

- 3-1 網路技術的概念
- 3-2 網際網路通訊協定
- 3-3 資料交換技術
- 3-4 IP 位址與網域名稱
- 3-5 網路服務的概念與介紹

第 3 章

網路技術與服務

電腦網路是指在不同電腦間，依照通訊協定連接，使其能互通訊息、互傳資料與共享資源的設計。本章將依序介紹網路硬體設備、網路通訊協定、IP 位址與網域名稱、網路的應用與服務等，讓使用者可以了解網路在現代社會的重要性。

網際網路快速發展後，網路服務也隨之產生。狹義的網路服務是指電信業者所提供的服務，主要以技術為主。廣義的網路服務是指專門提供各種網路內容，供使用者利用的服務模式，以上兩種服務本章一併介紹。



3-1 網路技術的概念

電腦網路（computer network）是指在不同電腦間，依照通訊協定（communication protocol）連接，讓彼此能互相傳遞訊息、資料與共享資源的設計，利用傳輸媒介（如光纖等）將不同的電腦系統及周邊設備連接起來，再以適當的硬體（如網路卡等）和軟體（如網路作業系統等）輔助，建立電腦間的聯繫管道，就可以達成交換資訊，共享資源的目的（圖 3-1）。

傳遞訊息及資料

資源共享

瀏覽網路資源

小知識

協定
讓電腦可以彼此互相溝通的語言，稱為協定。

▲圖 3-1 網路的主要功能。

3-1-1 網路硬體設備

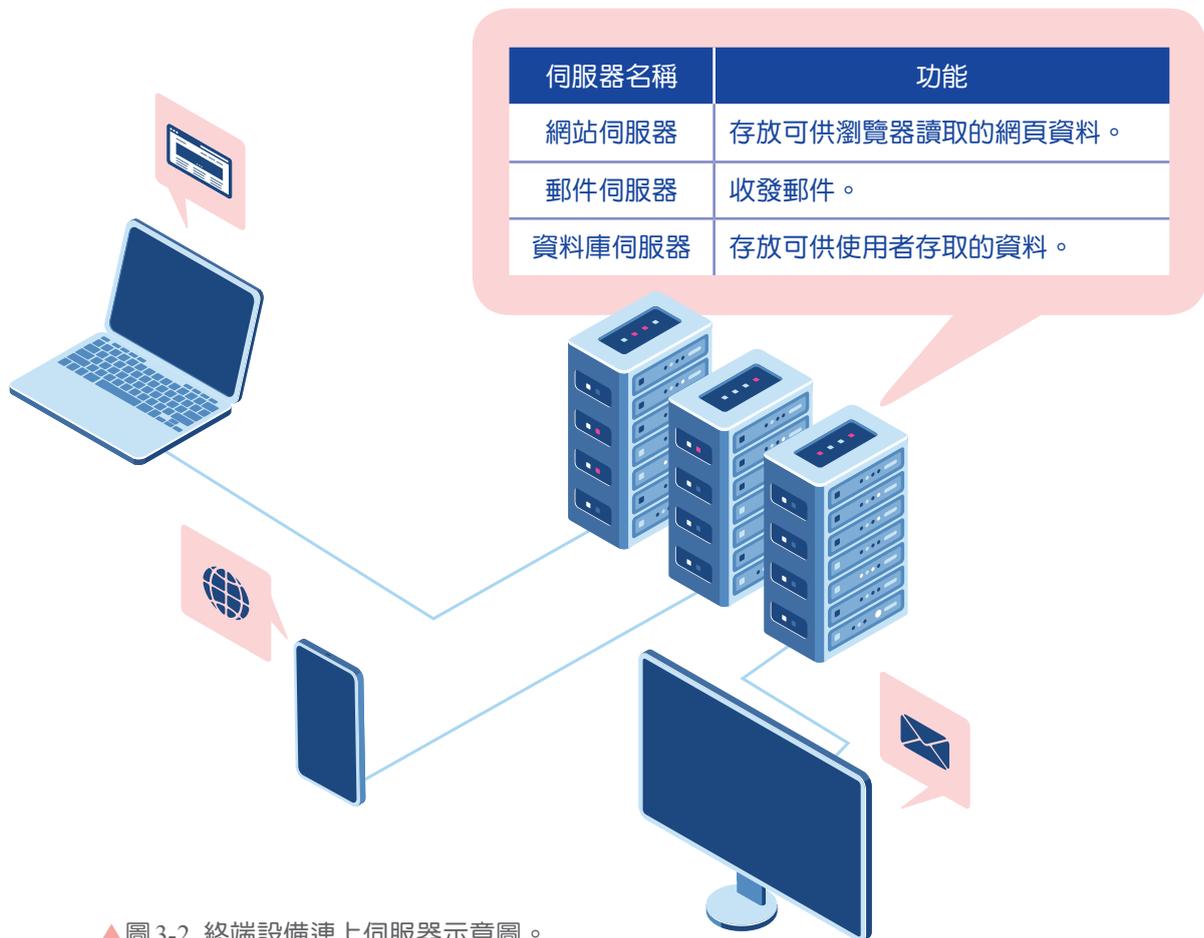
① 網路伺服器

網路伺服器是網路上的核心設備，簡稱伺服器（server）。伺服器的主要功能是監控網路、驗證使用者身分及提供各項服務的電腦。

常見的伺服器有網站伺服器（web server）、郵件伺服器（mail server）、資料庫伺服器（database server）等（圖 3-2）。功能較強的個人電腦、筆記型電腦等，也可用來做為網路伺服器。

