

Computer Networking Chapter 1

目錄

Computer Networking Chapter 1

目錄

網際網路

網際網路的架構圖

終端設備 (End-System)

Internet Service Provider (ISP)

通訊連接 (Communication Link)

封包交換器 (Packet Switches)

網路協定 (Network Protocol)

Socket 介面 (Socket Interface)

連線網路

家用網路

DSL

纜線網際網路連線

光纖到府 (Fiber To The Home · FTTH)

企業連線

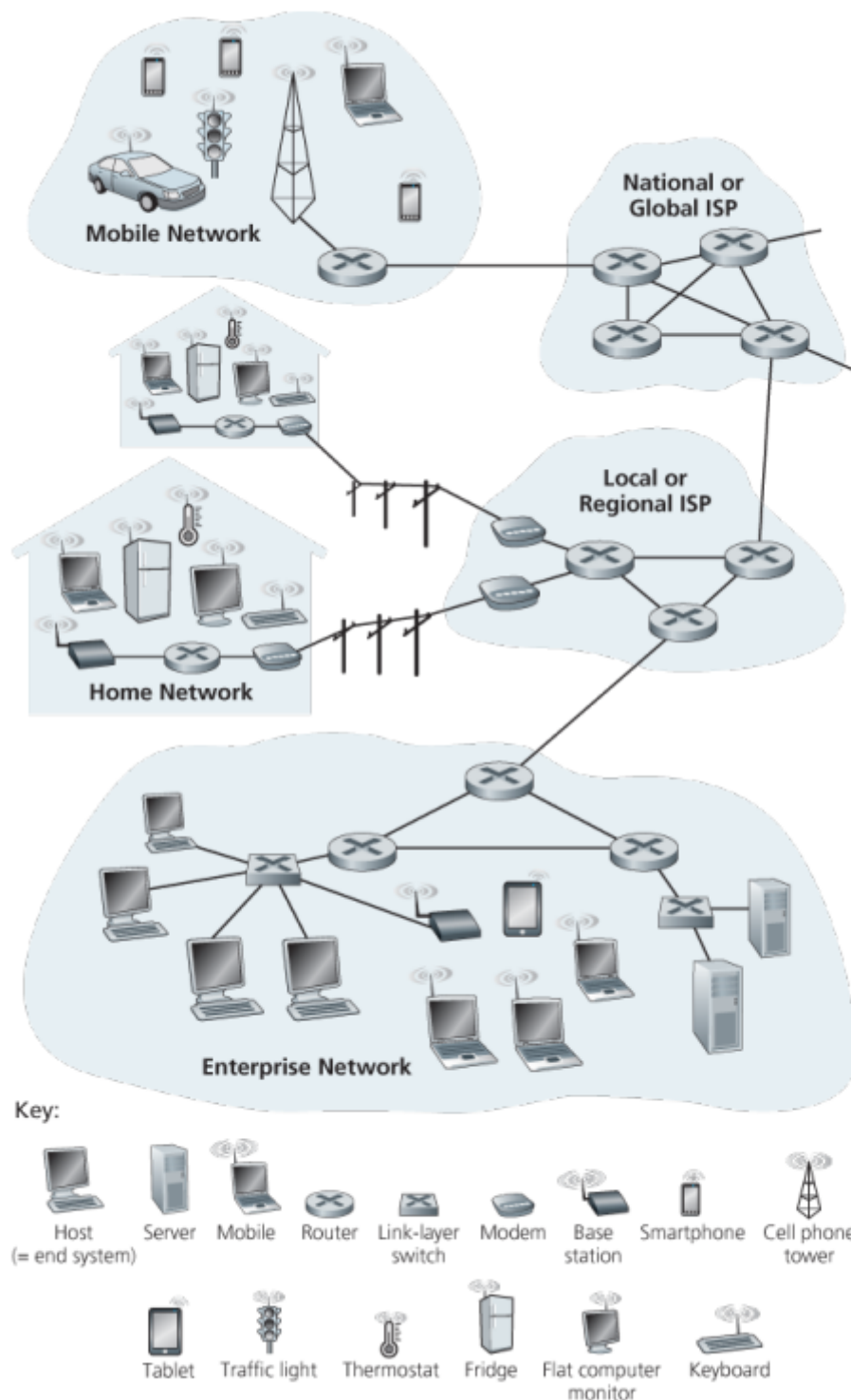
廣域無線連線：4G 或 5G

實體媒介

網際網路

網際網路的架構圖

下圖是一個網際網路的架構圖。



基本上從這張圖可以看到：

- 很多終端設備（End-System），又稱主機（Host）。
- 我們有地方性或區域性的 ISP 以及全國性或全球性的 ISP。
- 我們使用通訊連接與封包交換器來讓終端設備與終端設備能夠連接。
- 讓我們可以使用這些全國性的 ISP 主要依賴「通訊連接（Communication Link）」與「封包交換器（Packet Switches）」。

