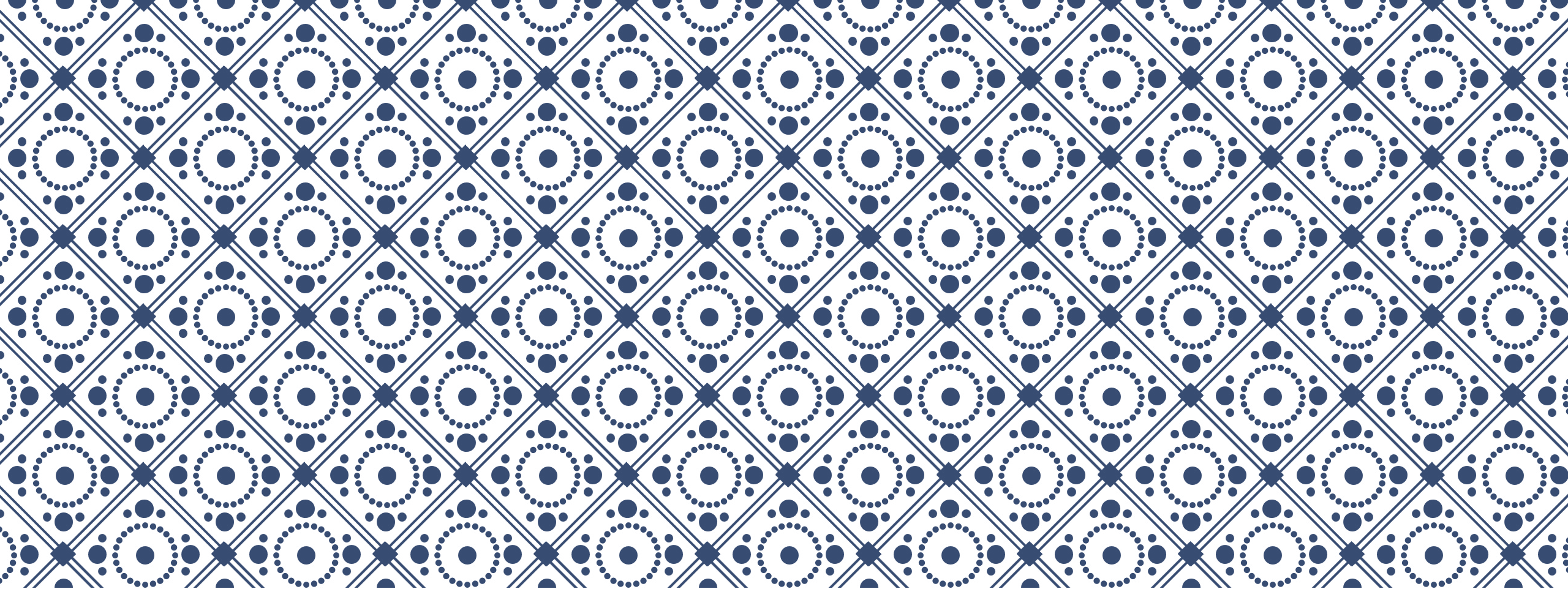


網際網路



網際網路的架構

連結網路的硬體設備

網路卡

- ◆ 設備要連接上網路，必須有網路卡
- ◆ 網路卡大都內建在主機板上
- ◆ 使用無線網路，必須有無線網卡
 - ◆ 筆記型電腦都會內建無線網卡



數據機 Modem

- ◆ 將數位訊號調變到類比訊號進行傳輸，解調收到的類比訊號以得到數位訊號的電子裝置
- ◆ 使用光纖，射頻無線電或電話線
 - ◆ 電話線主要用來傳送類比的語音訊號



交換器 Switch 或集線器 Hub

- ◆ 交換器與集線器都是集中網路線的設備，外觀相似
- ◆ 交換器可將任一台電腦的訊息，傳送到指定的電腦
- ◆ 集線器會將訊息廣播給所有電腦
- ◆ 就像學校廣播，交換器 → 指定班級，集線器 → 全校廣播

集線器中的所有連接埠會共享頻寬，因此若集線器互相連結的電腦越多，就會影響網路的整體效能。

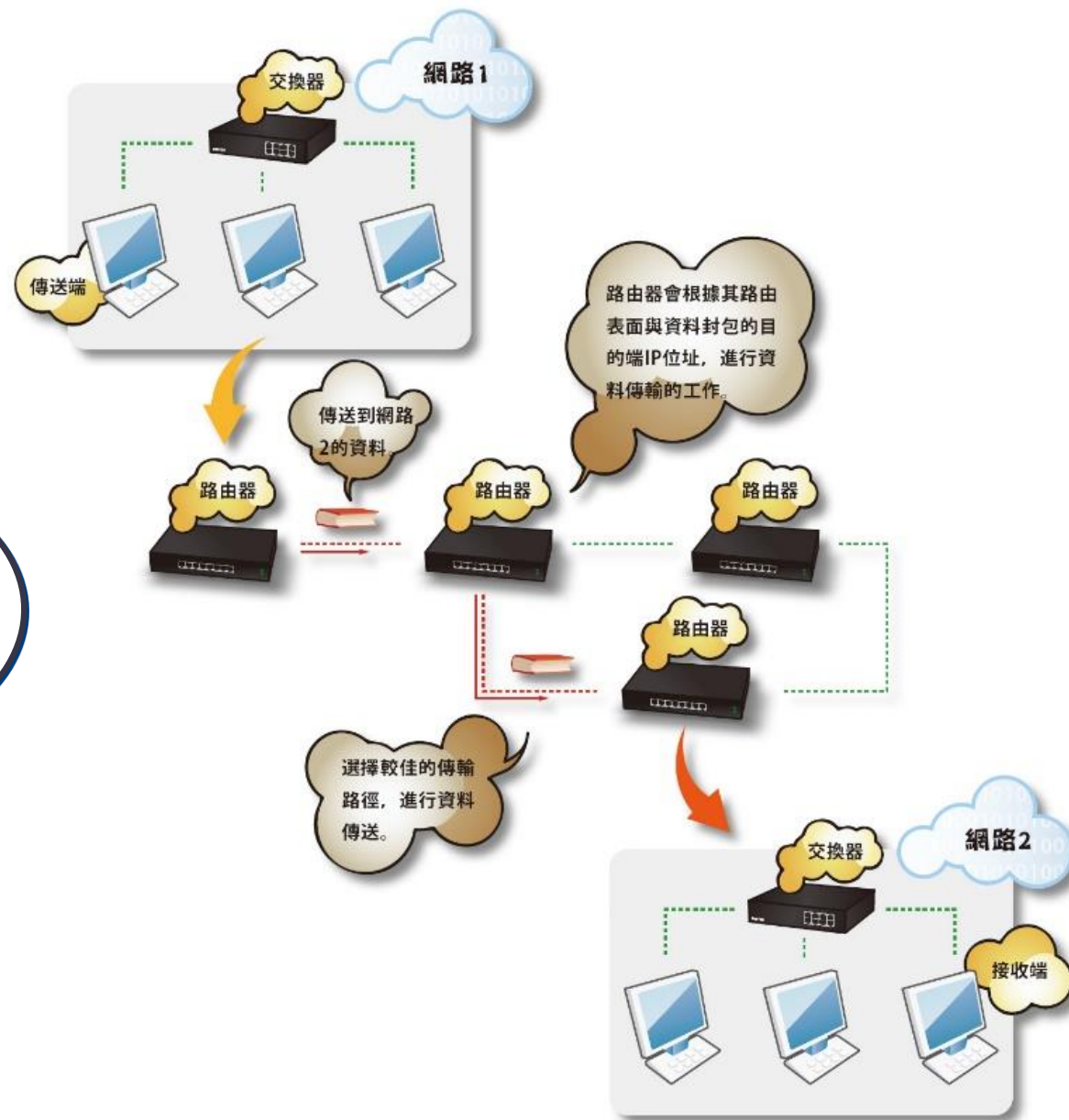


路由器 Router

- ◆ 連接不同型態的網路，並提供網路傳輸的**路徑**，使資料能在最短的時間到達目的地
- ◆ **路由器**常被做為網路對外連線的窗口

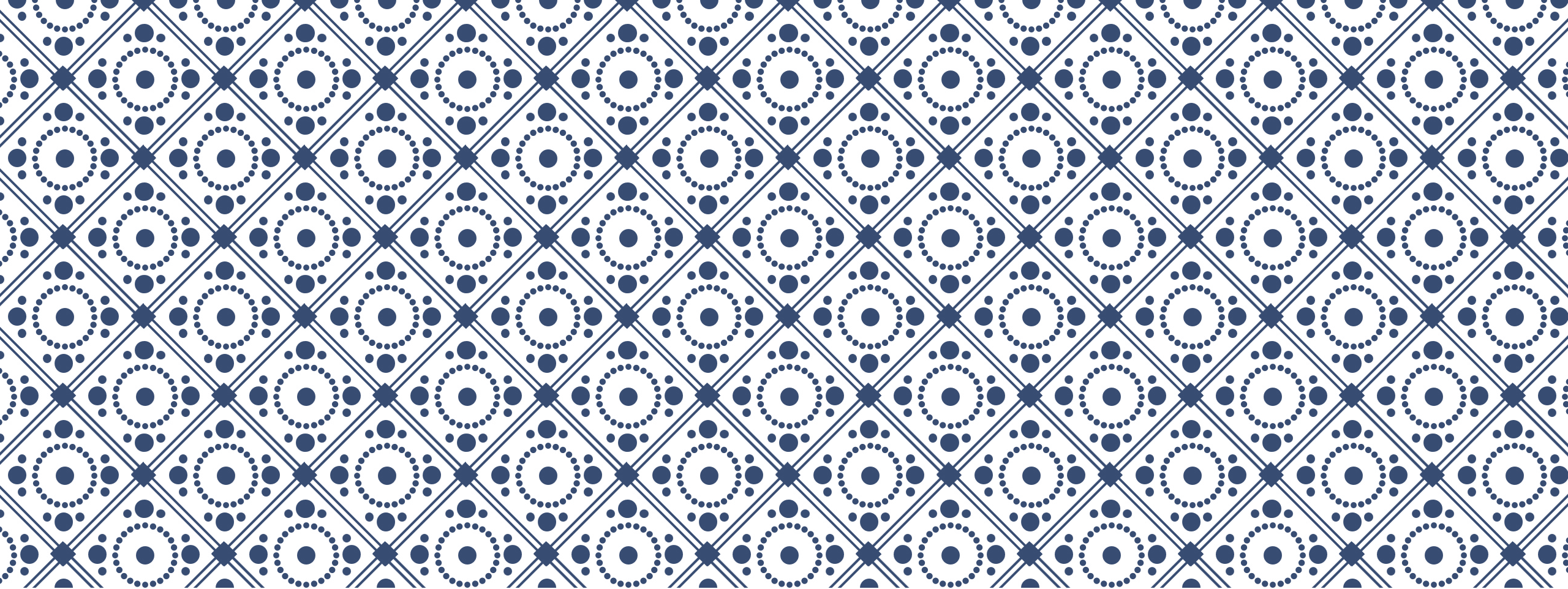


路由器 Router



集線器 VS 交換器 VS 路由器

比較項目	集線器	交換器	路由器
傳送資料方式	廣播 → 連接埠互通	針對性的傳送封包 → 連接埠區隔	類似於交換器，但功能略有不同
使用範疇	區域網路	區域網路	網際網路
特性 / 功能	連接多台電腦會影響網速。 → 半雙工，收資料與傳資料無法同時	連接多台電腦時網速高於集線器，但低於五台時，有時會低於集線器，因為傳送的所有封包都須判斷要送往哪裡，所以會有些延遲。 → 全雙工，可同時	切割網域，可以切割成網內和網外，但也可以兩邊都是網內或都是網外，根據路由表進行轉送。