② 終端設備

終端設備是指使用者所使用的個人電腦、筆記型電腦、平板電腦及智慧型手機等。終端設備連上網路後，就可運用伺服器的各種服務，與其他的端點分享資源。



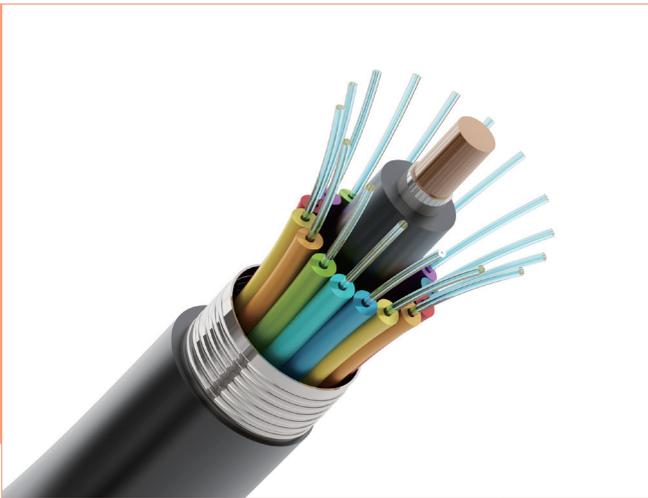
▲圖 3-2 終端設備連上伺服器示意圖。

③ 傳輸媒介

電腦網路藉由傳輸媒介傳輸資料，可分為有線傳輸媒介及無線傳輸媒介。



有線
傳輸
媒介



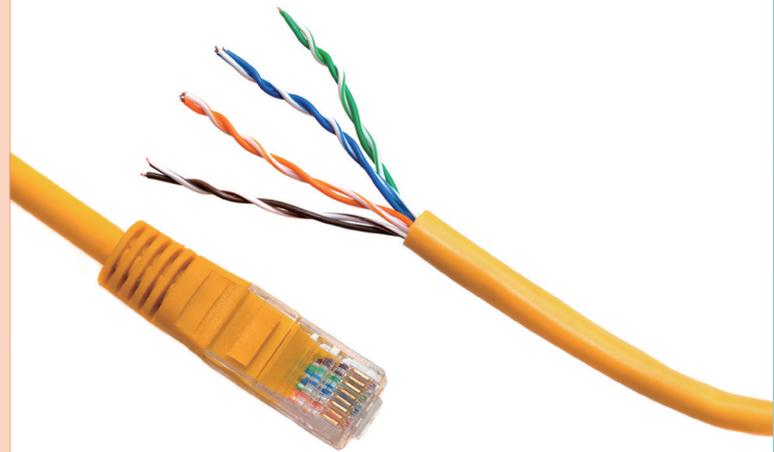
光纖

光纖（optical fiber）是由極細小的玻璃纖維製成，用以傳輸光源訊號，常用在架設高速網路。

1

雙絞線

雙絞線（twisted pair）是由兩兩相互纏繞的銅線所製成，常應用於區域網路的布線。



2



同軸電纜

同軸電纜（coaxial cable）是使用銅線，並外包一層絕緣體所製成，以做為傳輸線路。

3

微波

微波 (microwave) 是一種無線電波，只能直線傳輸。常應用在衛星定位 (GPS) 導航、即時電視新聞的轉播。

1

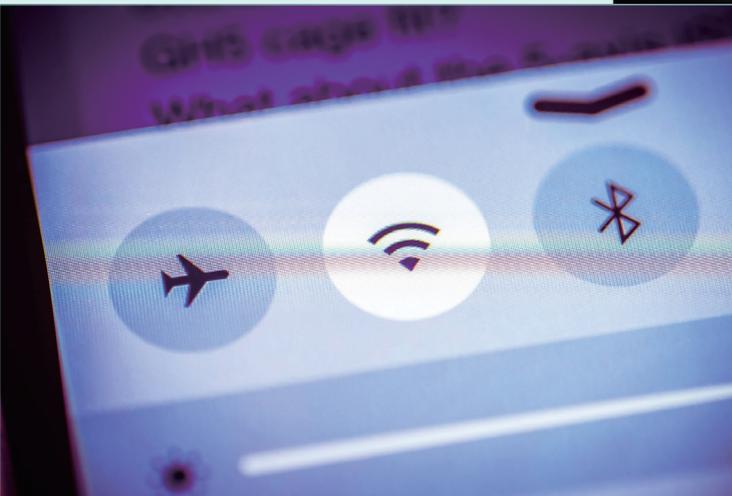


無線傳輸媒介

廣播電波

廣播電波 (broadcast wave) 穿透力強，不受限於特定方向，也不易受天候影響，如藍牙、Wi-Fi 等都用來作為傳輸媒介。

2



紅外線

紅外線 (infrared) 是以紅外線光波來傳送訊號，傳輸距離約 1 公尺，如電視遙控器。

3





④ 連結裝置

以下幾種連接裝置，常用於當同一網路中的電腦要透過傳輸媒介交換訊息，或是兩個以上的網路要相互連結時使用。

網路連結裝置

1 網路卡

網路卡（Network Interface Card，簡稱 NIC）是連上網路必備的硬體設備，每張網路卡都有獨一無二的編號，稱為實體位址。

2 數據機

數據機（modem）是一般家用電腦上網必備的網路設備之一，用其做為轉換類比訊號及數位訊號的裝置。



3 中繼器

中繼器（repeater）是用來增強訊號，以彌補訊號傳輸距離限制的裝置。

4 集線器

集線器（hub）是用來集中管理網路線，具有連結、重新分配及擴大訊號的功能。

5 交換器

交換器 (switch) 是用來連接區域網路多部電腦設備，且同一時間允許 2 對以上的連接埠交換訊息，而交換器已逐漸取代集線器。

6 橋接器

橋接器 (bridge) 是用來連接同一網路中的不同區段，有過濾資料封包的功能，辨別資料封包的目的地址，以提高傳輸效率。

7 路由器

路由器 (router) 具有傳輸資料及路徑選擇的功能，可替資料傳輸選擇最佳的路徑。

8 閘道器

閘道器 (gateway) 是用來連接使用不同通訊協定的網路。

9 IP 分享器

IP 分享器是用來讓區域網路中的多臺電腦共用同一個 IP 位址上網。

10 無線基地臺

無線基地臺 (Access Point, 簡稱 AP) 是以無線的方式連接多部電腦設備，與有線電腦設備之間訊息交換。



3-1-2 網路軟體

電腦網路除了網路硬體設備之外，還需要軟體程式的控制與管理才能順利運作。網路上常用的軟體為網路作業系統與網路應用軟體，說明如下：

① 網路作業系統

網路作業系統（Network Operating System，簡稱 NOS）負責網路上的資源分配、安全控制及網路管理等。常見的網路作業系統有 Windows Server、Linux、Unix 等。

② 網路應用軟體

提供使用者使用各項網路服務的軟體，例如：瀏覽器、電子郵件、搜索引擎、視訊軟體及 Apps 等（表 3-1）。



▼表 3-1 常見的網路應用軟體。

軟體類型	軟體名稱
瀏覽器	Chrome、Firefox、IE 等。
電子郵件	Gmail、Webmail、Yahoo mail 等。
搜尋引擎	Google、Yahoo、msn 等。
視訊軟體	Google Meet、Jitsi Meet、Skype 等。
Apps	Google 新聞、Yahoo 氣象、高雄公車通等。

3-2 網際網路通訊協定

1970 年代美國國防部的 ARPAnet 為了軍事上資料傳遞，開創了網際網路（internet），隨後各所大學及研究機構紛紛加入。在 1974 年，羅伯特·卡恩（Robert Elliot Kahn）和文頓·瑟夫（Vinton Cerf）（兩人於 2004 年獲得圖靈獎）提出使用傳輸控制協定 / 網際網路協定（Transmission Control Protocol / Internet Protocol，簡稱 TCP / IP），在電腦網路之間傳送資料的方法，目前已成為網際網路主要的通信協定。

小知識

圖靈獎

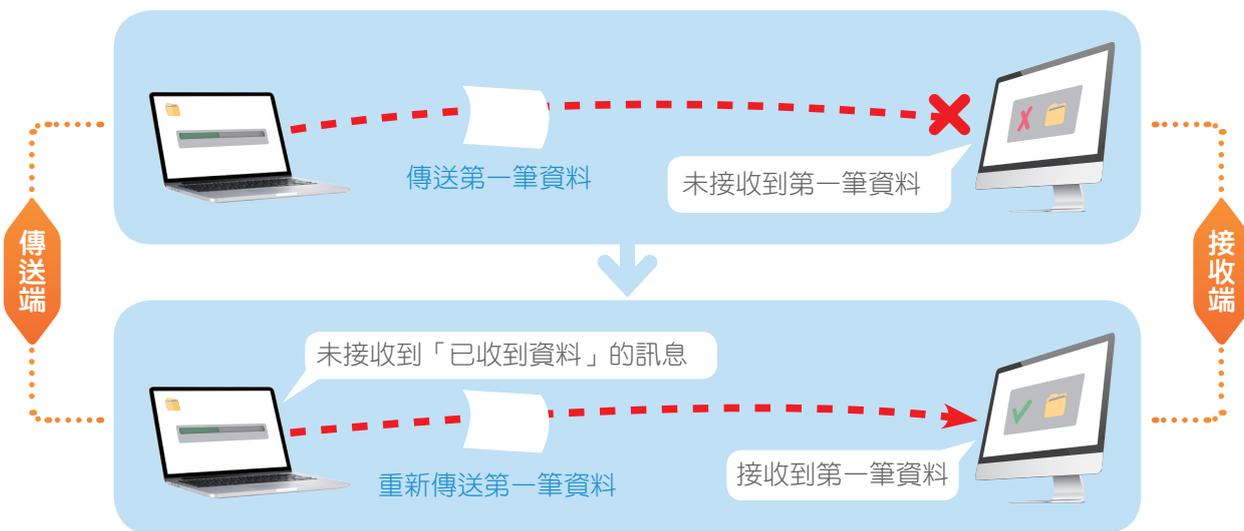
圖靈獎（ACM Turing Award）有電腦界諾貝爾獎之稱，1966 年，由電腦協會（Association for Computing Machinery，簡稱 ACM）設立，其目的是紀念電腦科學的先驅艾倫·圖靈（A.M. Turing），並鼓勵在電腦領域具有重大貢獻的人。

