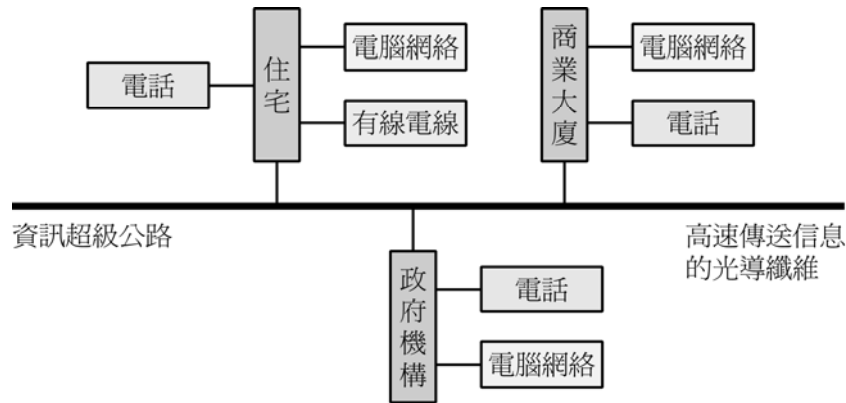


圖7 資訊超級公路示意圖

3 網絡的結構

電腦在網絡中的連接方法稱為網絡結構。在一個擁有 N 部電腦的網絡內，假如各部電腦簡單地互相用通訊電纜連接起來，便需要使用 $N \times (N-1)$ 條電纜(圖 8)。當 N 增加時，電纜的總數目便會快速地增加。例如：當 N 是 100 時，電纜總數便是 $100 \times 99 = 9900$ ！所以，許多網絡都採用特別的設計，以便節省連接的通訊電纜的數目。

常用的網絡設計可以分為三種：星形網絡、環形網絡和總線網絡。在電腦網絡中，通訊電纜連接的設備(例如：電腦、印表機、掃描器等)均稱為結點。

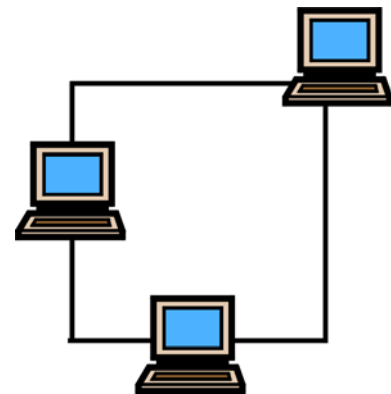


圖8 簡單網絡

(a) 星形網絡

假如網絡利用一個中央電腦來連接所有結點，則這種結構便稱為星形網絡(圖 9)。在星形網絡中，結點之間的通訊均必須透過中央電腦來處理和傳遞。例如：結點 1 要傳遞信息到結點 2，它要先把信息送到中央電腦處理，然後再轉送到結點 2。

星形網絡可以用來提供中央數據庫，供各用戶使用，例如：股票交易所內的網絡系統便提供股票交易數據庫，讓各股票經紀的電腦進行交易。星形網絡的運作完全由中央電腦來控制，效率較高。例如：股票交易所的中央電腦可以控制交易開始或結束的時間，以免產生混亂。

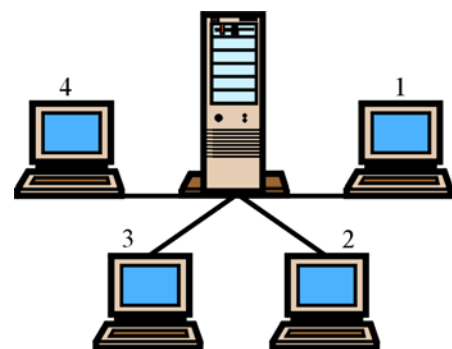


圖9 星形網絡

在星形網絡中，任何一個結點可以隨時加入或離開網絡，而不會影響整個網絡的運作。同樣地，一個結點發生故障亦不會影響整個網絡的運作。不過，如果中央電腦發生故障，整個網絡便不能夠再運作。所以，有些星形網絡會準備後備的中央電腦和數據貯存系統，當原來的中央電腦失靈時便可以立即補上，以免網絡長時間停止服務。

(b) 環形網絡

假如網絡中的各結點連接成環狀，則這種結構便稱為環形網絡(圖 10)。在環形網絡中，結點之間可以直接地通訊。例如：結點 1 可以高速沿一個固定方向傳遞信息到結點 2。

環形網絡無須中央電腦來控制通訊，所以接駁方法和設備較為簡單，適用於較小型的網絡，例如：在一個機構內的多部電腦可以用環形網絡來連接成區域網絡。不過，假如一個結點發生故障，便可能會令整個系統失靈。