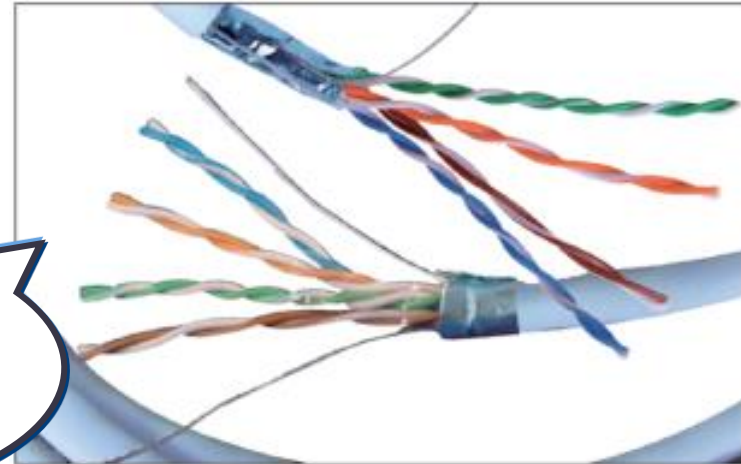
網際網路的架構

網路的傳輸媒介

雙絞線 Twisted-Pair Wires

- ◆ 由多條絕緣銅線所組成
- ◆ 成本低、容易安裝
- ◆ 易受到電磁干擾，且傳輸距離短，因此常用於區域網路
 - ◆ 傳輸距離最長約 100 公尺

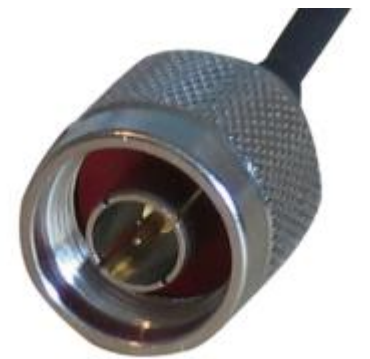
每對雙絞線都是由二條絕緣銅線扭在一起。



RJ45 的網路線

同軸電纜 Coaxial Cable

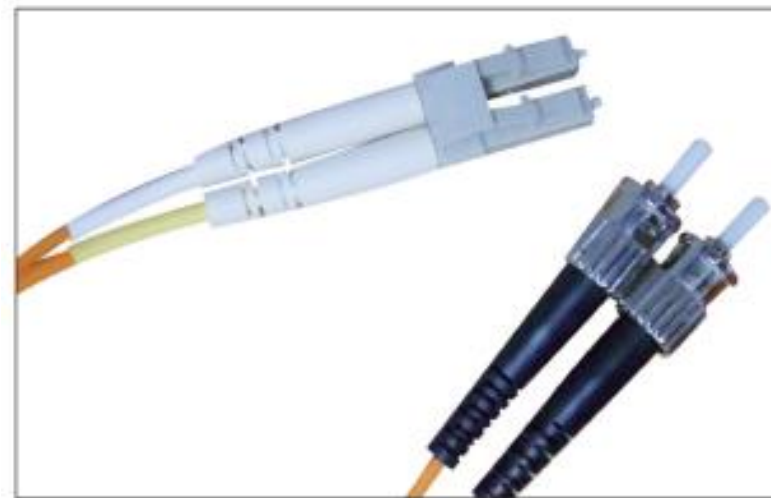
- ◆ 中心為金屬導線，外圍為絕緣體和保護用的外皮
- ◆ 成本比雙絞線高，但更能夠抵擋電磁干擾，且傳輸距離較長



同軸電纜

光纖 Optical Fiber

- ◆ 以玻璃纖維為核心，使用不透光材質的外殼來保護核心
- ◆ 體積小、質量輕、不受電磁干擾、傳輸距離長達 100 公里
- ◆ 成本較高，且施工較為不易

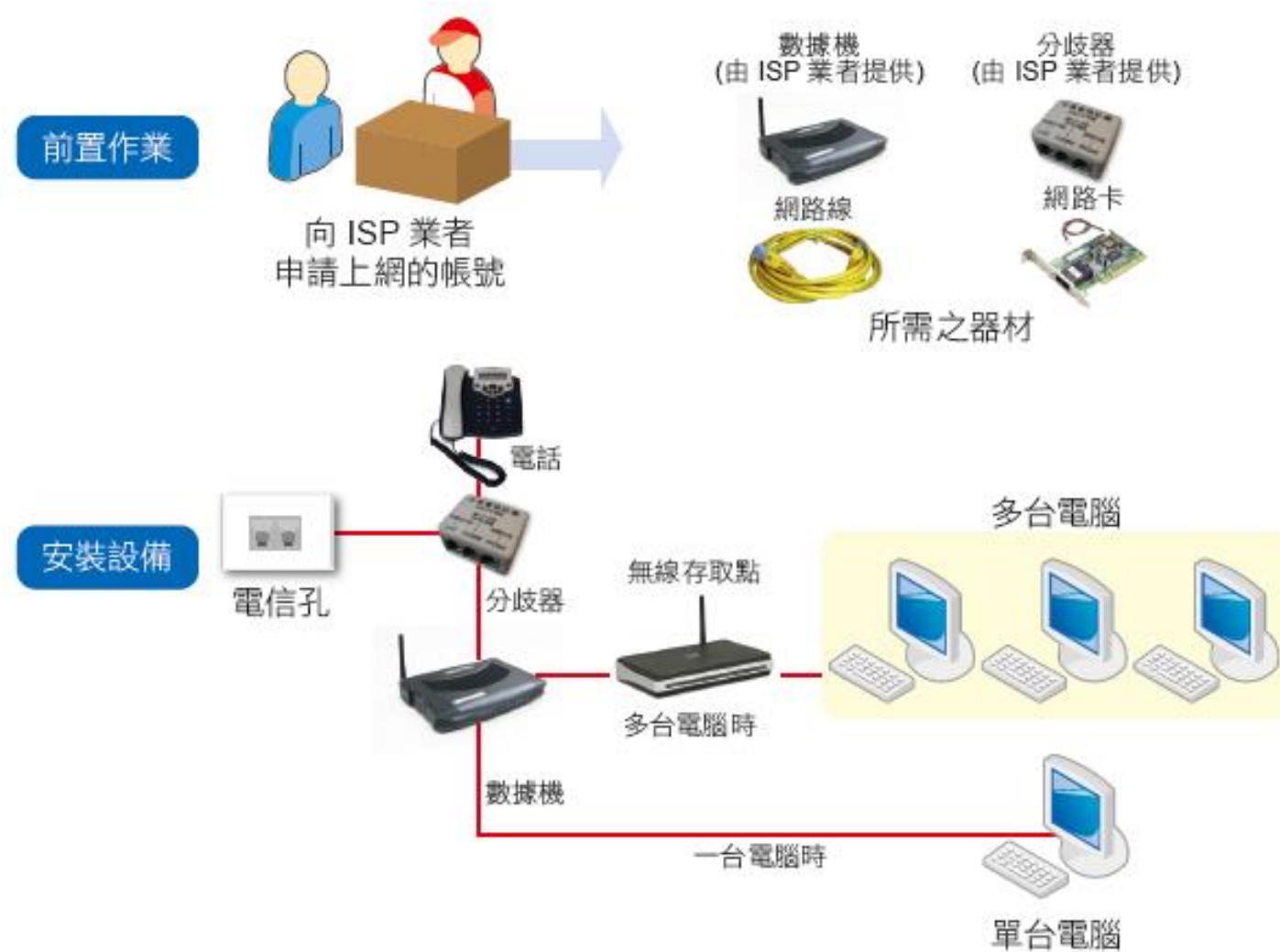


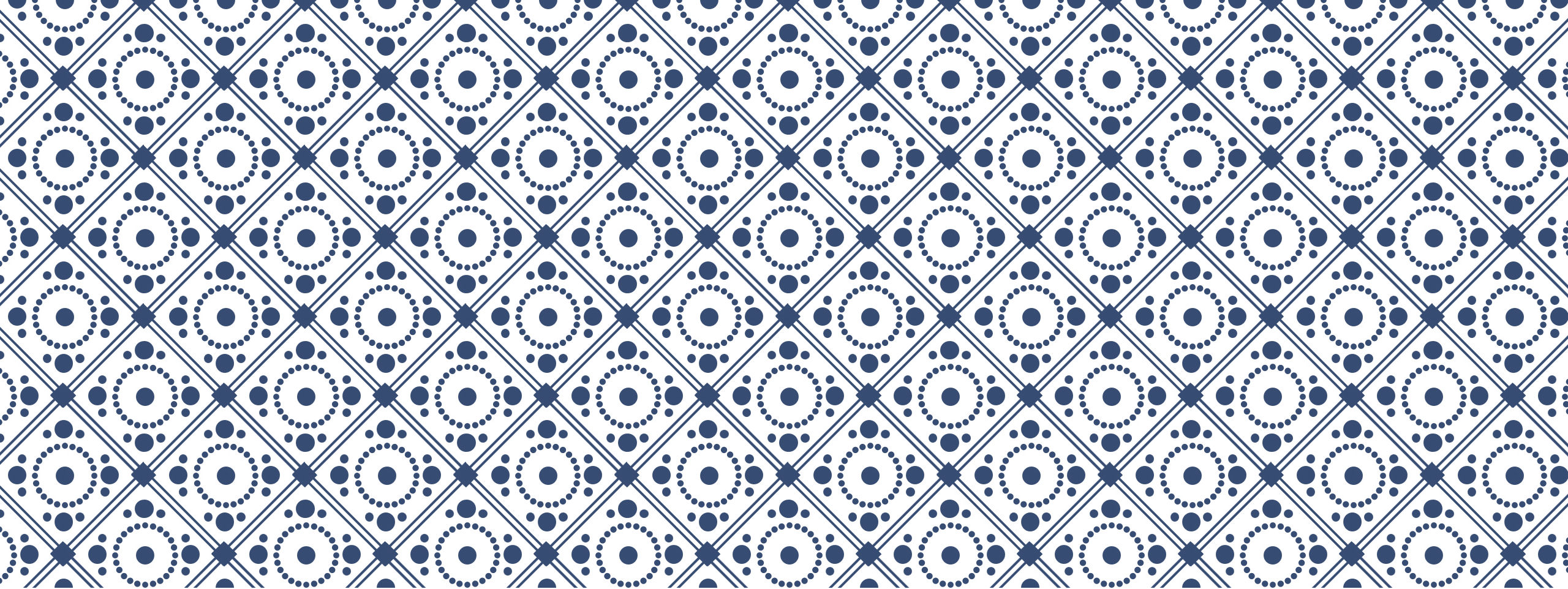
光纖

傳輸媒介比較

傳輸媒介	傳輸速度	傳輸距離	外界干擾程度	價格
雙絞線	較快	短 ↑ ↓ 長	大 (易受干擾) ↑	低 ↑
同軸電纜	較慢		↓ 小 (不易受干擾)	↓ 高
光纖	最快			