3-2-1 TCP / IP

TCP / IP 是由一系列的協定組合而成的協定集，其中 TCP、IP 與 UDP 為三個主要的協定，說明如下。

① TCP

傳輸控制協定（Transmission Control Protocol，簡稱 TCP）傳送資料的過程中，接收端與傳送端會不斷地確認資料是否送達，以確保資料準確地傳送到接收端（圖 3-3）。TCP 的傳輸速度較慢，對於需要可靠性高的傳輸，選用 TCP 協定為宜。



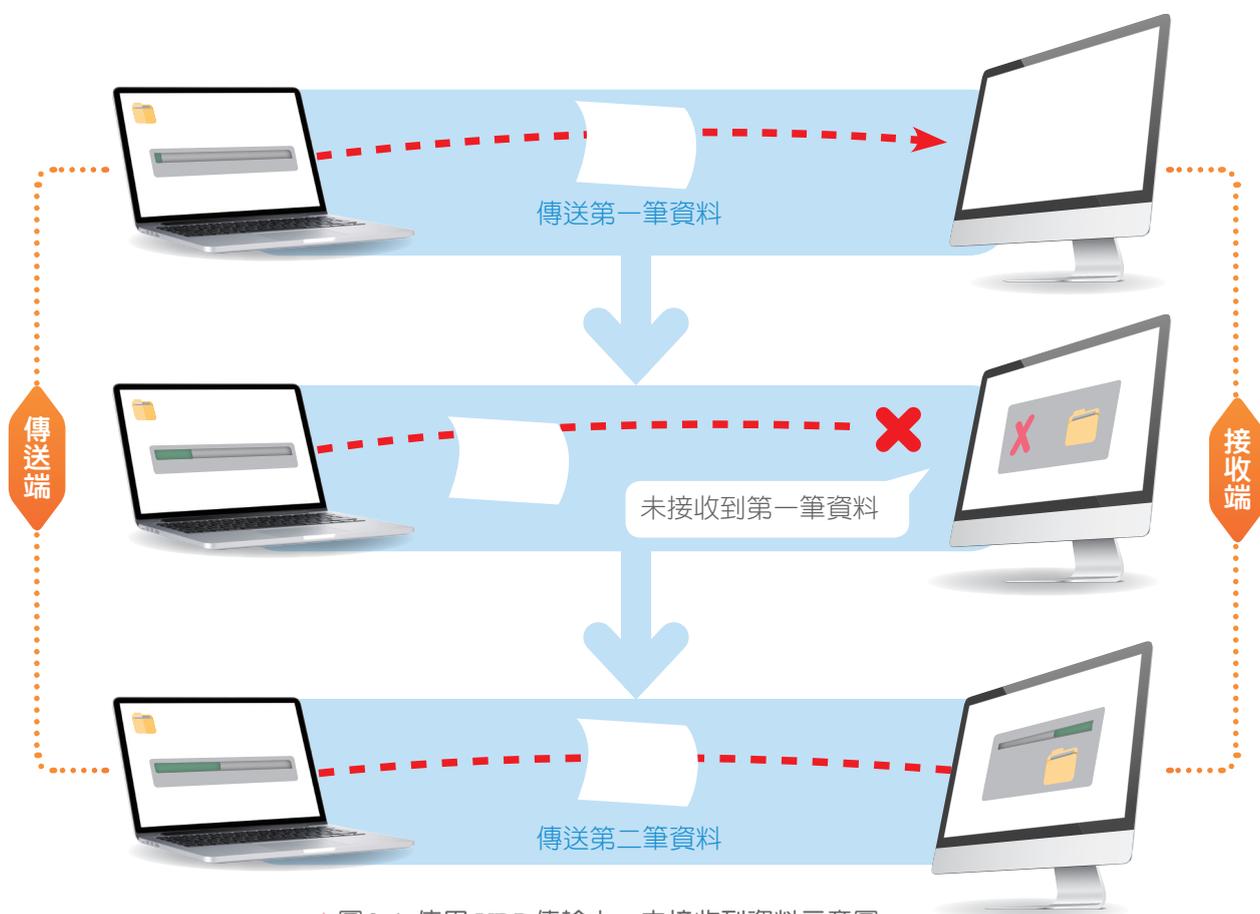
▲圖 3-3 使用 TCP 傳輸中，未接收到資料示意圖。

② IP

資料在傳輸時，會經過許多不同的節點，當通過節點時，**網際網路協定**（Internet Protocol，簡稱 IP）會先檢查接收端與傳送端的位址，再決定傳送途徑。

③ UDP

使用者資料包協定（User Datagram Protocol，簡稱 UDP）傳送資料的過程中，接收端與傳送端不會確認資料是否送達，傳輸速度較快，如果發生資料遺失的情形，也不重傳遺失的部分（圖 3-4）。因此，對於以效能優先考慮的傳輸，可以選擇 UDP 協定。



▲圖 3-4 使用 UDP 傳輸中，未接收到資料示意圖。

3-2-2 無線通訊協定

無線通訊技術的發展不斷進步，應用也日益普及，下面介紹幾種常見的無線通訊協定。

① Wi-Fi

無線相容認證（Wireless Fidelity，簡稱 Wi-Fi）是無線資料傳輸的技術與規格，也就是採用 IEEE 802.11 系列標準的無線區域網路。IEEE 802.11 是一種無線區域網路標準，而 Wi-Fi 是以此標準實現的一種產品。第六代以 IEEE 802.11ax 為準，稱為 Wi-Fi 6。

使用 Wi-Fi 無線區域網路可讓筆記型電腦使用者無線上網。Wi-Fi 網路傳輸速度快，但距離短，多半設在機場或商店等處，提供使用者穩定平順的無線上網通訊（圖 3-5）。



► 圖 3-5 商店提供免費 Wi-Fi 示意圖。

② LTE

長程演進（Long Term Evolution，簡稱 LTE）是電信業中用於手機及數位終端設備的高速無線通訊標準，為無線行動寬頻通訊系統中的主流。

所有 iPhone 機型都可連線至全球快速的 LTE 網路（圖 3-6），而臺灣電信也採用 LTE。此外，Google 的 Project Loon 同樣也採用 LTE。