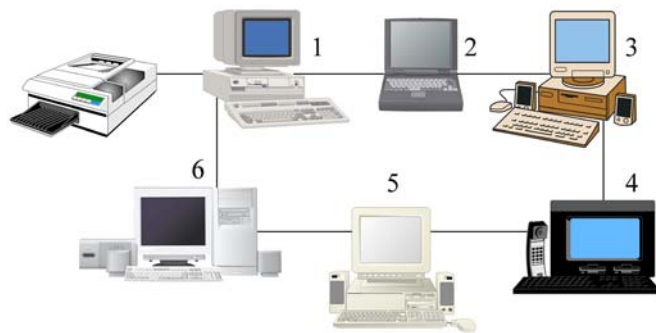


圖10 環形網絡

(c) 總線網絡

假如網絡中的各結點可以連接到一中央電纜，則這種結構便稱為總線網絡(圖 11)。在總線網絡中，結點之間可以直接通訊。例如：結點 1 可以高速沿中央電纜傳遞信息到結點 2。

總線網絡無須中央電腦來控制通訊，所結點均可以隨時加入或離開網絡，而不會影響整個網絡的運作。同樣地，一個結點發生故障亦不會影響整個網絡的運作。總線網絡可以讓各電腦用戶方便地共用設備或通訊，而且價錢較廉宜和容易安裝，但它的傳遞信息速度通常會比較慢。

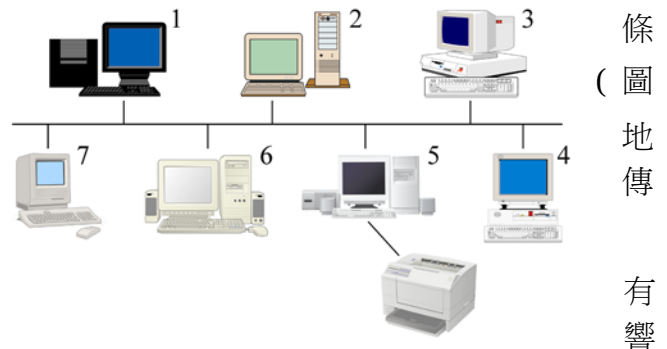


圖11 總線網絡

4 常用的網絡元件

電腦需要一些元件來連接網絡，這些元件稱為網絡元件，例如：網絡介面卡、調制解調器、集線器和路由器等。

(a) 網絡介面卡

網絡介面卡(NIC)亦經常簡稱為網絡卡(圖 12)，它插在電腦中電路板的插槽上，再用通訊電纜連接到網絡，然後電腦可以在網絡上發放和接收信號。當電腦發放信號時，它將數據傳送到網絡卡，由網絡卡片暫存、處理和加入傳送資料(例如：標題、位址、防錯資料等)，然後再轉換成電壓脈衝和經電纜傳送。當另一部電腦的網絡卡收到電信號後，它會用相反的程序來把電信號轉換成電腦數據。

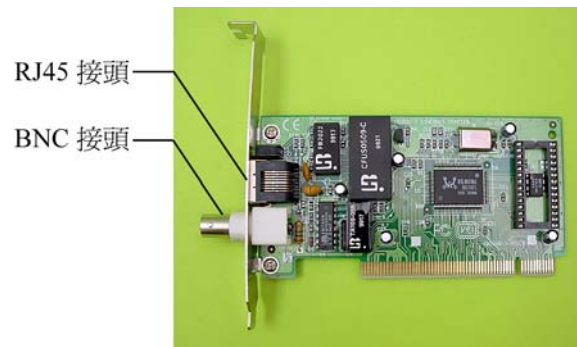


圖12 網絡介面卡

網絡介面卡可以有兩種接頭，分別為圓形的 BNC 和電話插座般的 RJ45 的接頭。BNC 只有單獨一條導電體，但 RJ45 有 8 條不同顏色的線芯，所以每條線可以分擔傳送的信息。