如何架設網路



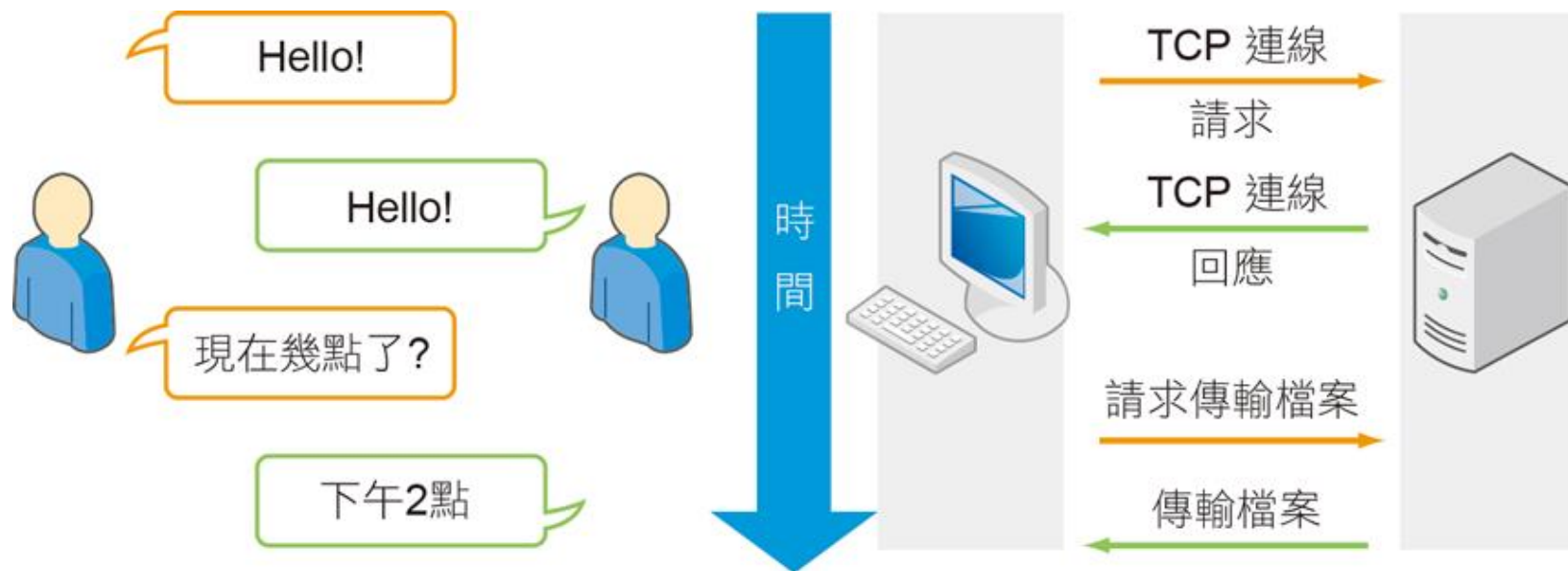


網際網路的架構

通訊協定

通訊協定

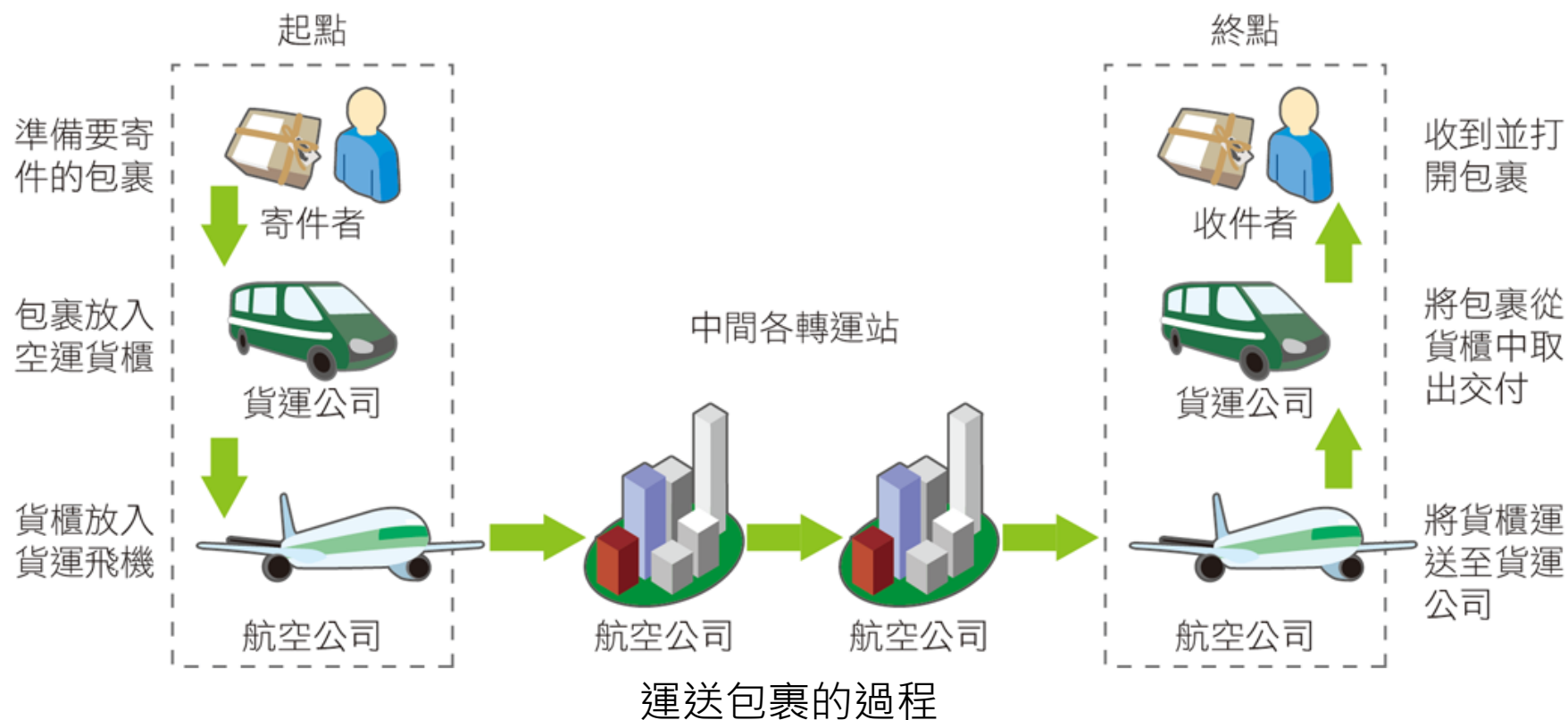
- ◆ 電腦通訊時，須先提出請求，經對方同意後，才能執行工作
- ◆ 這些制訂好的溝通程序，就是通訊協定