► 圖 3-6 iPhone 用 LTE 連上網路示意圖。

4G



③ 藍牙

藍牙 (bluetooth) 是由電信業者 Ericsson 所研發，並與其同業 (如 IBM、Intel、Nokia、TOSHIBA 等) 共同制定的無線通訊協定。藍牙可進行一對多傳輸的特性，常用來讓不同的行動裝置間進行連線，在短距離間交換語音及數據資料，形成個人區域網路 (Personal Area Network，簡稱 PAN)。



2020 年藍牙技術聯盟已推出藍牙 5.2 規範，它能夠連結多個裝置，克服同步的問題，主要用於手機、遊戲機、耳機 (圖 3-7) 和個人電腦等。

◀ 圖 3-7 使用藍牙耳機通話。

④ RFID

無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification，簡稱 RFID) 是一種無線通訊技術，它透過無線電波訊號識別目標及讀寫數據，達成物件識別、追蹤、查核等目的，常用於門禁系統、無人圖書館、物流管理、汽車防盜器、停車場管制、高速公路收費等。

電子標籤 (tag) 與讀取器 (reader) 都有線圈，讀取器藉由內部的天線產生交流磁場，讓電子標籤與讀取器產生電流，利用電磁感應，不需接觸也能夠傳遞訊號 (圖 3-8)。

1 透過讀取器發送無線電波訊號。



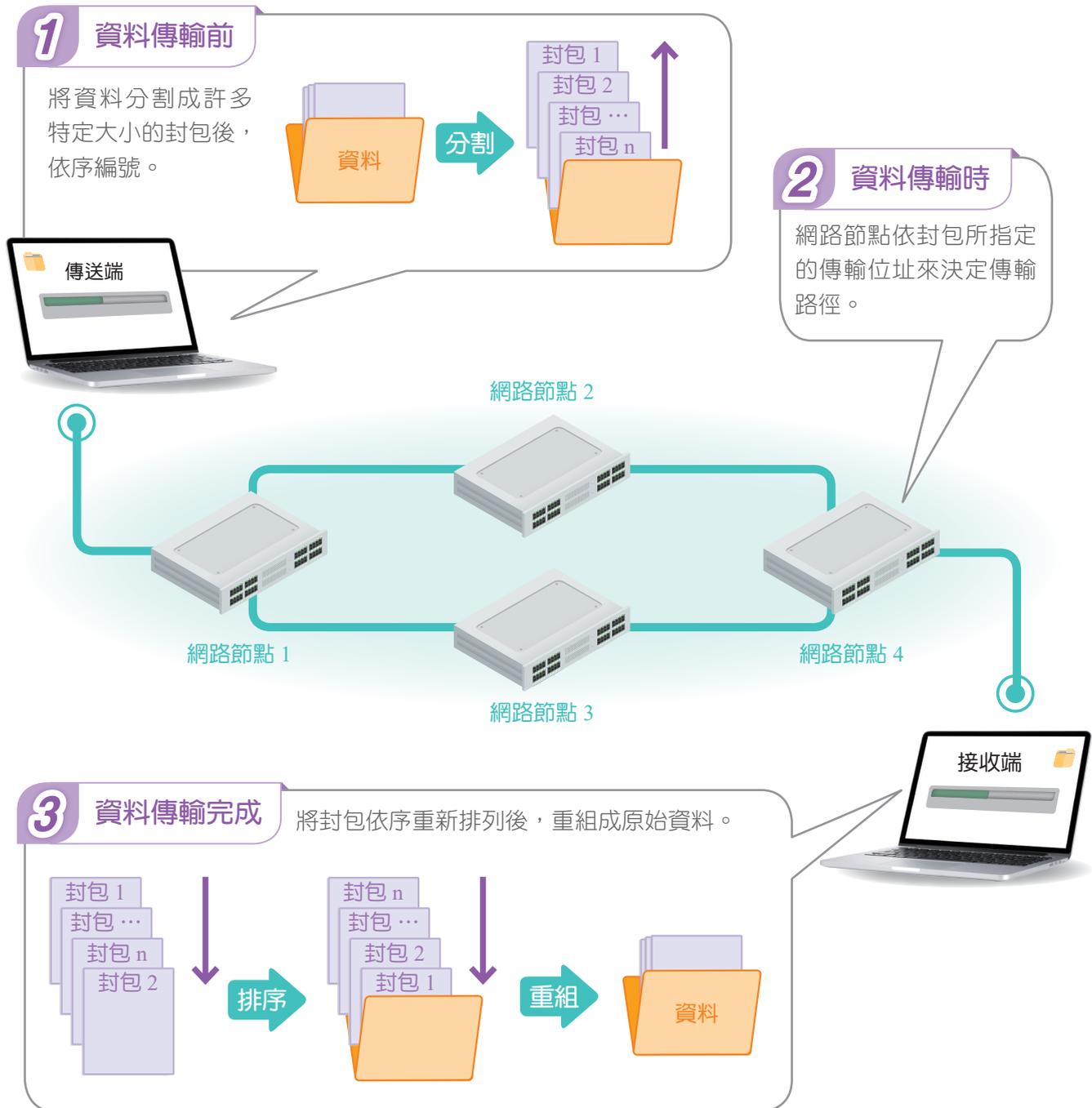
2 感應卡片接收到訊號，將儲存的資料回傳給讀取器。



▲ 圖 3-8 RFID 運作原理。

3-3 資料交換技術

資料交換技術是為了將資料正確且快速地傳送到接收端而制定的傳輸路徑管理方法，採用封包交換（packet switching）來傳輸資料（圖 3-9）。



▲圖 3-9 封包交換示意圖。

3-4 IP 位址與網域名稱

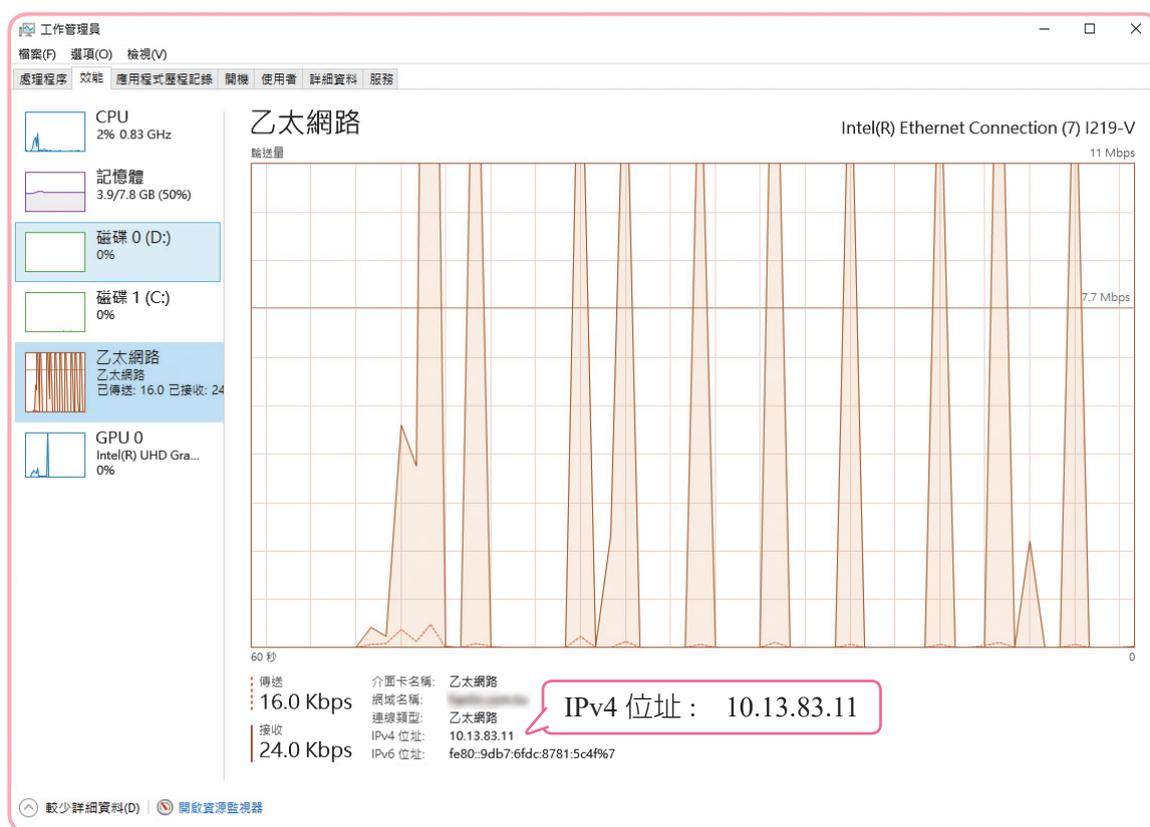
全球共有無數臺電腦主機，使用者如何在網際網路中與其他電腦連繫，是需要討論的問題。本節將介紹網際網路協定位址（Internet Protocol address，簡稱 IP 位址）及網域名稱（domain name），這兩個名詞及相關知識是使用網際網路時，必須知道的基本概念。