(b) 調制解調器

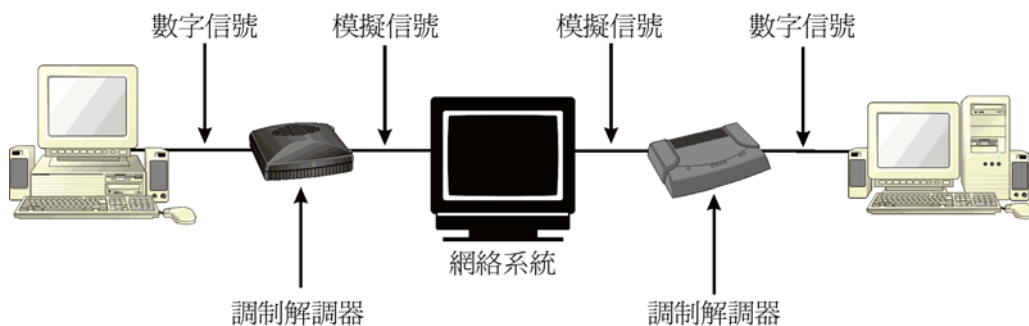


圖13 使用調制解調器的基本原理

假如電腦利用電話線來通訊，例如：利用電話線來接駁互聯網，它便需要一個調制解調器(modem)。這是由於從電腦利用數碼信息來輸出數據，但電話線只可以傳遞模擬信號。調制解調器的功用是調制及解調，調制是把電腦輸出的數碼信號轉化成可在電話線中傳遞的模擬信號，解調則是把電話線傳遞的模擬信號轉化成電腦可接收的數碼信號。利用調制解調器，兩部電腦便可以透過電話線來傳遞數據(圖 13)。現時一般常用調制解調器的傳送速率為每秒 56 千字元(簡稱為 56kbps)(圖 14a)，但不少電腦用戶已漸漸傾向使用傳送速度較高的寬頻線路了(圖 14b)。



圖14 (a) 56 kbps 調制解調器



圖14 (b) 寬頻調制解調器

✓ 科技小知識

寬頻相比以往的調制解調器快三十倍，速度為 1.5M 即約等如 187.5 KB/s。但寬頻亦受其他因素影響其速度，例如：

- 對方伺服器有否速度限制及其頻寬的多寡；
- 繁忙時段或非繁忙時段；
- 寬頻服務供應商本身內、外頻寬的多寡等。

寬頻速度除受服務供應商因素所影響外，使用者所用的作業系統、瀏覽器、電腦配備等亦會影響寬頻的速度。

(c) 集線器

集線器(hub) (圖 15)是一個基本網絡元件，它主要用來連接網絡上的電腦來組成一個區域網絡。集線器可以視為一個中轉站，它利用通訊電線來連接數部電腦或數個網絡的輸入 / 輸出埠。集線器可以用來：

- (i) 連接多至十多部電腦來組成區域網絡。
- (ii) 聯同其他集線器來組成星形網絡，可連接多至百多部電腦。

一個被動集線器只會簡單地把輸入的數據輸出至目的地。相反，一個主動集線器則會放大和重新整理數據，然後再輸出至目的地，以免經遠距離傳送的數據逐漸減弱而變得不準確。集線器有許多種類，它們可以有不同的傳送速度和不同數目的輸入 / 輸出埠。



圖15 集線器

(d) 路由器

路由器(router)的主要用途是把大網絡分割或把區域網絡連接到廣泛地區網絡，這些廣泛地區網絡便是互聯網的組成部分。它可以用來連接兩個使用不同傳輸協議的網絡。在互聯網中，不同的網絡由路由器連接(圖 16)。當一個網絡的路由器收到電腦發放的數據後，它會先將數據暫存。然後，路由器會根據數據中的目的地地址選擇合適傳送路徑，再送出數據到下一個網絡的路由器。如此類推地，數據便會不斷經路由器傳送，直至到達指定的網絡和目的

地(電腦)。

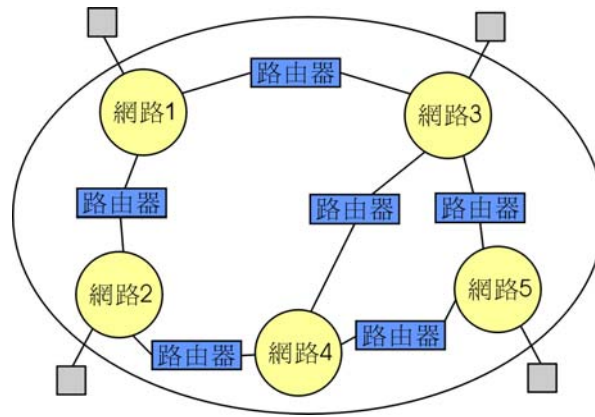


圖16 互聯網中的路由器

5 互聯網

第一個網絡系統是美國在 1950-1956 年的防空系統 SAGE 中使用，該系統內有 23 個電腦網絡，每一個網絡均使用一部中央電腦來連接雷達、防空系統和不同地點的軍事設施。到了 1964 年，SABRE 訂購機票系統被建立，它是第一個商用的電腦網絡，並採用了不少 SAGE 系統的技術。

到了 1969 年，當時美國國防部為了防止電腦系統因受到外國核子攻擊而全面失靈的危機，故此決定建立一個實驗性的廣泛地區電腦網絡 ARPANET，它開始了應用 TCP/IP 網絡傳輸協議來聯繫電腦，並成為互聯網的基礎。到 1986 年時，美國的「國家科學基金會」(The National Science Foundation)利用有關的技術，將當時全美國的五個超級電腦中心聯繫起來，組成一個新網絡 NSFNET，這網絡隨後亦連接到美國各地區的大學和研究機構，形成較大規模的網絡。這些網絡的最初用途是讓研究人員可以快速地通訊和交換資料。