基本上在日常生活中，我們總是知道有一條網路線，接到你的終端設備，例如桌電，就會有網路。

所以我們抽象了這個網路線可以跟 ISP 進行互動並提供網路的這塊部分，但實際上他會透過通訊連接經過蠻多的封包交換器。

見以下的小章節來更深入瞭解這些名詞。

終端設備 (End-System)

又稱主機 (host)，像是筆電、Server、桌上型電腦等都是終端設備。

我們也許可以把終端設備定義成整個架構的最終節點，該節點不被其他設備所連接。

對於終端設備，我們還可以進一步的分類成兩大類，也就是用戶端 (Client) 與伺服器 (Server)。

- 用戶端例如：筆電、桌上型電腦、手機等等，可能會是用戶端。
- 伺服器例如：負責存放與散播網頁、串流、傳送電子郵件的機器。

舉個例子：北科負責處理網頁散佈的機器就是伺服器，你可以打開電腦，瀏覽北科的網頁，你的電腦就是用戶端。

Internet Service Provider (ISP)

可以分成地方性與全國性的 ISP。

例如臺灣的中華電信會提供給我們網路，中華電信是全國或全球性的 ISP。

或者你家的凱擘大寬頻會提供給我們網路，這個是區域性或地方性的 ISP。

可能比較好區分的方式是會不會這類的服務是只有一個地區有，不是全國性的，像是凱擘就沒有南投的分支，但中華電信幾乎是遍布全國。

通訊連接 (Communication Link)

泛指連接到封包交換器或者終端設備的線路，例如同軸電纜、銅線或者光纖。

封包交換器 (Packet Switches)

通常可以分成「路由器 (Router)」與「連結層交換器 (Link-Layer Switch)」。

負責接力轉送封包 (Packet) 到指定的目的地，例如從終端設備到 ISP 可能中間會通過很多個路由器，這些路由器就是封包交換器。

從點到點的傳輸可以變成一條路徑，稱為路由 (Router)。

網路協定 (Network Protocol)

由上面網際網路的章節可以瞭解「我們怎麼連到網路」，但實際上我們還得瞭解「我們怎麼傳輸資料給 ISP」。

我們期望會有一套大家都能遵守的規則，來確保資料可以正確傳送到其他終端設備上，不會有「躺著傳、坐著傳、怎麼傳都好玩」的情況。

這套規則就稱為協定 (Protocol)，例如：「Internet Protocol (IP)」與「Transmission Control Protocol (TCP)」。