3-4-1 網際網路協定位址

每戶人家都必須有一個地址，寄送物品時，才能照地址順利送達。同理，連接網際網路的每臺電腦主機，也都需要有一個通訊位址（網際網路協定位址），才能使資料送達指定的電腦主機。

① IP 位址及其結構

IP 位址由四個介於 0 ~ 255 之間的數值所組成，每個數值之間以「.」隔開，例如：10.13.83.11（圖 3-10）。



▲圖 3-10 可從工作管理員中的乙太網路得知 IP 位址。

② IP 位址的發展－ IPv6

目前網際網路使用的 IP 位址，大多屬於 IPv4 (IP version 4, IP 位址第 4 版) 格式。由於網際網路上的伺服器及用戶電腦不斷增加，IPv4 已面臨不敷使用的情況，為此網際網路工程任務編組 (Internet Engineering Task Force, 簡稱 IETF) 另外制定了 128 位元的 IPv6 (IP version 6, IP 位址第 6 版) 格式，來解決 IP 不敷使用問題 (圖 3-11)。

IPv6 的格式是 8 組各 4 個 16 進位的數字所組成，每組數字以「:」來隔開，例如：A18E:45E8:1CA7:52D7:8177:9871:5DE8:143B。

IPv6 可用的 IP 位址數量極為龐大，它的數量足以提供使用者經常接觸到的物件，例如：每一部電腦、手機、電視、冷氣等，都可被賦予一個唯一的 IP 位址，以便這些物品都可透過網際網路來傳遞訊息，形成一個物聯網 (Internet of Things, 簡稱 IoT)。

小知識

物聯網

物聯網的應用範圍相當廣泛，包含環境監測、交通控管、居家生活、能源管理等。舉例來說，若想要在到家時，擁有一個涼爽的空間，只要藉由手機設定家中冷氣機的開啟時間，透過網際網路傳送訊息後，就可以在進到家門時，享有涼爽的居家環境。

臺灣全球排名：第 6 名 (IPv6 比例：52.44%，以 2021-02-19 為準)

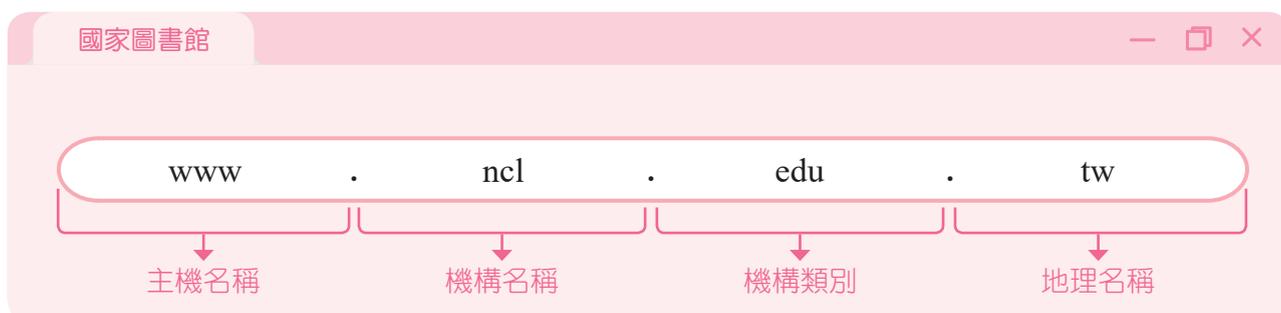


▲圖 3-11 臺灣使用 IPv6 的比例為全球第 6 名。(資料來源：www.twNIC.net.tw)

3-4-2 網域名稱

在網路上，可以利用 IP 位址識別一臺電腦，但 IP 位址是一組數字，不容易記，因此才以一個有意義又容易記的名字取代，這個名字就叫網域名稱。

網域名稱由主機名稱、機構名稱、機構類別及地理名稱，共四個部分組成，每一部分以「.」符號連結，如圖 3-12 所示。



▲圖 3-12 國家圖書館網域名稱示意圖。

小知識

臺灣網路資訊中心

臺灣網路資訊中心（Taiwan Network Information Center，簡稱 TWNIC）為國內負責統籌網域名稱及 IP 位址發放的組織，民眾都是透過該組織所授權的機構（如資策會、中華電信等）申請網域名稱。一般網域名稱皆為英文，但目前國內已有中文網域名稱的應用，例如：「點.台灣」的網站，其網址為 [https:// 中文.台灣](https://中文.台灣)。