由於網絡交通快速成長，一個大學和私人公司組成的組織在 1987 年成立，以便管理整個互聯網的體系。經過一段時間後，其他地區的電腦網絡，包括北美和歐洲的公共商用電腦網絡也連接到 NSFNET，並漸漸形成一個跨越國界的互聯網(圖 17)。互聯網並不屬於任何個別機構，它是由一個稱為「國際網絡工程專案小組」(The Internet Engineering Task Force)設定有關網絡的標準，然後由各地區執行。



圖17 互聯網示意圖

互聯網是由數以萬計的小型區域網絡組合而成，而每個小型區域網絡的管理及保養都由建網者負責。在電腦通訊中，為了快速地提供雙向交流的信息，每一段信息的長度必須有所限制，否則過長的信息便會引致長時間等候回覆的限制。所以，網絡設計者便限制每次傳送的最大信息長度，過長的信息便會分為數個部分，每個部分稱為「封包」。一個封包內有一組數據，包括附有多項基本資料(例如：目的地地址)的標題和一段較短的信息。每個封包會個別地在網絡內經路由器傳送，直至送達目的地。

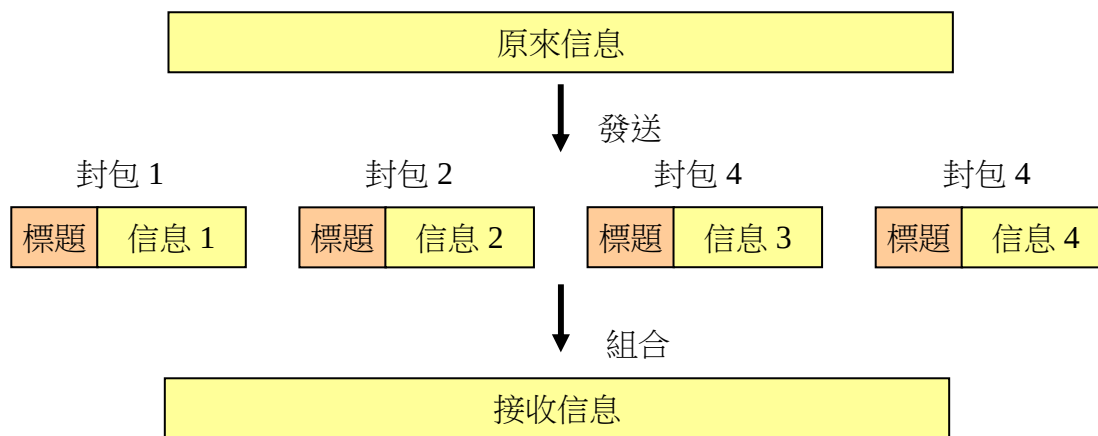


圖18 發放及接收封包示意圖

為了方便電腦用戶使用互聯網，一些互聯網使用者和軟件公司便製作了瀏覽器、搜尋器、通訊軟件等，其中不少是經網絡服務供應商免費派發的，所以能夠令互聯網能在短時間內快速推廣到世界每個角落。互聯網是世界上最大的資訊系統，其好處是讓各電腦用戶共享信息和共用資源。用戶可以從互聯網上載或下載不同的信息，例如：應用程式、文件、圖片、音樂、電影、個人銀行戶口資訊、個人稅務資訊等。由於互聯網正不斷發展，不少互聯網服務供應商公司紛紛在世界各地成立，所以互聯網的應用將會不斷發展。

6 電子通訊設施

現代通訊網絡可以覆蓋非常大的範圍，例如：香港的電話不但可以利用電纜連接港島、九龍、新界和離島等地區外，而且還可以利用多種電子通訊設施，聯繫到全世界的主要城市。傳統通訊電纜使用銅線來傳送電信號，例如：由兩條互相纏繞的銅線所組成的雙扭線(圖 19)，它的價錢比較便宜和容易接駁。

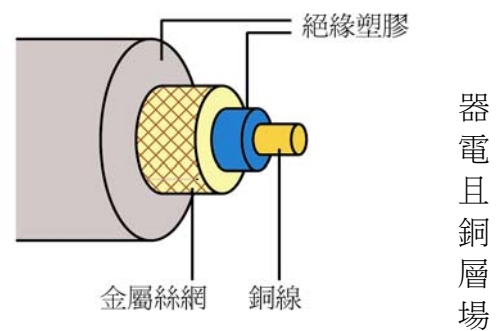


圖19 雙扭線

但銅電纜有不少缺點和限制，例如：容易被外界磁場干擾、傳輸速度較慢、體積較大、鋪設長距離時成本高昂等。所以，有些通訊網絡會使用同軸電纜、光導纖維電纜、微波、人造衛星等設施來代替傳統的銅電纜。