日常生活溝通的方式與網路溝通相似

通訊協定

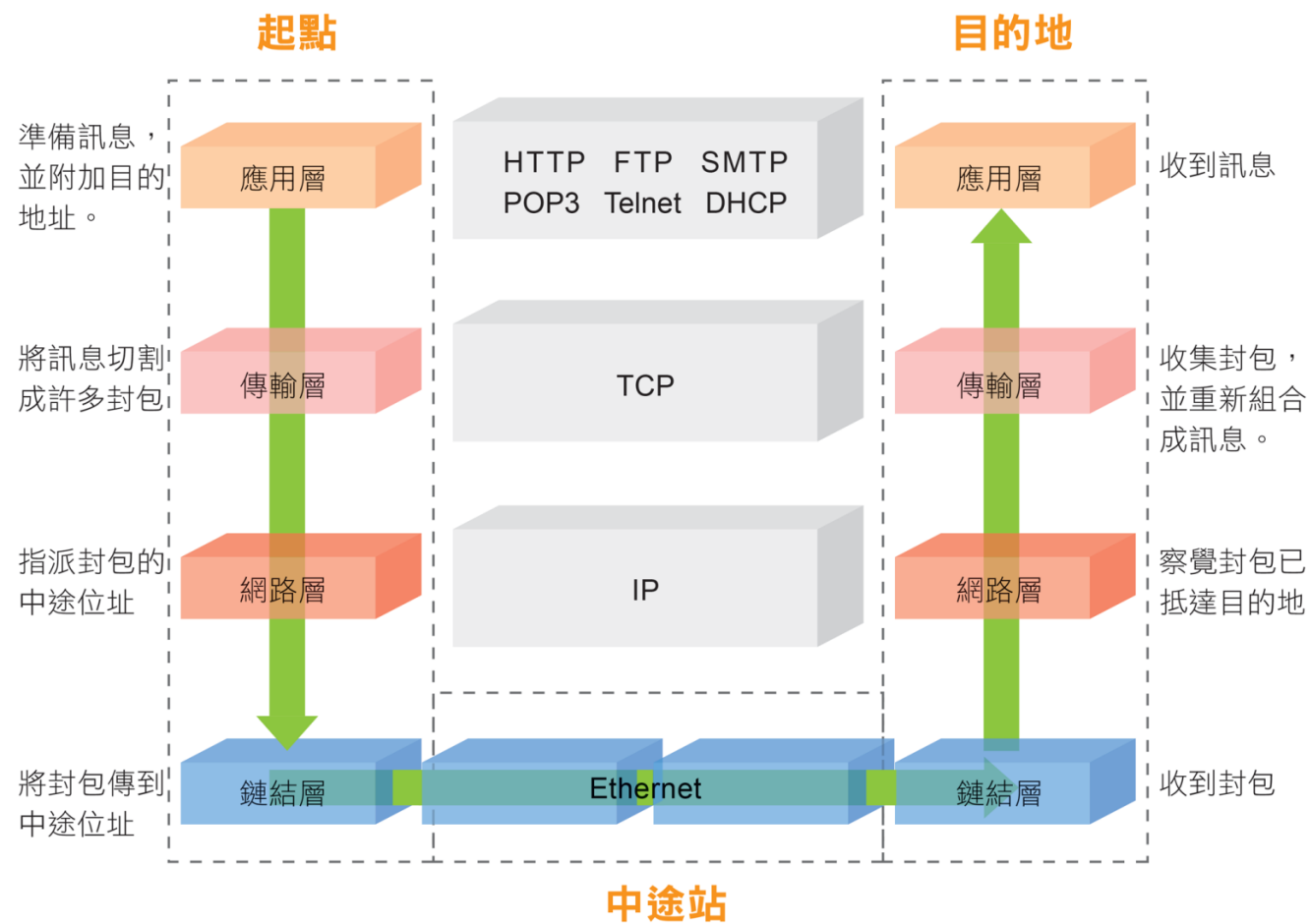
- ◆ 網路的工作原理和寄送包裹方式相似

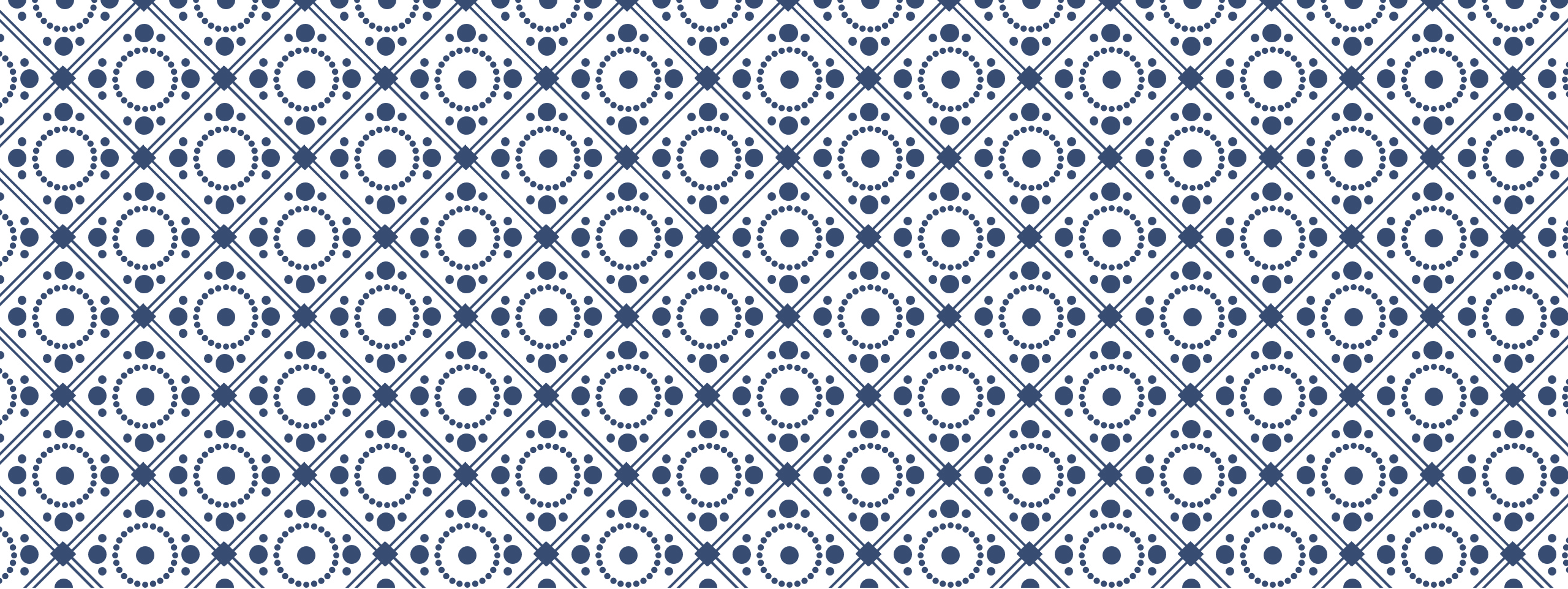


通訊協定

- ◆ 網路通訊協定是一種層級式結構，各層各負責不同工作
- ◆ 每一層都會呼叫下一層所提供的服務來完成自己的需求
- ◆ TCP/IP 通訊協定共四層：
 - ◆ 應用層 (Application Layer)
 - ◆ 傳輸層 (Transport Layer)
 - ◆ 網路層 (Internet Layer)
 - ◆ 鏈結層 (Link Layer)

TCP / IP 通訊協定 - 資料傳遞的過程





網路的基本名詞

Media Access Control Address

- ◆ 每個網路設備都有一個獨一無二的網卡位址
- ◆ MAC是由 6 Bytes 的 16 進位數值組成
 - ◆ 前 3 Bytes 是製造商的編號，後 3 Bytes 由 IEEE 等組織分配
- ◆ MAC Address 是網路上追蹤或監控的重要資料之一



Internet Protocol Address

- ◆ 電腦須有可以識別的位址才能溝通，IP 位址就是電腦的地址
- ◆ 使用錯誤的 IP，將無法連線上網
- ◆ 使用相同的 IP，將造成 IP 衝突，使自己或別人無法連線上網

IP 位址的表示

- ◆ IP 是以 4 Bytes 的二進位數值來表示
- ◆ 每個 Byte 轉換成十進位數值，以符號 . 隔開
 - ◆ IP 是 4 個以 . 隔開的十進位數值
- ◆ $2^8 = 256$ ，IP 的每一個數字都有 256 個數值 (0 ~ 255)

1 0 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1			
10101000	01011111	00000001	00000001
168	95	1	1

IP 位址

每個 Byte 以 . 隔開
十進位數值

IP位址的劃分

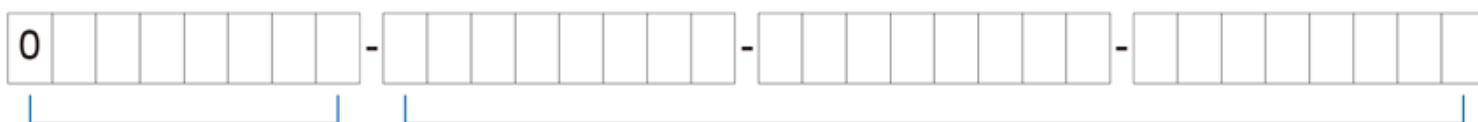
- ◆ IP 可分成 Class A ~ E 五個等級。較常用的是 Class A, B, C。

Class	A	B	C
使用領域	國家	大學或大企業	中小學
位址開頭	0 ₂	10 ₂	110 ₂
位址範圍	0.0.0.0 ~ 127.255.255.255	128.0.0.0 ~ 191.225.255.255	192.0.0.0 ~ 223.255.255.255
網路遮罩	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0

IP 位址 Class 的劃分

Class

A



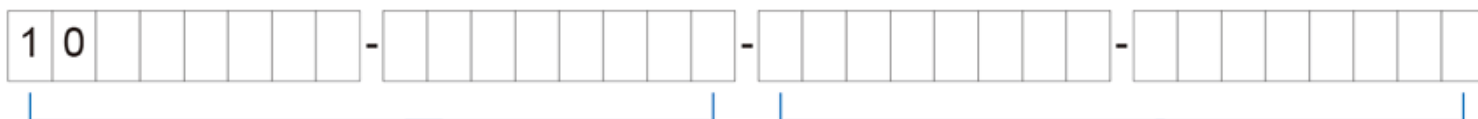
網段位址 (8 bits)

主機位址 (24 bits)

IP 位址範圍 0.0.0.0 ~ 127.255.255.255，每個網段的 IP 位址數量為 $256 \times 256 \times 256$ 個，遮罩：255.0.0.0

Class

B



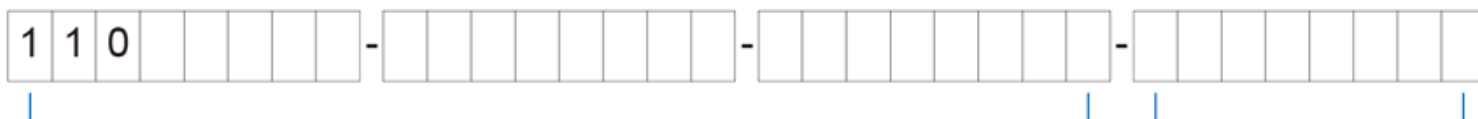
網段位址 (16 bits)

主機位址 (16 bits)

IP 位址範圍 128.0.0.0 ~ 191.225.255.255，每個網段的 IP 位址數量為 256×256 個，遮罩：255.255.0.0

Class

C



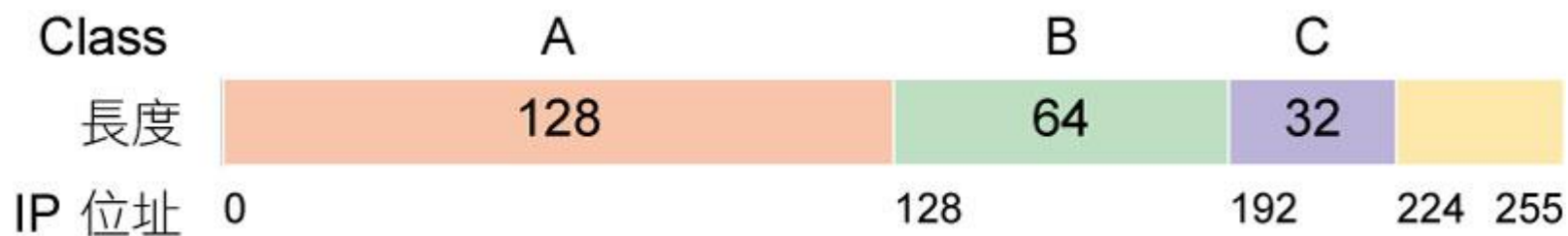
網段位址 (24 bits)

主機位址 (8 bits)

IP 位址範圍 192.0.0.0 ~ 223.255.255.255，每個網段的 IP 位址數量為 256 個，遮罩：255.255.255.0

IP 位址 Class 的劃分

- ◆ 將 256 切出 1/2 (128 個) 作為 Class A
- ◆ 再將剩餘的 1/2 (64 個) 作為 Class B
- ◆ 再將剩餘的 1/2 (32 個) 作為 Class C



IP 位址所屬的等級

實作練習

- ◆ 請寫出下表 IP 位址所屬的 Class、網段與主機長度、遮罩

IP 位址	Class	網段(bits)	主機 (bits)	遮罩
10.104.0.19	A	8	24	255.0 .0 .0
172.16.12.1	B	16	16	255.255.0 .0
192.168.15.1	C	24	8	255.255.255.0

子網路遮罩 Subnet Mask

- ◆ 在子網路的作法下，IP 位址可分為三個部分



- ◆ 由32個位元所組成，其包含連續的1，再接著連續的0
- ◆ 連續1的個數是網路和子網路部分所使用的位元總數
- ◆ 連續0的個數是主機部分所使用的位元總數

相同子網路判斷方式

- ◆ 將IP 位址和子網路遮罩進行逐位元的AND 運算，可以判斷不同的IP 位址是否屬於相同的子網路

第一個 IP 位址：140.140.10.10 ／子網路遮罩：255.255.255.0

IP 位址	10001100	10001100	00001010	00001010
子網路選擇	11111111	11111111	11111111	00000000
子網路	10001100	10001100	00001010	00000000