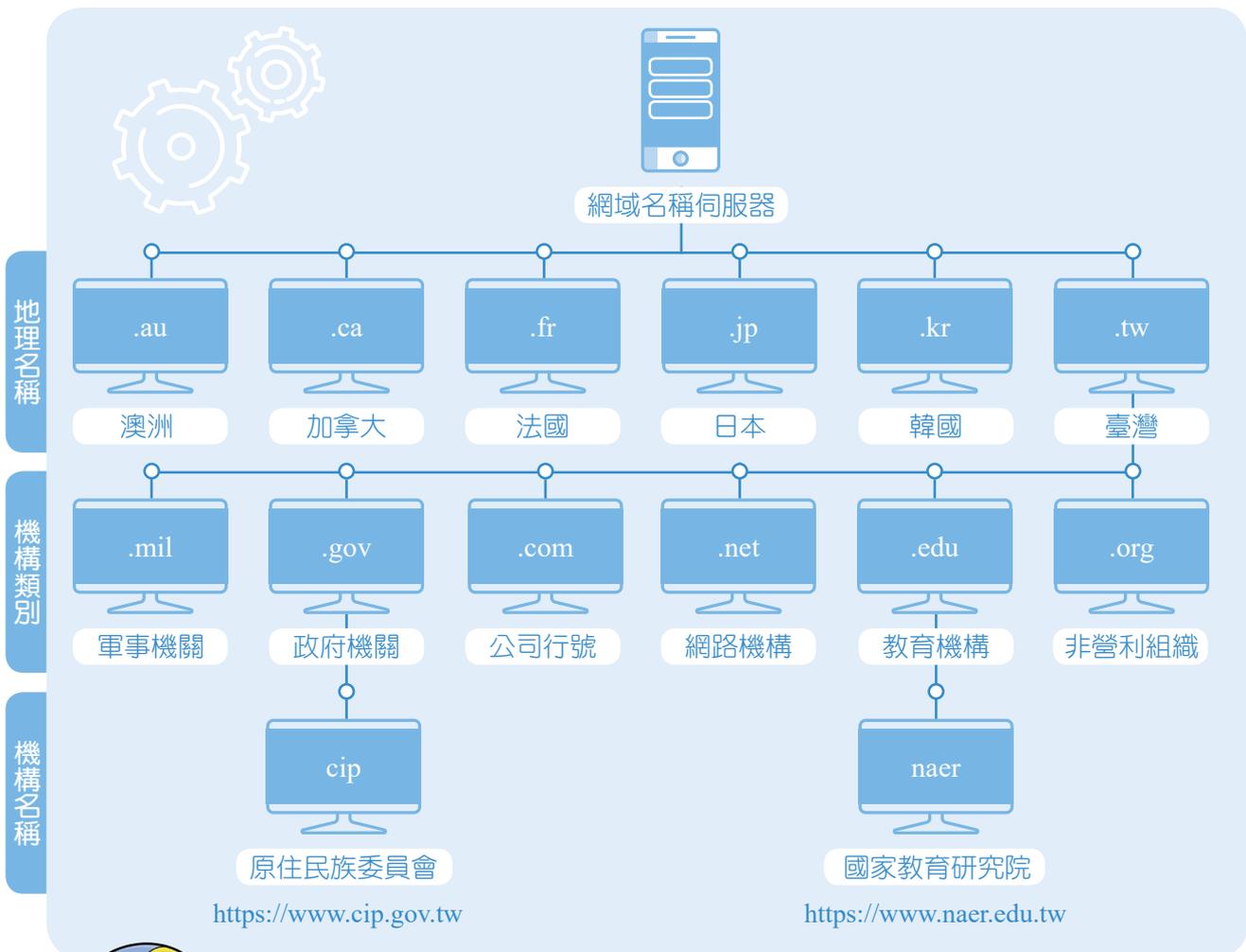


網際網路上有許多網域名稱伺服器（Domain Name Server，簡稱 DNS），當使用者輸入某一個網域名稱後，DNS 會將網域名稱轉換成機器可以辨識的 IP 位址，如原住民委員會、國家教育研究院（圖 3-13）。由此可知，網域名稱與 IP 位址相對應，且作用相同。

小知識

網域名稱伺服器

在網際網路中可以使用 IP 來辨識機器，當使用者輸入網域名稱後，瀏覽器必須先到一臺有網域名稱和 IP 對應資料的主機查詢此電腦的 IP，而這臺被查詢的主機，就稱為網域名稱伺服器。



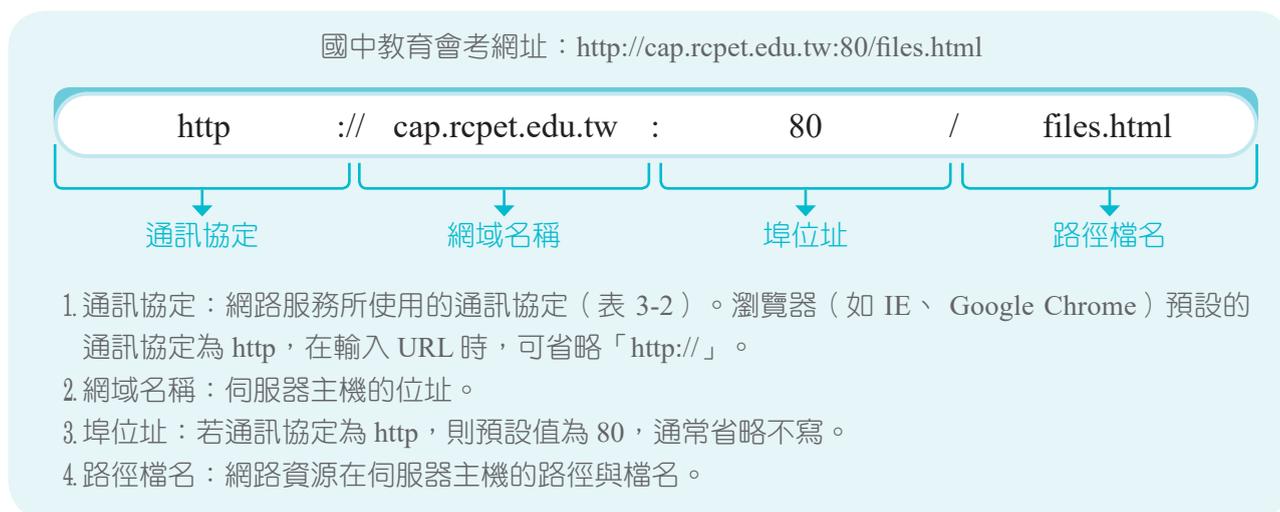
▲圖 3-13 網域名稱伺服器示意圖。



若地理名稱是美國，則省略不寫。

3-4-3 全球資源定位器

我們知道的網頁地址或是網址，正式的名稱為全球資源定位器（Uniform Resource Locator，簡稱 URL），用來表示某項網路資源所使用的通訊協定及網域名稱等訊息。以「國中教育會考」網站的網址為例，網址由以下四個部分所組成（圖 3-14）。



▲圖 3-14 網址分成通訊協定、網域名稱、埠位址及路徑檔名。

通訊協定	網路服務	範例
http	全球資訊網	http://www.edu.tw
ftp	檔案傳輸	ftp://ftp.ntu.edu.tw
mailto	電子郵件	mailto:abc@mail.com.tw
telnet	遠端登入	telnet://bbs.nsysu.edu.tw
file	檔案伺服器	file://share/software/

▲表 3-2 常用的通訊協定與網路服務對照表。



3-5 網路服務的概念與介紹

3-5-1 網路服務的概念

網際網路是全球規模最大的電腦網路，它所提供的服務讓幾十億的網路使用者生活與工作都變得十分便捷。網路服務（network service）有狹義與廣義之分，分別說明如下。



1 狹義的 網路服務

狹義的網路服務是指電信業者所提供的服務，主要以技術導向為主，此類業者就是網際網路服務提供者（Internet Service Provider，簡稱ISP）。ISP對網際網路的發展與壯大，其實有很大的貢獻。在臺灣，目前常見的ISP有TANet（臺灣學術網路）、HiNet（中華電信公司）、SeedNet（資策會）等。