(a) 同軸電纜

通訊電纜通常會連接電腦或其他電器，但電內的電流可能會產生干擾通訊電纜的磁場。同軸電纜則不易受磁場干擾，傳送信息的質素較佳，而傳輸容量亦較大。同軸電纜的中心為一根或多根線，它們均被絕緣塑膠封包和分隔。銅線外由一金屬絲網封包，以防止電纜中心的銅線被外界磁干擾。同軸電纜可以用在區域網絡內，亦可以鋪設在地



下或海底。

圖20 同軸電纜

(b) 光導纖維

光導纖維簡稱為光纖，它們是幼長和透光的塑膠纖維(圖 21a)。光可以在一條彎曲的光導纖維內由一端傳送至另一端，這是因為光不斷在纖維內進行全內反射(圖 21b)。利用光導纖維來傳送信號時，先把電信號轉變為光信號，然後光信號便可以經光導纖維傳送到遠處，經儀器接收後再把光信號轉換為電話或電子儀器所需要的電信號。與傳統的銅導線比較，光導纖維不會受磁場的干擾、傳送速度較快、電纜重量較輕、價錢較便宜和可以傳送更多的不同的信號。光導纖維電纜的傳送數據容量約等於銅線電纜的 1500 倍。所以，在通訊工程上，光導纖維已逐漸取代傳統的銅導線，例如：香港國際機場、互動電視等。

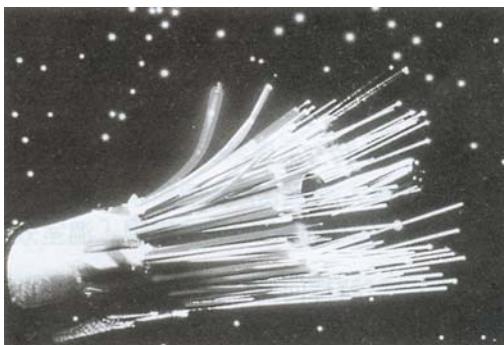
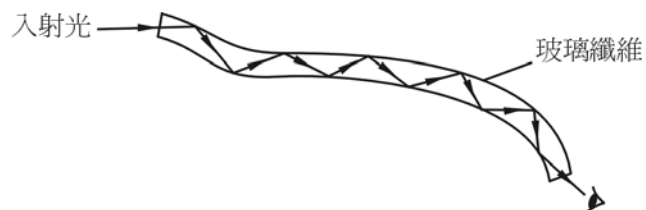


圖21 (a) 光導纖維



(b) 全內反射現象

(c) 微波

微波是一種電磁波，微波的頻率範圍是 1 GHz – 300 GHz，有時亦被視為無線電波的一種。利用微波來傳送信號時，先把電信號轉變成微波，然後微波從發射器以光速直線傳送到遠處的接收器(圖 22)。由於微波傳輸容易受物件阻礙，所以收發器多設立在較高的位置。微波傳輸亦受傳送距離影響，長距離傳輸會令微波信號減弱，所以需多加設中轉站。惡劣天氣有時也會干擾微波信號。本港的電視台亦會應用微波來傳送新聞或電視節目。



圖22 微波收發器

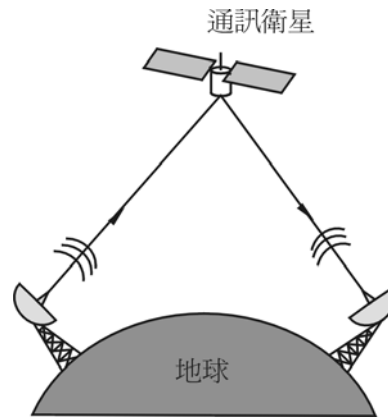


圖23 人造衛星

(d) 人造衛星

由於微波可以穿透大氣層，所以人造衛星使用作微波傳送站。利用人造衛星來傳送信息時，先把電信號變為微波信號，然後從地面上的發射站傳送到太空中的人造衛星(圖 23)。人造衛星把接收到的信號調整及擴大，便可以再同時傳送到多個不同地區上的接收站。人造衛星可傳輸大量的信息而又不受外界影響，所以許多國家和國際性機構都會利用人造衛星來通訊或廣播，例如：亞太二號衛星。不過，人造衛星和收發站不但需要大量的建造費用和先進的科技，而且利用火箭發射衛星的費用亦非常昂貴。

7 電子通訊的應用

(a) 固定網絡電話

電話可以讓兩個或以上地方的用戶以聲音通訊，使用前必須先將電話以電話線連接。

電話的講話筒會利用電磁感應原理將說話者的聲音轉換為電信號，電信號經電話線傳送到另一端電話的聽筒，再利用電流的磁效應將電信號還原為聲音。由於電信號的傳送速度高，所以傳送時間非常短，電話用戶便可以互動地通訊。

早期的電話是由接線生接駁，用戶先要發出信號表示要通話，接線生便會接聽電話(例如：A 要和 B 通話，於是 A 通知接線生，然後接線生將兩個電話在接駁線路上接駁在一起，再發出信號通知另一端的電話 B，然後兩個電話便可以通話(圖 24 a)。通話完結後，接線生便會將線路分開，以便讓其他電話使用。