協定主要定義了兩個以上的通訊實體間交換訊息的格式與順序，以及傳送與接收訊息或發生其他事件時所要採取的動作。

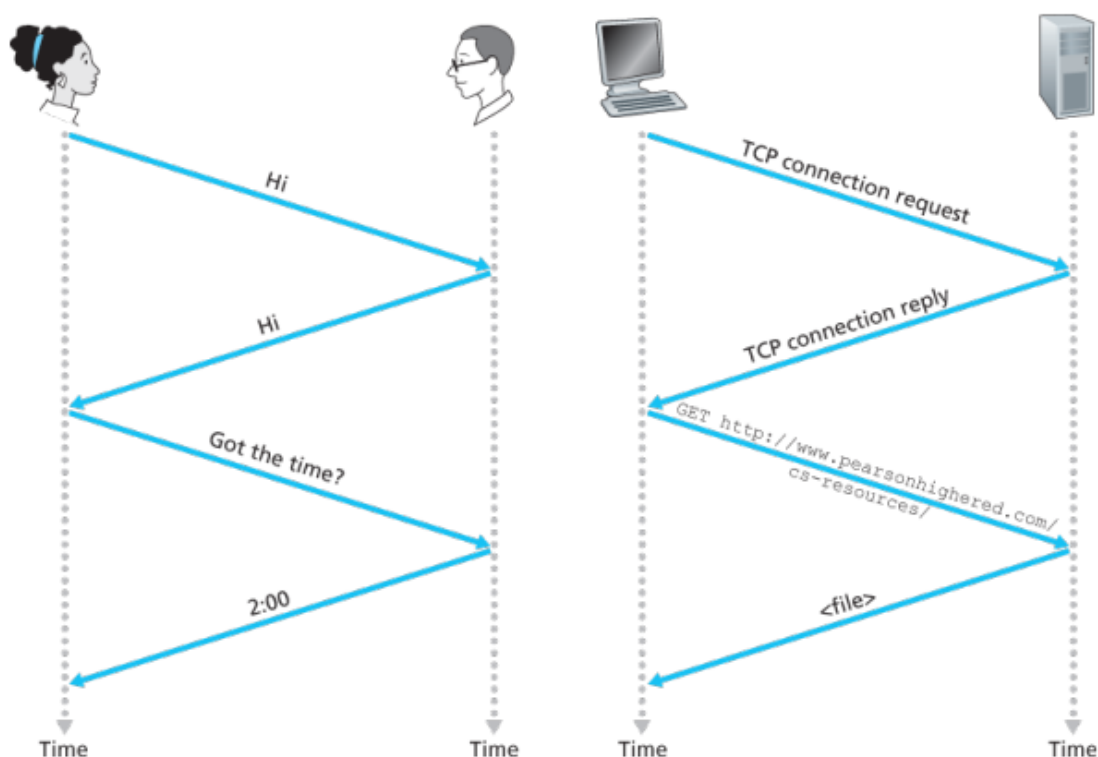


Figure 1.2 A human protocol and a computer network protocol

Socket 介面 (Socket Interface)

由上面的章節後，我們大概知道了在終端設備與終端設備的連接之間，我們要遵循一些規則才能進行資料交換。

如果我們考慮到終端設備想要傳送一筆資料給另一個終端設備，那麼我們可能需要撰寫「網路應用程式」才能夠讓系統幫助我們把資料送出，以及使用「網路應用程式」讓系統接收別的終端設備傳來的資料。

因此，Socket 介面能夠達成這件事情，在撰寫網路應用程式時，我們可以透過 Socket 提供的良好介面 (Socket Interface) 讓我們不用知道端對端是如何做到訊息傳輸，只需要按照這樣的應用程式介面 (API) 來撰寫程式，就能夠傳送資訊到另一個終端設備上，例如：Server 或者另一個 Client。

連線網路

我們瞭解了架構上如何讓你的電腦與 ISP 能夠連接，並且得到網路並能夠瀏覽網頁後，我們可以深入瞭解他是怎麼做到「讓你的電腦有網路的」。

你可以想像成你家突然有一台機器，這台機器會有 Wi-Fi 或者網路孔，使用 Wi-Fi 或連接有線網路後，你就會有網路可以用。

接下來這個章節，我們將探討這個機器為什麼會有網路，以及 ISP 怎麼把網路牽到你家。

家用網路

在這個章節中，我們將探討三個可能住家比較常用的連接網路的方式，分別是：DSL、纜線、FTTH。

DSL

DSL (Digital Subscriber Line，數位用戶迴路) 是使用電話線路的連線網路方式，在臺灣比較常見的例子是 ADSL。

他的原理是住家會有一條電話線，這條電話線主要連接遠處電信業者的本地中央機房 CO (Local Central Office)。

使用電話線路的話可能要考慮到可以同時打電話又可以同時使用網路的問題，不會有佔線的問題，在 CO 裡面是有一台 DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) 可以做到這件事情，他主要使用訊號分頻的方式來分開手機與網路訊號，如下圖。