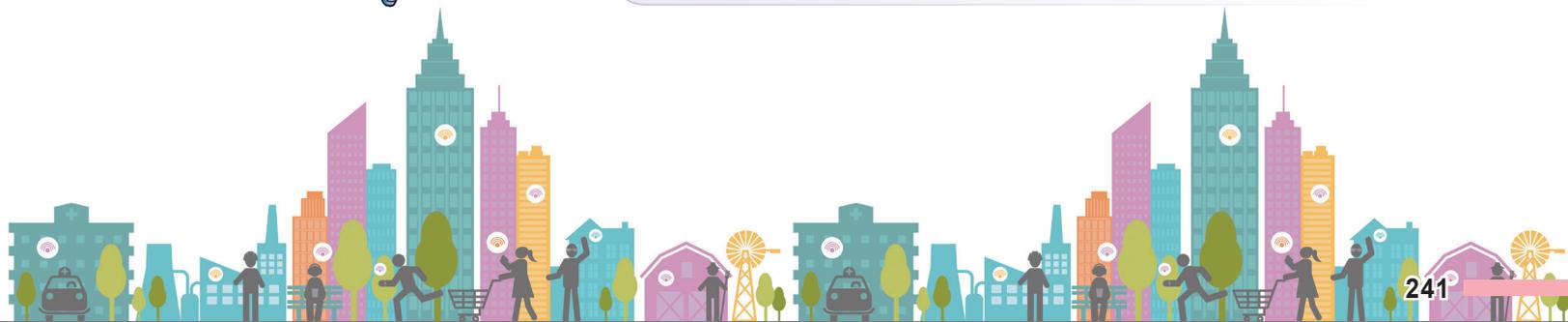
一般住家想要使用網路，必須找尋電信業者，ISP提供的服務就是建置基礎設施，設定連結，如透過光纖連上網路，ISP的設備就會負責傳遞資料來往於使用者與目的地。這種服務的使用者必須按時付費，就如同手機持有者向某ISP申請電信門號，同樣要按月支付使用的費用。



2 廣義的 網路服務

廣義的網路服務是指專門提供各種網路內容，供使用者利用的服務模式。這些提供的業者就是網際網路內容提供者（Internet Content Provider，簡稱ICP）。

ICP透過網際網路提供的服務模式，包含文字、圖片及影音等資訊，以達到宣傳效果，或整理各種內容的資訊，成為具有特色的網站，吸引使用者前來利用。由於網路十分發達，網路使用者多達數十億，ICP的服務範圍包羅廣泛。本節僅舉常見與生活或工作有關者，例如：教育內容、日常生活、校園網路、影音分享、社群交流，以及雲端作業等服務，供同學參考與利用。



3-5-2 教育內容服務

目前有很多教育平臺都提供很豐富的教學資源，無論是老師、學生，甚至是家長，只要申請帳號，都可以免費使用。例如：教育部因材網、臺北市酷課雲、均一教育平臺、學習吧等（圖 3-15）。



教育部因材網

素式展開 數學素養題挑戰賽

活動資訊與報名申請 (請洽名單)

屬性教學學校甄選

臺灣自主學習節

分享與交流

操作手冊

常見問題

中小科技輔助自主學習推動計畫

中小學數位學習深願推動計畫

21世紀核心素養教師教學能力提升計畫

高中職科技輔助自主學習推動計畫

<http://adl.edu.tw>



臺北酷課雲 Taipei Cool-Cloud

【臺北酷課雲 x 好讀週報】

年輕讀者看過來！

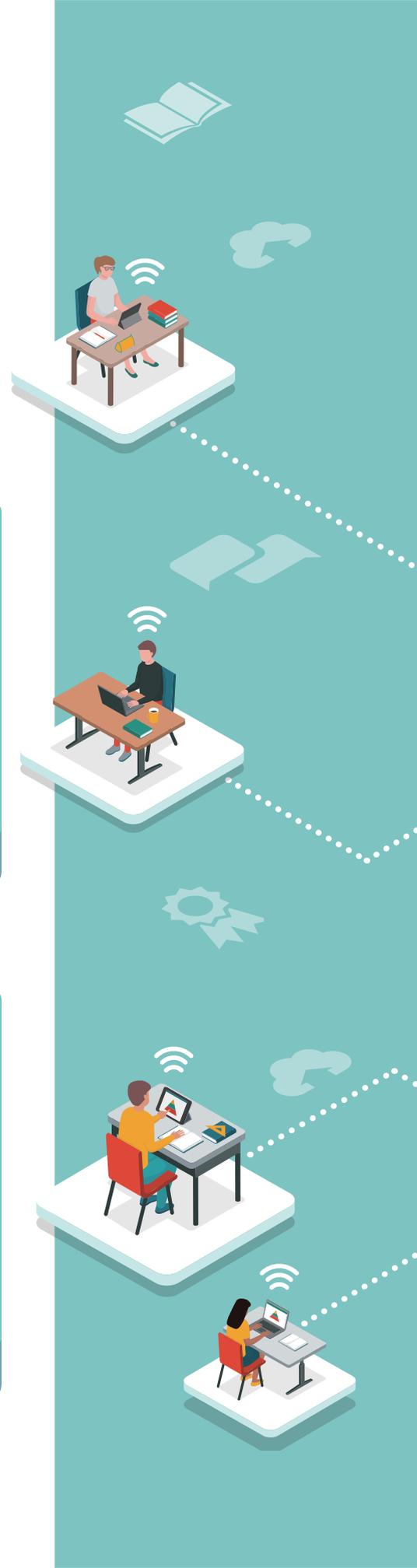
引領全球時事到流行話題，精選書摘到寫作技巧，
科普閱讀到英文學習，每週一刊的《好讀週報》
在臺北酷課雲正式亮相囉！

趕快加入酷課雲會員，受酷課閱讀的服務喔！

酷課服務

- 防疫不停學專區
- 學科影片(酷課學園)
- 酷課網路學校
- 酷課Ono學習管理平臺
- 酷課閱讀
- 深耕閱讀推動資源網
- 點亮素養的理理—經典名著閱讀
- 臺北教師e學苑

<http://cooc.tp.edu.tw>



▼圖 3-15 各種教育內容服務示意圖。

均一教育平臺



<http://www.junylacademy.org>

學習吧



<http://www.learnmode.net>

3-5-3 日常生活網路服務

現今網路非常發達，大部分的公家及民間機構，都已建置網路平臺，以服務民眾。例如：掛號、訂票、交通、餐飲、購物、旅遊、金融交易等，都可視為廣義的網路服務。雖然有些服務免費，有些需要收費，但相同的是這些服務不僅帶給民眾很多生活上的方便，也節省了很多時間（圖3-16）。