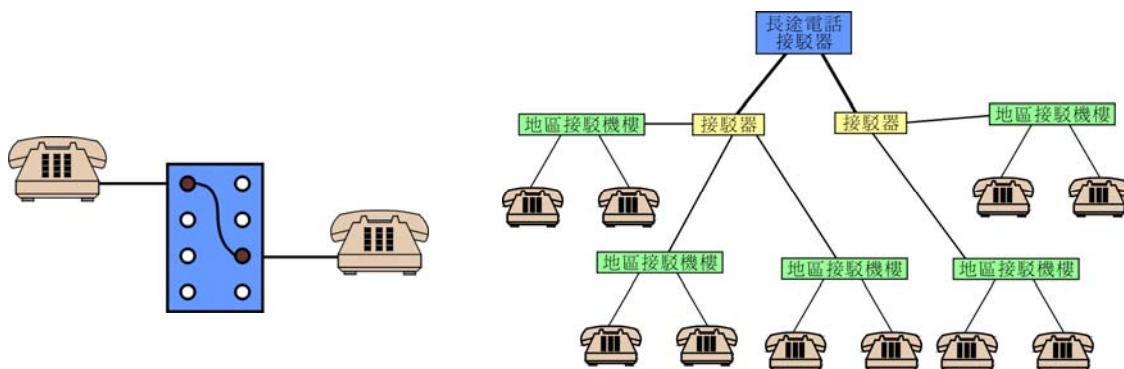


圖24 (a) 接線生接駁電話

(b) 自動接駁線路系統

由於電話越來越普及，電話數量高速增加，利用接線生人手接駁已不可行，電話公司便開始使用自動接駁線路系統(圖 24b)。每個電話用戶均獲分派一個由數字組成的電話號碼，當一個電話撥出另一個電話號碼後，電話會發出相應的電信號到接駁系統，然後自動地接到該號碼的電話。隨著科技發展，電話號碼信號亦由類比信號慢慢變為數位信號，電話線路亦漸漸使用光導纖維來代替傳統的銅製電話線。此外，多種新的電話服務亦相繼出現，例如：衛星電話、室內無線電話、電話留言等。相對於流動電話，傳統的電話網絡採用固定的電路線網絡，所以亦稱為固定網絡電話。

(b) 流動電話

流動電話利用無線電波來傳輸資訊和數據(圖 25a)。目前的流動電話系統約分為類比與數位系統兩種，它們使用不同的無線電頻率和方式來傳送信息。類比系統包括 AMPS，NMTS，TACS，NAMTS。數位系統包括 GSM，D-AMPS，CDMA 和 PDC。香港現時較常用的系統有 GSM 和 CDMA 等。

流動電話的原理是將地面分為多個較小的區域，好像蜂巢內的小格，所以亦稱為蜂巢式流動電話通訊。電話網絡供應商在每一個區域內裝設無線電波收發站，流動電話發出的無線電波會被最附近的收發站接收，並把數據或聲音的資訊傳輸，電話用戶便可以利用流動電話來通訊(圖 25b)。

電話用戶可以在任何一個區域內使用電話，但當電話由一個區域移動到另一個區域內時，電話網絡必須自動地將線路從一個區域移到另一個區域，否則通訊便會中斷。由於大部份電話用戶集中在市區，所以電話網絡供應商會在繁盛地區內的商場或建築物中裝設多個無線電波收發站，以應付頻繁的通訊。



圖25 (a) 流動電話



(b) 無線電波收發站

(c) 電子郵件

電子郵件簡稱為電郵，電腦用戶可以利用電子郵件把書信、資訊及數據通過互聯網傳輸。使用電子郵件前，各用戶必須先申請一個電郵地址，例如：info@ctphk.com，其中@後面的 ctphk.com 代表伺服器電腦名稱，@前面的 info 代表用戶在該電腦內的地址。現時，許多互聯網服務供應商亦會提供一些電郵地址，讓電腦用戶免費使用。

使用電子郵件時，用戶先要利用電郵軟件準備書信或文件的電腦檔案，然後輸入電郵地址，軟件便會把電子郵件分割為多個封包，然後經互聯網傳送到指定的電郵地址內。接收郵件者便可以讀取郵件和下載檔案。電子郵件有許多優點，包括：傳送快捷、操作簡易、價錢便宜及節省紙張等，所以已被廣泛應用於個人、政府機構和商業機構的通訊。