因此，此 IP 位址所屬的子網路就是 140.140.10.0。

相同子網路判斷方式

第二個 IP 位址：140.140.10.11 ／子網路遮罩：255.255.255.0

IP 位址	10001100	10001100	00001010	00001011
子網路選擇	11111111	11111111	11111111	00000000
子網路	10001100	10001100	00001010	00000000

因此，此 IP 位址所屬的子網路就是 140.140.10.0。

第三個 IP 位址：160.160.20.10 ／子網路遮罩：255.255.255.0

IP 位址	10100000	10100000	00010100	00001010
子網路選擇	11111111	11111111	11111111	00000000
子網路	10101100	10100000	00010100	00000000

因此，此 IP 位址所屬的子網路就是 160.160.20.0。

- ◆ 第一個IP 位址和第二個IP 位址屬於同一個子網路，而第三個IP 位址則屬於另一個子網路。

IPv4 vs IPv6

IPv4

- ◆ 以 4 Bytes 的二進位數值表示
- ◆ 約有 40億個 IP，目前IP已不足

IPv6

- ◆ 以 16 Bytes 的二進位數值表示
- ◆ 約有 2^{128} (約 3.4×10^{38}) 個
 - ◆ 等於地球上每平方公尺有 6.7×10^{17} 個 IP
- ◆ 用於解決 IP 不足的問題
- ◆ 使用八組數字表示位址，每組數字為四個十六進位數字，使用「:」隔開
 - ◆ 3ffe:0102:0000:0000:0000:0000:0000:0000

固定IP vs 動態IP

固定 IP

- ◆每次連網都使用同一組固定IP

動態 IP

- ◆每次連網都使用不固定的 IP
- ◆Dynamic Host Configuration Protocol 伺服器會派送暫時性的 IP，讓電腦自動取得



實體 IP 位址

- ◆ 像房子的住址一樣，可辨識網路上電腦的位置
- ◆ 教育部的網站 IP 是 140.111.34.147

虛擬 IP

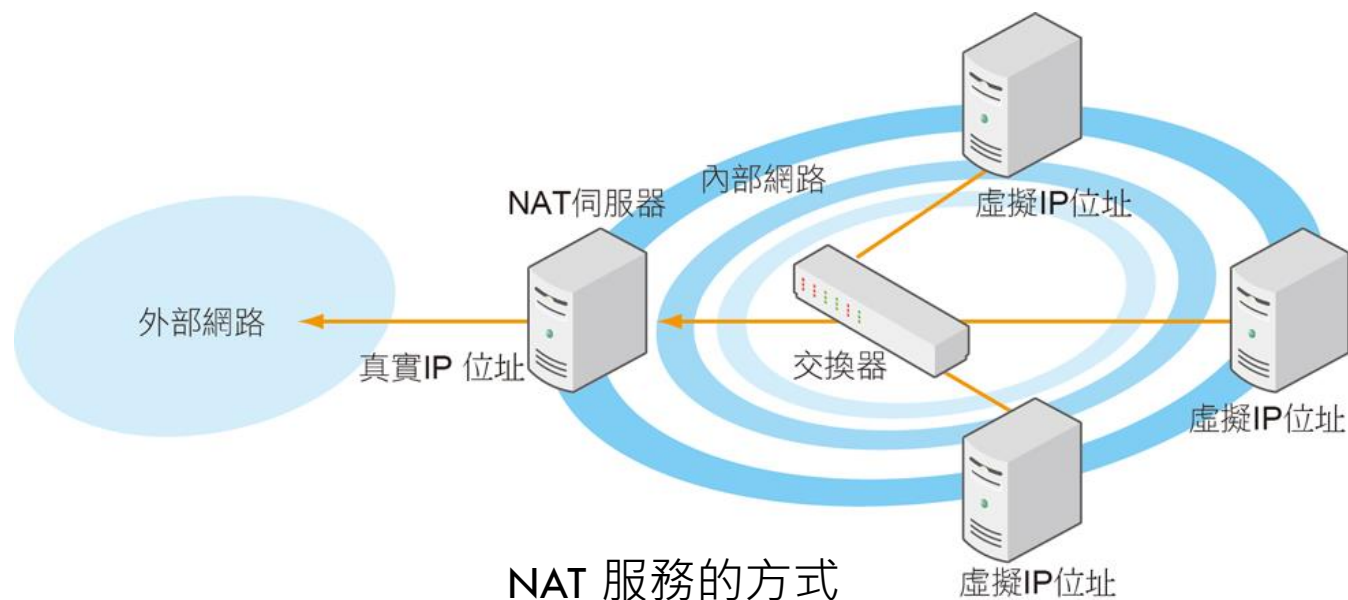
- ◆ IP 規畫時，預留三個網段做為內部網路的 IP，就是虛擬 IP
- ◆ 虛擬 IP 的封包不能對外散播，也不能透過網際網路轉送，只限內部網路使用

Class	IP 位址範圍	IP 位址數量
A	10.0.0.0 ~ 10.255.255.255	1 組 Class A
B	172.16.0.0 ~ 172.31.255.255	16 組 Class B
C	192.168.0.0 ~ 192.168.255.255	256 組 Class C

虛擬 IP 位址

Network Address Translation

- ◆ 將虛擬 IP 位址轉換成實體 IP 位址
- ◆ 多個虛擬 IP 位址常被轉換成少數真實 IP 位址



通訊埠 Port

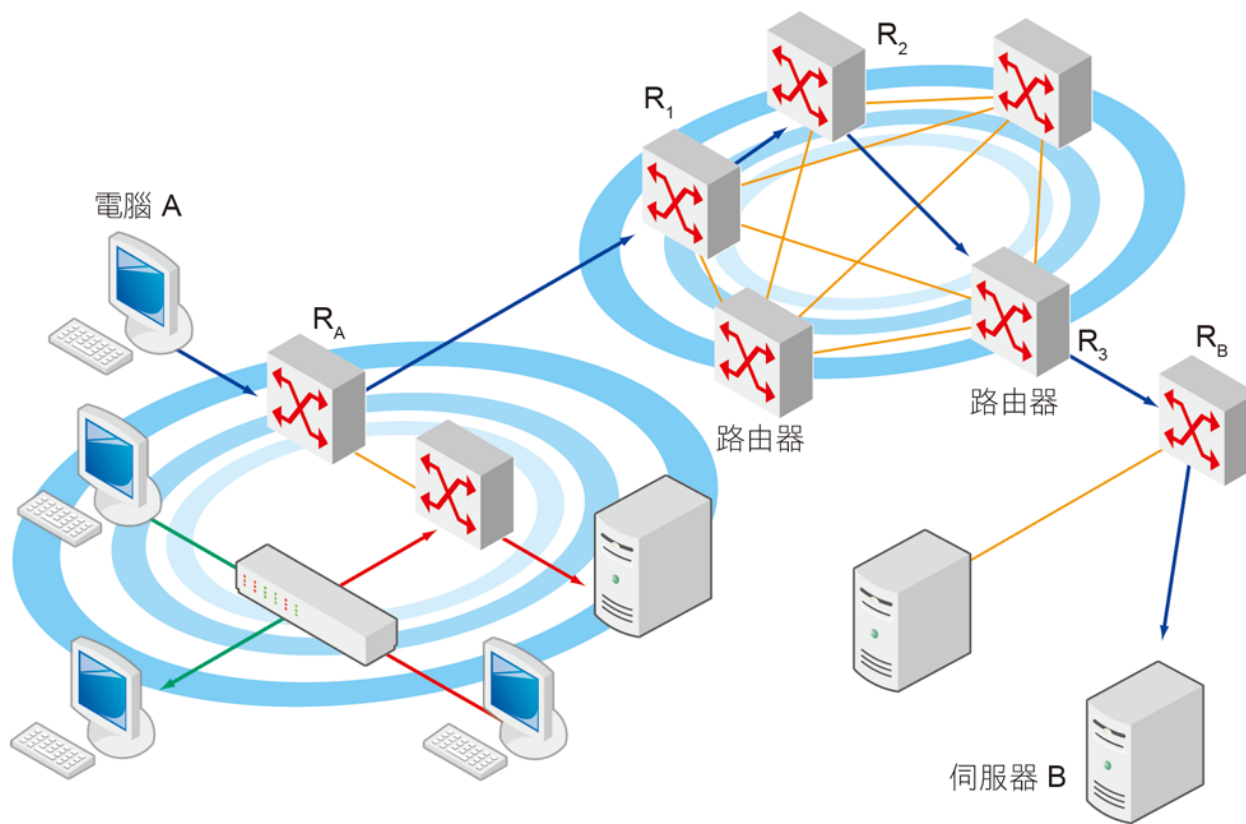
- ◆ 通訊埠類似郵局的服務窗口，每個窗口都有主要負責的業務
 - ◆ 每一種網路服務的功能不同，必須將不同的封包送給不同的 Port 處理
- ◆ 封包送到主機時，會依照封包上的 Port 號碼，送給對應的服務程式處理

Port	服務	服務內容	Port	服務	服務內容
21	FTP	檔案傳輸	53	DNS	網域名稱
23	Telnet	遠端連線	80	WWW	全球資訊網
25	SMTP	簡單郵件傳遞	110	POP3	郵件收信

路由 Routing

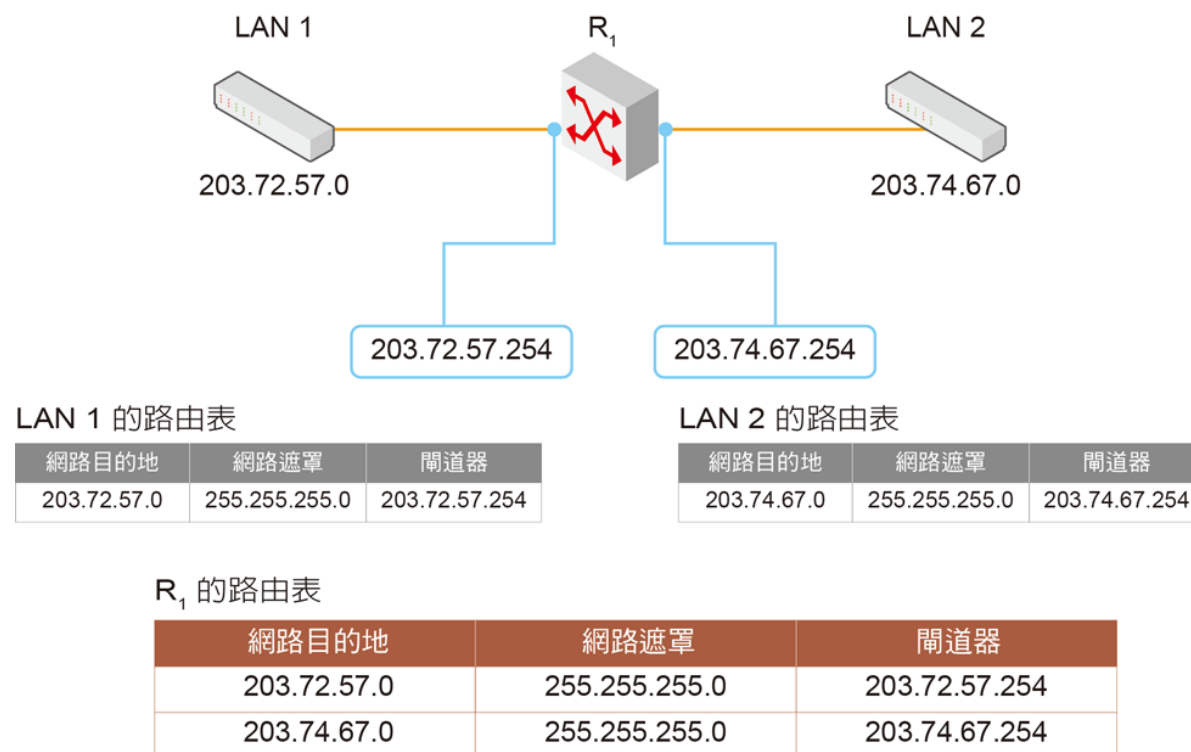
- 路由是封包傳遞的路徑，指 IP 的封包透過路由器，從來源傳遞到目的地的路徑

電腦 A 要到伺服器 B，所經過的路由依序為
 $RA \rightarrow R1 \rightarrow R2 \rightarrow R3 \rightarrow RB$