▼圖 3-16 生活中的各種網路服務示意圖。



掛號

小玉想到醫院看診，即使不用親自到醫院現場排隊掛號，現在也可以透過網路掛號的方式，預約想要看診的醫生及時間。



訂票

小明想要前往美國探望爸爸，除了到機場現場排隊購票以外，現在也可以透過網路訂票的方式，購買想要乘坐的航空公司及班次。



餐飲

小華想要購買晚餐，即使不用親自外出，現在也可以透過網路訂餐的方式，選擇想要品嚐的餐點，並透過外送平臺的服務，將晚餐外送到家中。



購物

小美想要購買可以搭配禮服的高跟鞋，即使不親自到鞋店，現在也可以透過網路購物的方式，選擇想要購買的鞋子，並透過貨運寄送到家中。



旅遊

小藍想要前往日本旅遊，除了電話預約住房以外，現在也可以透過網路訂房的方式，預約想要住宿的飯店及時間。



金融交易

小新想要寄送生活費給遠住在澳洲的媽媽，除了臨櫃轉帳以外，現在也可以透過網路轉帳的方式，將生活費寄給媽媽。



3-5-4 校園網路服務

在網際網路中提供使用者網路服務頗為常見，以國立臺灣師範大學為例，這些服務雖然不收取費用，但服務對象僅限於該校師生、員工及校友（圖 3-17）。



▲圖 3-17 國立臺灣師範大學提供的服務項目。

此外，也有一些學校提供額外的網路服務，但要酌收費用，訂有收費標準，服務對象仍限於校內人士，例如：國立成功大學提供的虛擬主機租用及個人雲端儲存服務。

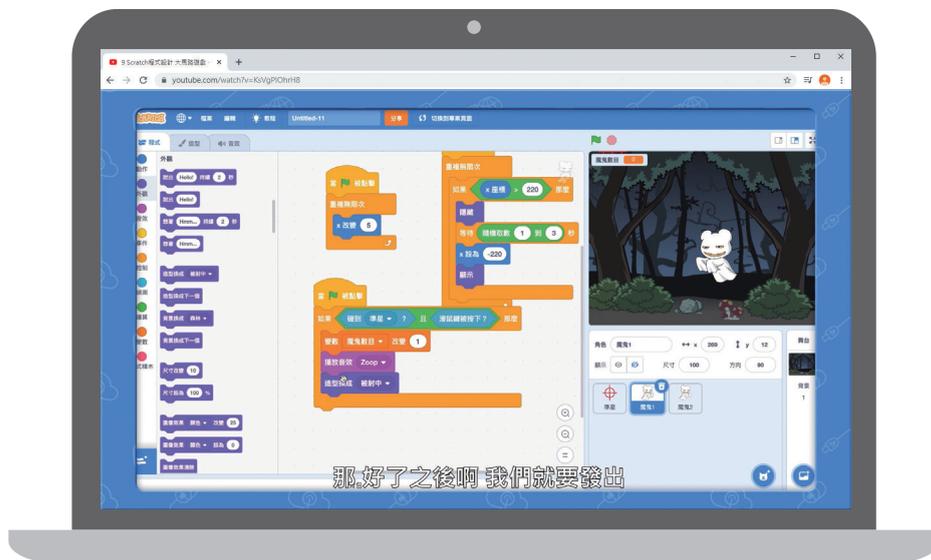
3-5-5 影音分享服務

影音分享平臺在網路上提供影片及音樂，允許使用者透過瀏覽器，在網站中觀看、上傳、分享及評論。以目前廣為使用的 YouTube 為例（圖 3-18），使用者即使不用登入帳號，也可以觀看影片，但若要使用上傳、分享及評論等功能，仍需登入帳戶後才可使用。



▲圖 3-18 YouTube 首頁示意圖。

在觀看影片時，不同於以往需要先下載完整的影音檔案後，才可開始觀看的模式，因為有媒體串流技術的關係，使用者可在影片透過網路傳送的同時，觀看已經接收到的部分（圖 3-19）。



▲圖 3-19 YouTube 觀看影片頁面示意圖。

3-5-6 社群交流服務

社群平臺提供各種讓使用者之間互動的服務項目，以臉書（Facebook）為例，提供的服務項目包含貼文、相片及影片等。使用者可以在臉書上發布文章，同時在文章中附上圖片或影片，甚至也可以在下方的留言區留言或分享，並針對自己喜歡的文章等按讚支持發布者（圖 3-20）。



▲圖 3-20 臉書介面示意圖。

除了臉書以外，在年輕族群間，Instagram 的使用更為廣泛。Instagram 在功能上與臉書並無差異，同樣可以發布文章、相片及影片，只是臉書的介面設計以文字為主，圖片及影片為輔，而 Instagram 的介面設計以圖片及影片為主，文字為輔（圖 3-21）。



▲圖 3-21 Instagram 介面示意圖。

3-5-7 雲端作業服務

雲端服務系統是使用者透過網路，登入伺服器後，就可以使用其功能的一種服務。雲端服務具有不同的模式，包含租借伺服器、允許使用者透過網路使用線上軟體，以及提供開發平臺供開發人員使用。其中使用者最常使用的是線上軟體的服務，例如：Google 所提供的文件、簡報等軟體。

Google 藉由雲端服務，提供各種線上軟體，例如：Google 文件、Google 簡報及 Google 試算表等。以 Google 文件為例，使用者不需要下載名為「Google 文件」的軟體，只要透過網路，登入 Google 帳戶後，就可以藉由瀏覽器使用 Google 文件軟體。

附錄有 Google 雲端硬碟的介紹，而下學期將介紹試算表、文件及簡報。





重點回顧

● 網路技術的概念

1. 電腦網路是讓電腦可以互相傳遞訊息、資料與共享資源的設計，藉由適當的硬體及軟體輔助，建立電腦間的聯繫管道。
2. 網路硬體設備包含網路伺服器、終端設備、傳輸媒介及連結裝置。
 - (1) 網路伺服器是網路上的核心設備，簡稱伺服器。
 - (2) 終端設備為使用者的電腦及智慧型手機等。
 - (3) 傳輸媒介分為有線（如光纖、電纜等）及無線（如廣播電波等）兩種。
 - (4) 連結裝置包含網路卡、數據機、交換器、路由器等。
3. 網路軟體包含網路作業系統及網路應用軟體，網路作業系統負責資源分配、安全控制及網路管理等，網路應用軟體提供使用者各項網路服務。

● 網際網路通訊協定

1. TCP / IP 是由一系列的協定組合而成的協定集，包含 TCP、IP 及 UDP 三種主要的協定。

- (1) TCP 傳輸資料的過程中，接收端與傳送端會不斷地確認資料是否送達，以確保資料正確地傳送到接收端。
 - (2) IP 協定需檢查接收端與傳送端的位址後，再決定傳送途徑。
 - (3) UDP 傳輸資料的過程中，接收端與傳送端不會確認資料是否送達，傳輸速度較快，如果發生資料遺失的情形，也不重傳遺失的資料。
2. 常見的無線通訊協定有 Wi-Fi、LTE、藍牙及 RFID。
 - (1) Wi-Fi 是採用 IEEE 802.11 系列標準的無線通訊協定。
 - (2) LTE 是用於 4G 無線行動通訊系統的通訊協定。
 - (3) 藍牙可進行一對多傳輸的特性，主要應用在短距離傳輸。
 - (4) RFID 透過無線電波訊號識別目標及讀寫數據，達成物件識別、追蹤、查核等目的之通訊協定。

● 資料交換技術

網際網路採用封包交換技術來傳輸資料，說明如下：

1. 資料傳輸前：將資料分割成許多特定大小的封包。
2. 資料傳輸時：網路節點依封包所指定的目的位址來決定傳輸路徑，並將封包傳送至接收端。
3. 資料傳輸完成：接收端將封包依序排列後，重組為原始資料。

● IP 位址與網域名稱

1. IPv4 由四個 0~255 之間的數值組成，每組之間以「.」隔開，但網際網路上的伺服器及用戶電腦不斷增加，IPv4 不敷使用，為此另外制定了 IPv6 格式。IPv6 由八組各四個 16 進位數字組成，每組數字間以「:」隔開。
2. 網域名稱是由主機名稱、機構名稱、機構類別及地理名稱，共四組英文簡寫構成，代替由數字組成的 IP 位址，記憶上較為方便。

● 網路服務的概念與介紹

網路服務有狹義與廣義之分：

1. 狹義的網路服務：網際網路服務提供者（ISP）所提供的服務，以技術為主，此類服務對網際網路的發展與壯大有很大的貢獻。在臺灣，目前常見的 ISP 有 TANet（臺灣學術網路）、HiNet（中華電信公司）、SeedNet（資策會）等。
2. 廣義的網路服務：網際網路內容提供者（ICP）所提供的服務，專門提供各種資訊，供使用者利用，服務範圍包羅廣泛，本節舉教育內容、日常生活、校園網路、影音分享、社群交流，以及雲端作業等服務，以供參考及利用。