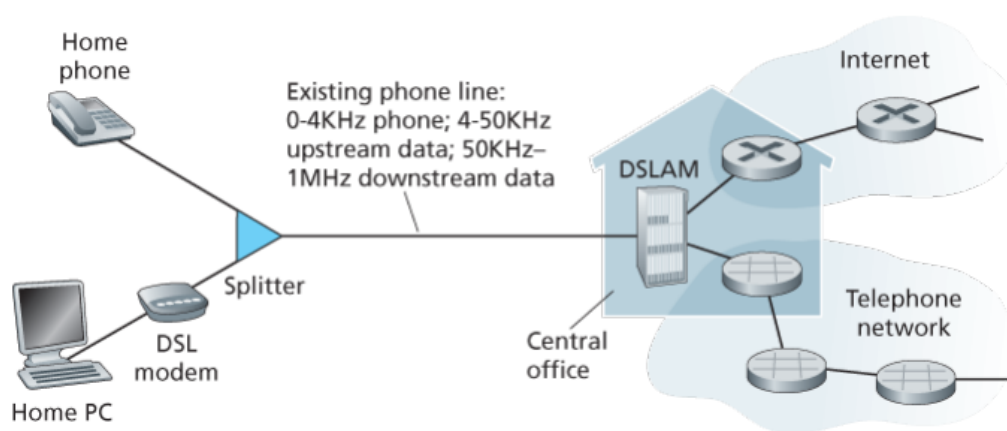


Figure 1.5 DSL Internet access

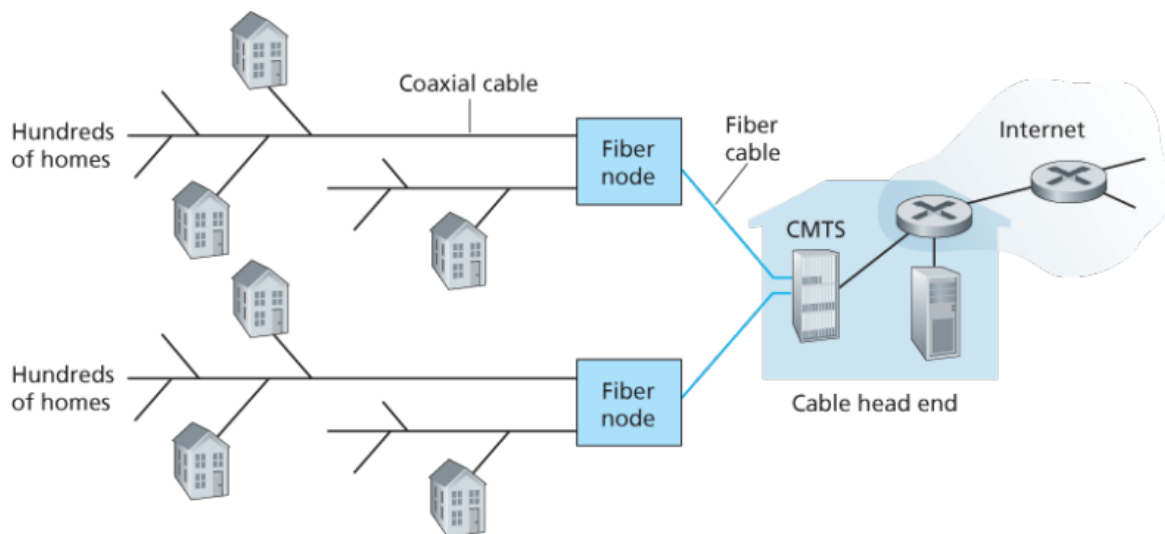
這樣你就可以使用電話線來連接到你的數據機，並使其能夠進行網路連線。

纜線網際網路連線

纜線網際網路連線 (Cable Internet Access) 是使用電視訊號線路的連線網路方式，比較常見的是你家的機上盒有一個供應網路的孔。

在這塊的部分，主要會是使用同軸電纜進行連接，並且你的機上盒與一般的數據機不一樣，會經過特殊的處理來處理同軸電纜的信號。

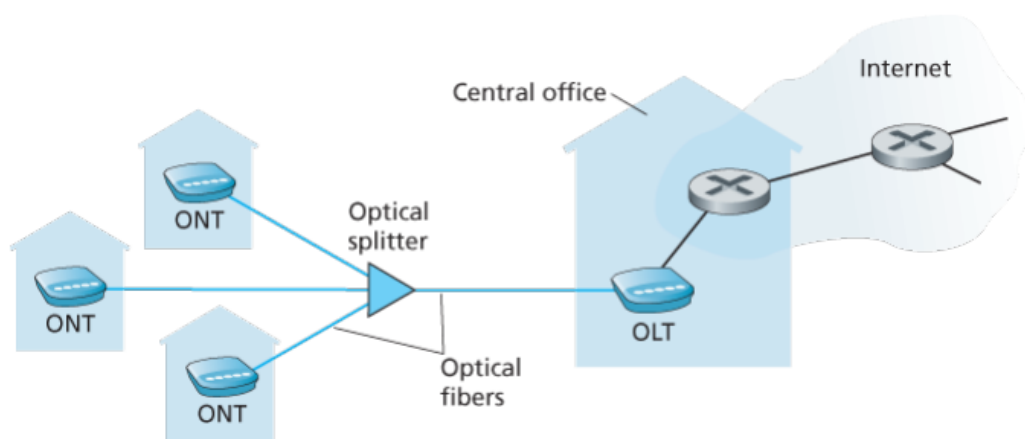
通常來說這個同軸電纜會連接到遠處的光纖節點，這個光纖節點會再透過光纖纜線連接到電纜頭端，並透過 CTMS (Cable Modem Termination System) 進行訊號轉換。



不過因為我們使用了同軸電纜與光纖來進行連接，這套系統常被稱為「混和光纖同軸 (Hybrid Fiber Coax · HFC) 」。

光纖到府 (Fiber To The Home · FTTH)