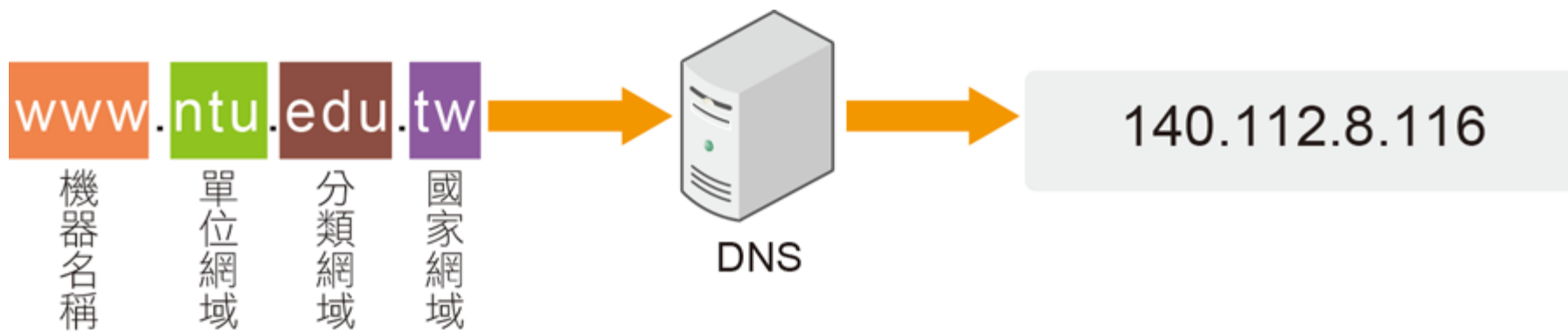
網際網路的路由方式

- ◆ 每個路由器內都有一個**路由表 (Routing Table)**，記錄網路間的連結資訊，路由器便依據路由表的內容，將封包傳遞到下一個路由器



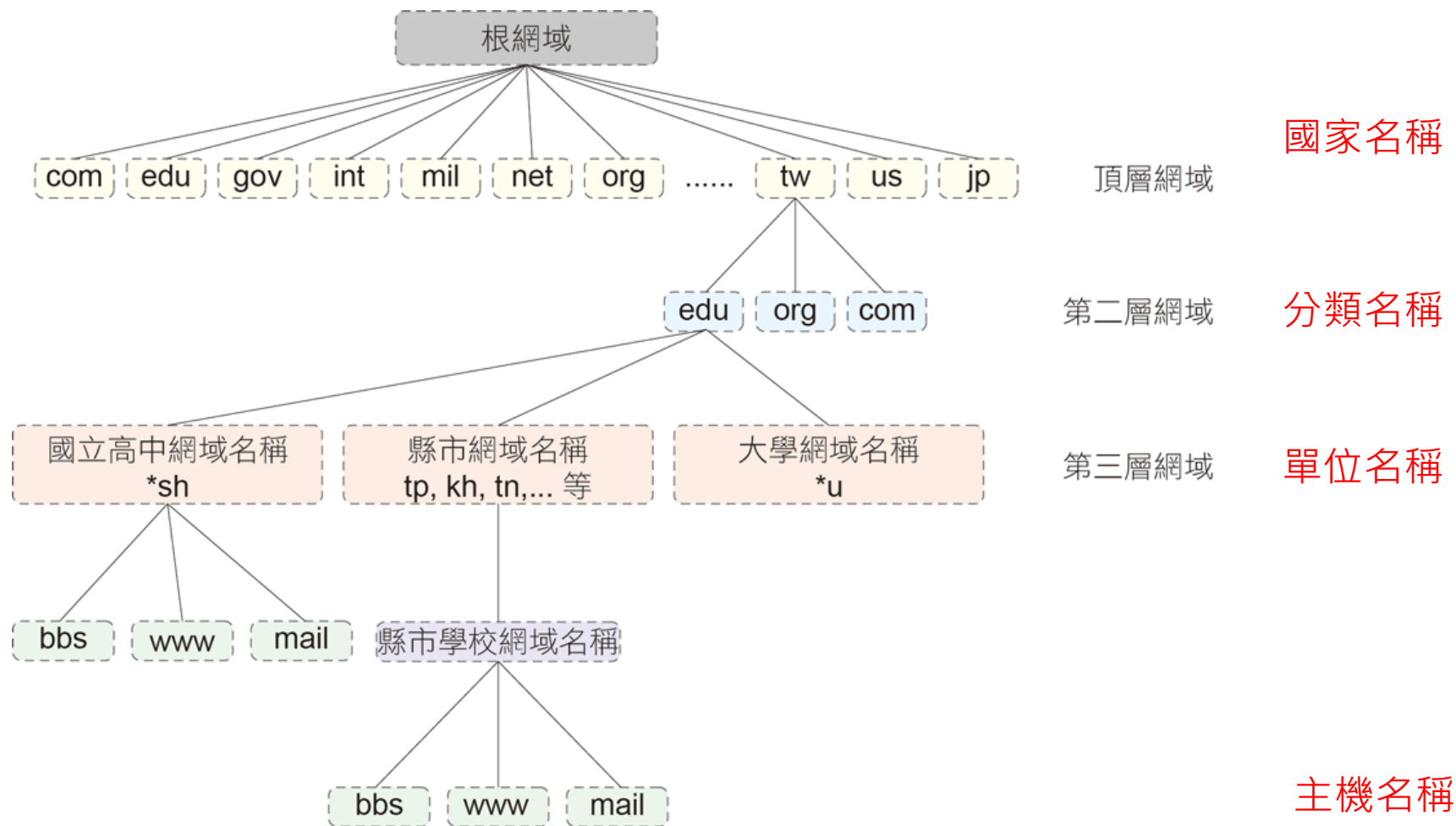
網域名稱伺服器 Domain Name Server

- ◆ 為了方便記憶，常將 IP 位址轉換成較好記的英文名稱，此名稱就是網域名稱位址，簡稱網址。
- ◆ 將網址轉換成 IP 位址的伺服器就是網域名稱伺服器 DNS



DNS 的架構及轉換

DNS 的架構



網址的組成

◆ 國家網域名稱(美國省略國家網域名稱)

名稱	國家	名稱	國家	名稱	國家	名稱	國家
tw	台灣	cn	中國	jp	日本	sg	新加坡
hk	香港	kr	韓國	au	澳洲	ca	加拿大
uk	英國	fr	法國	it	義大利	de	德國

◆ 分類網域名稱

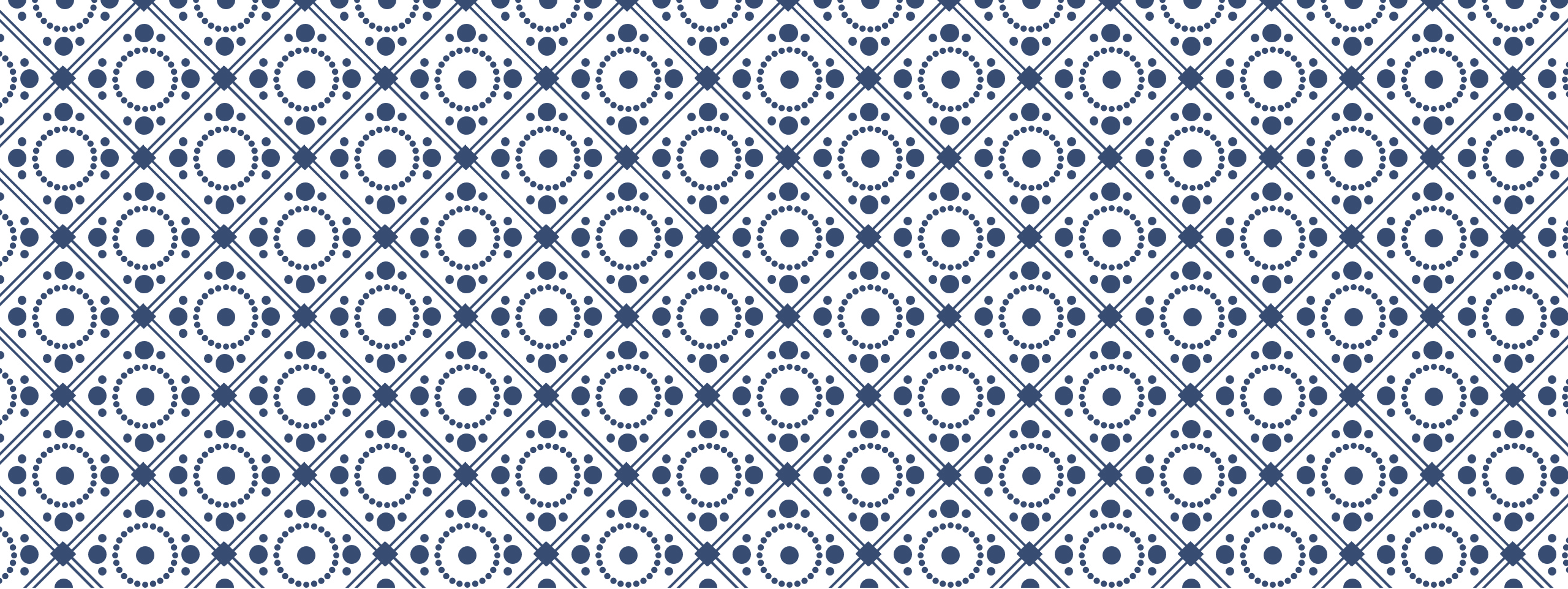
名稱	分類	名稱	分類	名稱	分類
edu	教育機構	gov	政府機關	net	網域機構
com	商業組織	org	法人組織	mil	軍方單位