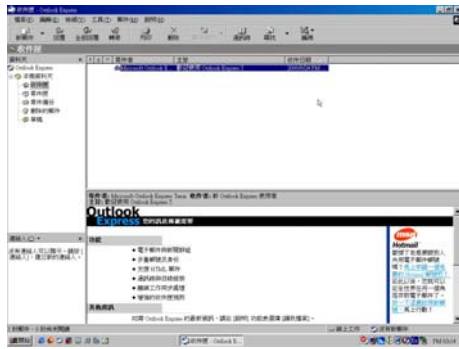


圖26 (a) 電子郵件軟件

中華科技出版社有限公司
Chinese Technical Press Ltd

陳大文 編輯
Chan Tai Man Editor

1902-1903 New Tech Plaza 34 Tai Yau Street
San Po Kong Kowloon

E-mail : info@ctphk.com

(b) 名片上的電郵地址

(d) 辦公室網絡

現代的辦公室往往要使用多部電腦，它們可以使用區域網絡來共用硬件、共用或交換檔案。許多區域網絡都使用以太網(Ethernet)(圖 27)。以太網是最成功的一種區域網絡系統，它利用同軸電纜來接駁多部電腦，形成總線網絡。當電腦要發出信息前，它會先探測電纜內有沒有信息正在傳送。假如電纜沒有傳送信息，電腦會以封包形式發出信息，並同時監察電纜以避免信息相撞。假如發生相撞，電腦會停止傳送信息，這種方法提高了電纜的傳送效率。

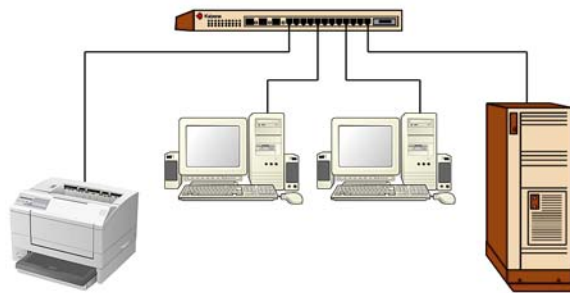


圖27 以太網

由於同軸電纜價錢較昂貴，所以新發展的以太網會使用較便宜的傳統銅線(電話線)來傳送信息。電腦可以連接到集線器，形成星形網絡。在這種情況下，電腦可以使用原來的傳送信息步驟，但信息相撞的情況會由集線器處理。

(e) 視像會議

視像會議是指用戶透過電子線路(例如：電話線、互聯網、光導纖維電纜、微波或人造衛星等)和視像設備(例如：攝錄鏡頭和傳聲器)，以圖象及聲音與遠方的使用者進行會議。只要在各地裝置足夠的線路和設備，視像會議可以讓分散世界各地的與會者同時出席會議，但卻無須浪費大量的交通時間和費用(圖 28)。

視像會議技術不但可以用在業務上的溝通或即時訪問等工作，還可以用作外科手術示範、網上大學教授課程等。由於會議必須讓各參與者互相溝通，所以各參與者所在處必須安裝有視像設備(例如：小型攝錄鏡頭及語音輸入裝置)和通訊線路。此外，線路必須可以高速傳送電子信息，以免溝通時出現明顯時差。

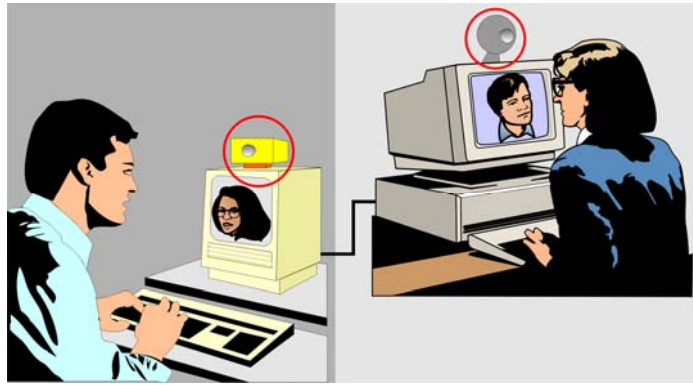


圖28 視像會議示意圖

8 電子通訊科技的展望

隨著社會和經濟的發展，人類對各種器具的要求亦相應地提高。例如：早期的真空二極管收音機雖然可以發出清晰的聲音，但由於體積較大，所以漸漸被輕巧的晶體管收音機所取代。同樣地，電子通訊科技亦以越來越快的速度發展，不斷產生新技術和新產品。

(a) 第三代流動電話系統(3G)

當流動電話和互聯網急速發展時，不少研究人員便開始利用流動電話閱讀互聯網網頁和收發電子郵件，有關的技術稱為無線應用協定 — WAP(Wireless Application Protocol)。WAP制定了各種無線通訊設備在互聯網存取資料時的標準。只要流動電話能支援 WAP，它就可以經由無線通訊網路存取互聯網的資源，這種電話便可以稱為 WAP 電話。在 WAP 規格中，設定文字或圖形的語言是 WML(Wireless Markup Language)，它類似 HTML 語言。