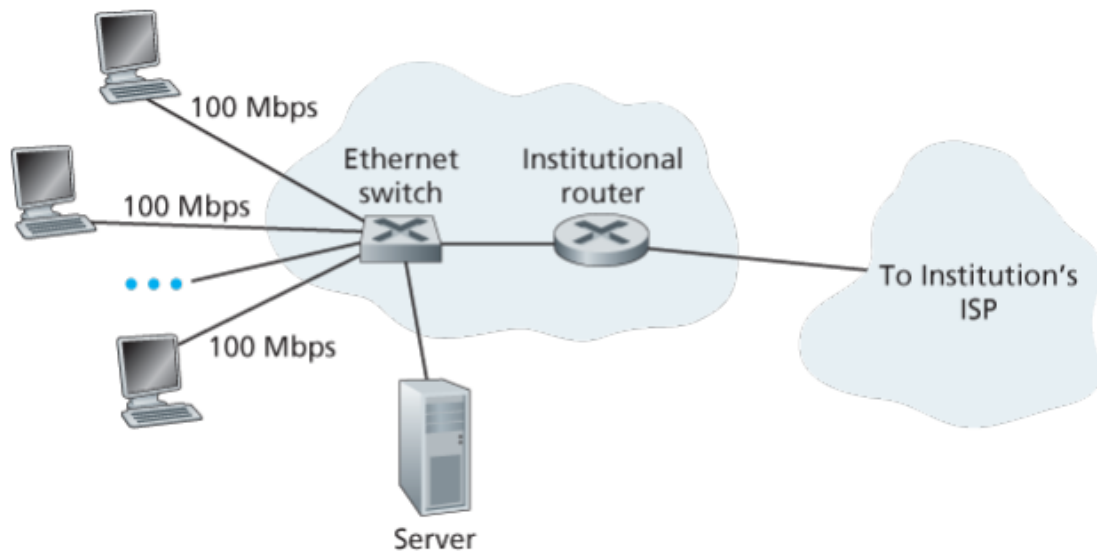
直接牽光纖到你家，直接接到你的數據機上，更快。



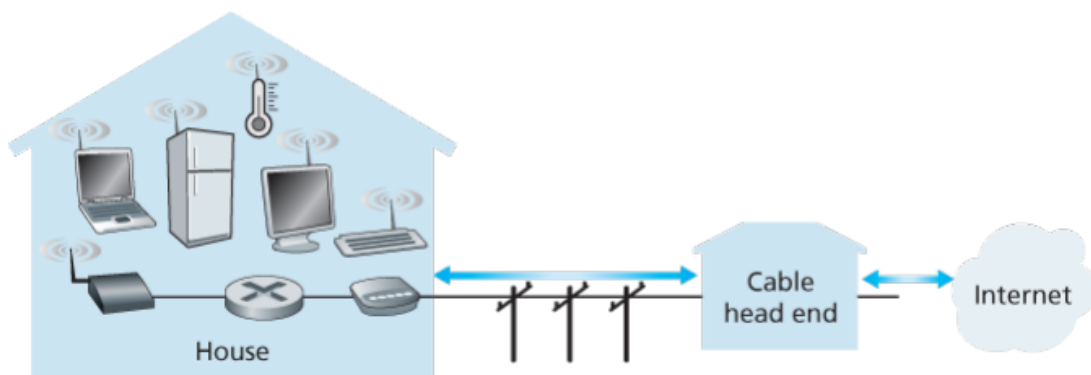
企業連線

通常我們可以考慮到數據機可能只有少數幾個網路孔可以讓你連接到周邊的設備，但實際上放到學校或企業上，顯然這樣的需求並沒辦法滿足。

在企業上可能會使用區域網路 (Local Area Network · LAN) 的方式供給使用者進行連接，例如乙太網路與 Wi-Fi，用於在一定的區域上連接網路節點。



當然如果你住家的設備數量足夠大時，你可能也會創造出區域網路，使用 Wi-Fi 或更多的網路節點來供給更多的設備能夠使用網路。



廣域無線連線：4G 或 5G

基本上泛指透過手機訊號進行網路連線，透過基地台得到手機訊號，並進行網路連線。

實體媒介

探討到連線網路後，我們可以探討連接的實體媒介，基本上你可以將這個媒介分成兩類：

- 導引式媒介：電波沿著固體媒介被引導，例如：雙絞電纜、同軸電纜或光纖電纜。
- 非導引式媒介：在大氣層或外太空中傳輸，例如：手機訊號或衛星。