DNS 的管理單位

- ◆ 非營利的國際組織 (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) 負責管理全世界的網域名稱、分配 IP 位址、管理根網域和國碼網域名稱
- ◆ 各國 DNS 由該國的網路資訊中心管理
- ◆ 臺灣 DNS 的管理單位是台灣網路資訊中心 TWNIC

CMD 命令提示字元

- ◆ ipconfig
- ◆ tracert



網際網路服務

電子郵件 **electronic mail**

- ◆ 帳號名稱@收信人郵件伺服器地址
- ◆ @ 是「在」的意思，唸作 at

peter0066

@

gmail.com

帳號名稱

@

主機位址

通訊協定

◆ Simple Mail Transmission Protocol

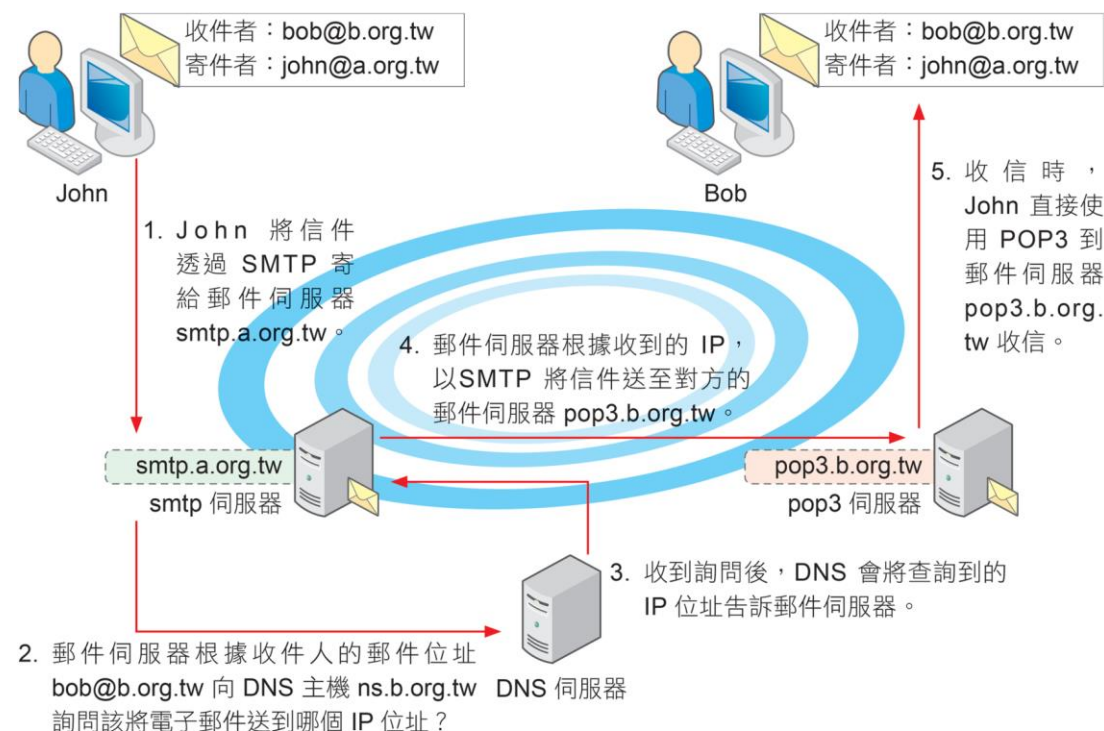
- ◆ 發信的通訊協定
- ◆ 將使用者寄送的信件，送達收件者的 email

◆ Post Office Protocol - Version 3

- ◆ 收信的通訊協定
- ◆ 將信件從郵件伺服器上下載到個人電腦

◆ Internet Message Access Protocol

- ◆ 在伺服器上貯存郵件
- ◆ 可透過任何電腦使用網頁瀏覽器或電子郵件程式連接郵件伺服器讀取郵件
- ◆ 可同時提供兩位以上的使用者在同一郵箱中存取郵件



檔案傳輸協定 File Transfer Protocol

- ◆ FTP 是一種檔案傳輸的通訊協定
- ◆ FTP 屬於主從式網路架構，需要伺服器端和使用端兩組軟體
- ◆ 讓使用者可以和遠端電腦的檔案與目錄進行傳輸
- ◆ 提供帳號管理、檔案上傳與下載、刪除、權限管理、改名、目錄 (資料夾) 管理、安全加密傳輸、壓縮傳輸、檔案屬性變更等

搜尋引擎 Search Engine

◆ 搜尋技巧

搜尋字串	搜尋的意義
Intel CPU	包含有 Intel 和 CPU 關鍵字的網頁
Maui OR Hawaii	包含 Maui 或 Hawaii 關鍵字的網頁
"作業系統"	包含整個「作業系統」字串的網頁
病毒 - 電腦	包含關鍵字「病毒」但不包含「電腦」的網頁

搜尋引擎 Search Engine

搜尋字串	搜尋的意義
comput*	* 為萬用字元，可表示任何字元 搜尋以 comput 開頭的文字，如 computer, computers, computing
申請入學 site : ntu.edu.tw	搜尋台大網域 ntu.edu.tw 申請入 學的資料
link:www.ntnu.edu.tw	搜尋連結到台灣師大網站 (www.ntnu.edu.tw) 的網頁
繁星申請 filetype : pdf	搜尋有關關鍵字「繁星申請」的 pdf 檔案

網頁排名 Page Rank

◆ Google 搜尋網頁呈現的排序和下列因素有關：

1. 關鍵字的**相關度**越高，排名越前面
2. 關鍵字在網頁上**出現的頻率**愈高，分數越高
3. 關鍵字出現在**網頁標題**，分數較高
4. 網頁存在的**時間**越久，分數越高
5. 網頁被其他網頁**連結**的數量越多，分數越高

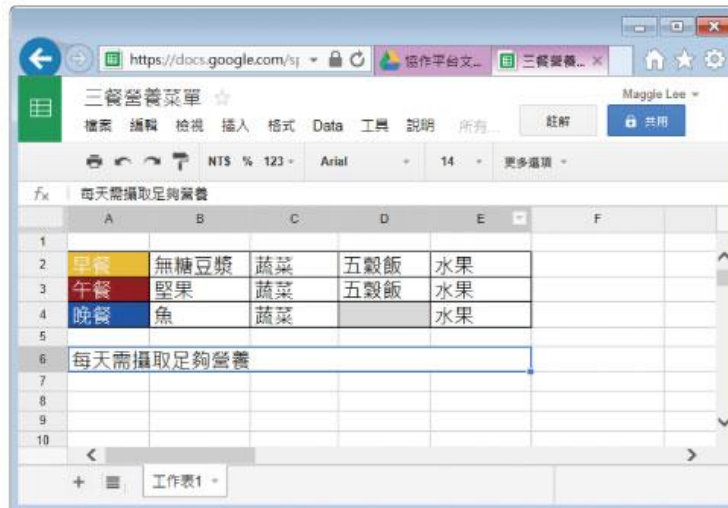
雲端運算

- ◆ 雲端運算是一種概念，是指將**運算或儲存空間**作為一種服務，讓使用者透過網路取得
- ◆ 「**雲**」是指**網路服務**
- ◆ 「**端**」則是指**用戶端**
- ◆ 三種類型
 - ◆ 軟體即服務 **SaaS**
 - ◆ 平台即服務 **PaaS**
 - ◆ 基礎設施即服務 **IaaS**

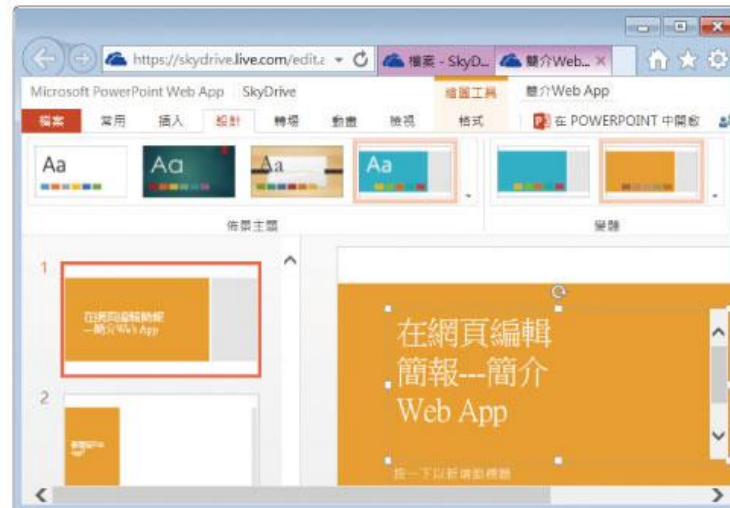


軟體即服務 Software as a Service

- ◆ SaaS 是一種透過網路提供應用軟體的服務模式
- ◆ 使用者只要上網，不需安裝就可以使用，無需更新與維護
- ◆ 如 Google Doc、Gmail、Web APP、Office Web Apps、雲端防毒等服務