不過，現時使用 WAP 電話並不太方便。為了攜帶與操作上的便利，一般流動電話的體積都較小，所以它的記憶容量與螢幕大小都有限制，所以從互聯網讀取到的網頁大小亦有限制，一般以 1400 字節(即 1.4 kB)為限，若網頁資料太大，就必須切割。此外，現時流動電話的傳送速度較慢，例如：GSM 傳輸速度為 9.6 kbps，所以比一般互聯網線路的 56 kbps 慢許多。

為了提高無線傳送資料的速度，研究人員現正大力發展第三代移動電話系統(簡稱為 3G)，該系統可以在網絡中以每秒 2 百萬位元 (2 Mbps) 的速度作無線遠距離傳送資料，比目前的一般傳送速度快 200 倍以上，所以可以快速地傳送文字、聲音、圖片、相片和影片等。所以，當 3G 技術被充分利用後，消費者不但可以隨時隨地持續連網，還可以利用各式各樣的網絡應用服務，例如：網上銀行戶口、網上報紙、網上電視等。

(b) 家用區域網絡

隨著個人電腦和互聯網日漸普及，香港亦開始轉變為知識型社會，所以許多家庭的每個成員均可能需要使用個人電腦，例如：父母需要電腦來在家工作、閱讀網上報紙、收發電子郵件或處理網上銀行戶口；上學的子女可能需要電腦來閱讀電子課本、使用學習光碟、在互聯網上搜集資料、收發電子郵件、編寫家課或報告等。故此，不少家庭漸漸會同時擁有兩部或以上的電腦，並同時需要利用區域網絡來連接各部電腦和共用週邊設備，例如：印表機、掃描器等。

此外，科技和生產技術的不斷發展，電腦晶片的功能越來越強，體積和用電量越來越小，價錢也越來越便宜。所以，不少家居用具已開始使用電腦晶片來加強功能，例如：音響、錄影機、電視、冷氣機、吸塵機、洗衣機、遊戲機等。現時，已經有製造商研究連接互聯網的電冰箱，以便家庭主婦可以在廚房內即時透過互聯網向超級市場訂購各種必需品。

家庭中的電腦區域網絡可能會把各種能安裝電腦晶片的器具連接起來，這樣便可以利用電腦或互聯網來控制各種家庭器具，例如：在炎熱的夏天，回家前先用 WAP 電話透過互聯網來開啟冷氣機，回家時便立刻有一個預先冷凍的環境。所以，家用區域網絡的發展可能會越來越普遍。

(c) 短距離無線通訊協議

假如要在室內安裝區域網絡，可以利用電線來連接不同房間內的電腦、印表機和各種器具。但若要加添一種新設備便要重新接線，所以並不方便。假如利用無線電來連線，便可以方便設置網絡和傳送資料。

現時研究人員正積極發展一種稱為藍牙(bluetooth)的短距離無線傳輸技術，它是一種通用的短距離無線通訊協議。這種技術使用 2.45GHz (2.402 ~ 2.480 GHz) 的無線電頻帶，適用於語音和數據的通訊，而且還可以同時將一個設備連接其他 7 個設備。藍牙技術適合用連接網路存取設備、取代電纜線和建立個人隨意網路。

(i) 連接網路存取設備

藍牙技術可以即時傳送語音及資料，所以能令任何可攜帶式裝置(例如：流動電話)連接固定式通訊裝置(例如：桌面電腦)，連接過程將會像切換電源開關般容易。

(ii) 取代電纜線

藍牙技術利用無線電波來接駁各種裝置，它們的連接是即時和持續的，而且不受地形和障礙物的影響。無線電範圍大約 30 米，但也可以利用放大器來擴展它的範圍到一百米。所以，藍牙技術可以方便地建立家用區域網絡，同時接駁不同房間內的多種電腦設備。

(iii) 建立個人臨時網路

當一個配備藍牙技術的無線電裝置進入另一個具有相同配備之裝置的範圍時，這兩個裝置便可以很快地建立連結。由於藍牙技術提供一對一或一對多的連結方法，所以能夠建立數個微形網絡，並相互連結在一起成為臨時網路。

練習

1. 闡述電腦網絡及它的用途。
2. <http://www.ctphk.com/tf-ts>是一個網址。網址的第一項 http 的名稱是什麼，它有什麼用途？
闡述如何開啟該網頁，並繪畫各步驟的草圖。
3. 區域網絡及廣泛地區網絡有何不同？
4. 寫出常用的網絡設計。另寫出總線網絡的優點及缺點。
5. 寫出下列網絡元件的功用。
 - (a) 網絡介面卡
 - (b) 調制解調器
 - (c) 集線器
 - (d) 路由器
6. 寫出利用微波通訊的限制。
7. 闡述流動電話通訊的原理。電話網絡供應商如何解決流動電話越區使用者的問題？
8. 為什麼現時使用 WAP 電話並不太方便？