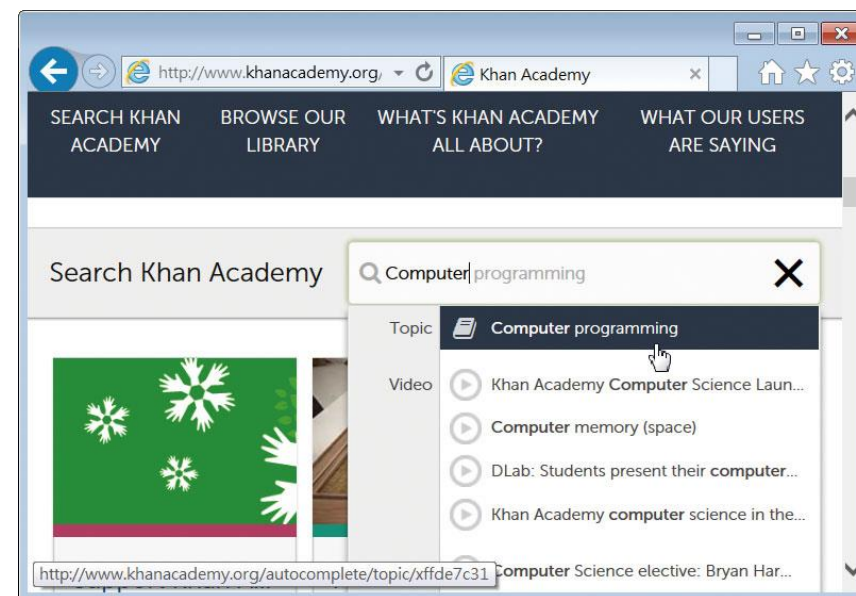
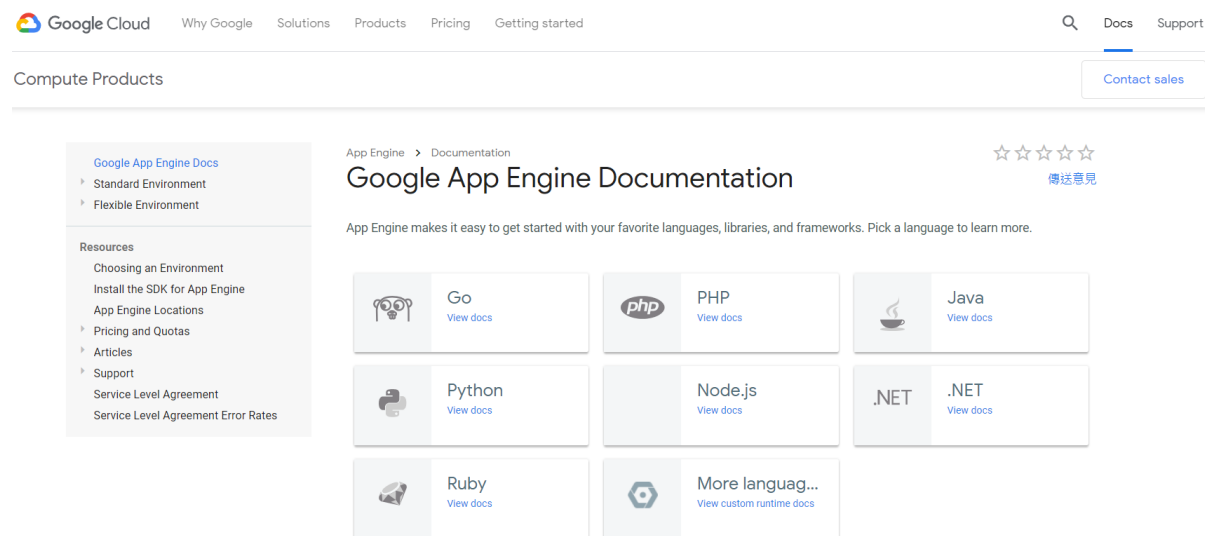
(A) Google Doc



(B) Office Web Apps

平台即服務 Platform as a Service

- ◆ PaaS 是一種提供開發平台給軟體開發者的服務
- ◆ 只須將網頁或應用程式上傳至平台，不需額外進行環境設定
- ◆ 使用者想開發 Android App，可選擇 Google App Engine，如學習網站可汗學院 (Khan Academy) 就是使用 Google App Engine 的實例



基礎設施即服務 Infrastructure as a Service

- ◆ IaaS 是用戶將網路基礎設施完全外包的服務
- ◆ 使用者可根據需求購買
 - ◆ 如 OS、儲存空間、防火牆、路由器、資料庫等服務，並且有使用才需付費，紐約時報就曾租用 Amazon 的伺服器在 36 小時內處理大量檔案，不用自己建置相關設施
 - ◆ Google 雲端硬碟也屬於基礎設施即服務的其中一種

雲端作業系統

- ◆ Chrome OS 是由 Google 發展的一項輕型電腦作業系統，屬於用戶端的雲端作業系統
- ◆ Google 希望使用者介面能從桌上型環境轉移到 Web 上，所以發展出 Chrome OS，讓用戶透過 Chrome OS 使用網路各項資源，替代傳統個人電腦的各項功能

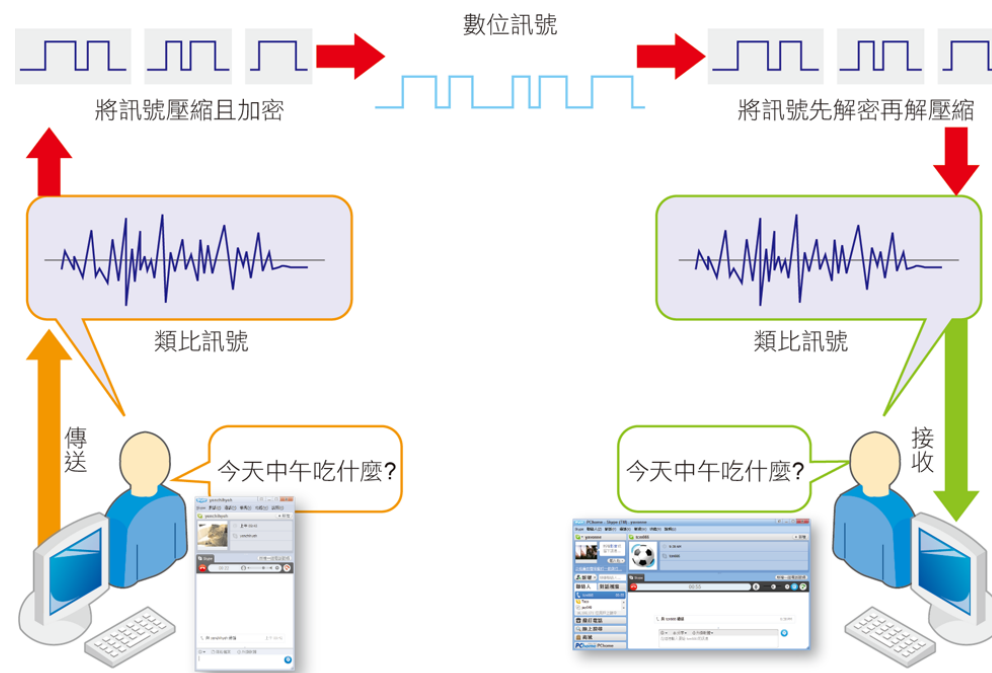
即時通訊

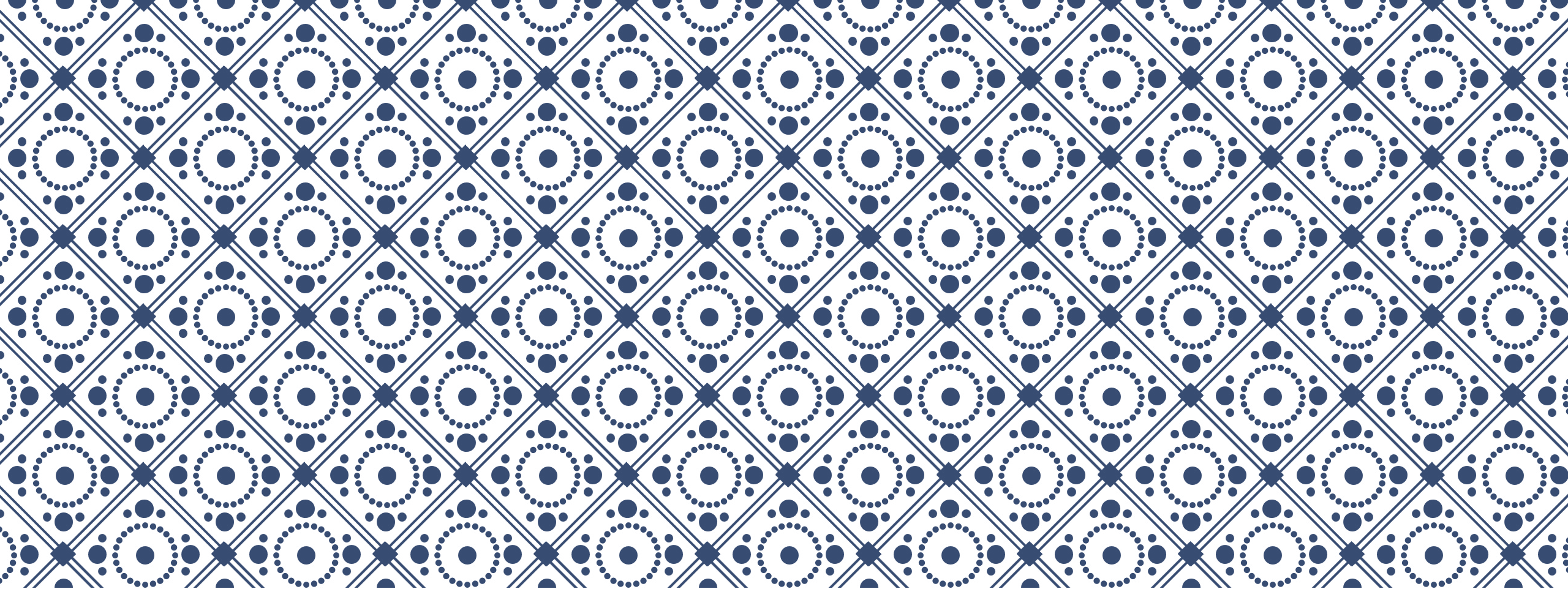
- ◆ 在網路上即時對話的軟體
- ◆ 最早以文字對話為主，現在能即時傳遞檔案、圖片、聲音、影像、一起玩遊戲、撥打電話等
 - ◆ 如 Facebook Messenger, Line, WhatsApp, Yahoo! 奇摩即時通, QQ 等



網路電話 Voice over IP / IP telephony

- ◆ 透過網際網路傳送語音或視訊的技術
- ◆ 運作原理
 - ◆ 將類比的語音訊號經取樣、編碼、壓縮、打包等處理，轉成數據資料封包
 - ◆ 以網路傳送封包到目的端
 - ◆ 目的端收到封包後，將其還原成原來的語音





全球資訊網

全球資訊網 World Wide Web

- ◆ 簡稱 Web、WWW 或 W3，發音 Triple W
- ◆ 英國人 Tim Berners-Lee 是第一個實現 WWW 的人
 - ◆ 訂定 HTTP 通訊協定和HTML (Hypertext Markup Language) 語法
 - ◆ 編寫第一套伺服器端軟體和用戶端的瀏覽程式
- ◆ WWW 是透過超鏈結 (Hyperlink) 和其他網站連接
- ◆ 提供文字、圖形、聲音、影像等多媒體資訊



網址的意義

- ◆ Uniform Resource Locator，是指定網路服務資源的位置
 - ◆ 如在瀏覽器輸入網址後，瀏覽器會尋找該網頁或檔案所在的網路位址
- ◆ URL 的組成通常分成通訊協定、伺服器名稱、檔案路徑等
- ◆ URL 格式如下：
 - ◆ 通訊協定://伺服器名稱或 IP 位址/檔案路徑
 - ◆ 網頁使用 Port 80，在 URL 中可省略
 - ◆ 通訊協定://伺服器名稱或 IP 位址:Port/檔案路徑
 - ◆ 如果更動過或新增 Port，可使用此格式，如 http://192.168.1.1:1433

通訊協定

http://elearning.npm.gov.tw/chinese_paintings/index.htm

通訊協定

伺服器名稱

資料夾

檔案名稱

通訊協定	用途	例子
http	網頁傳輸協定資源	http://www.edu.tw
https	用加密傳送網頁的傳輸協定	https://ebank.bot.com.tw
ftp	檔案傳輸協定	ftp://ftp.ntu.edu.tw
telnet	使用終端機的方式，連線到遠端電腦	telnet://ptt.twbbs.org

See You
Next Week :D

