

# CHAPTER03

## 網際網路原理



# INTERNET

# 本章摘要

## 3-1 網際網路

3-1-1 網際網路的起源

3-1-2 臺灣學術網路

INTERNET

3

## 3-2 網際網路的位址

3-2-1 IP位址的等級與結構

3-2-2 IPv6

3-2-3 公有IP與私有IP

3-2-4 子網路與子網路遮罩

2-2-5 查看自己電腦的IP位址

3-2-6 網路連線檢測

INTERNET

11

## 3-3 網域名稱與網站位址

3-3-1 認識網域名稱

3-3-2 網站的位址—URL

INTERNET

35

## 3-4 IP位址的分配與申請

3-4-1 網域名稱類別及申請

3-4-2 新頂級域名

INTERNET

42

3-1

3-2

3-3

3-4

# 3-1 網際網路

---

## 3-1-1 網際網路的起源

## 3-1-2 臺灣學術網路



# INTERNET

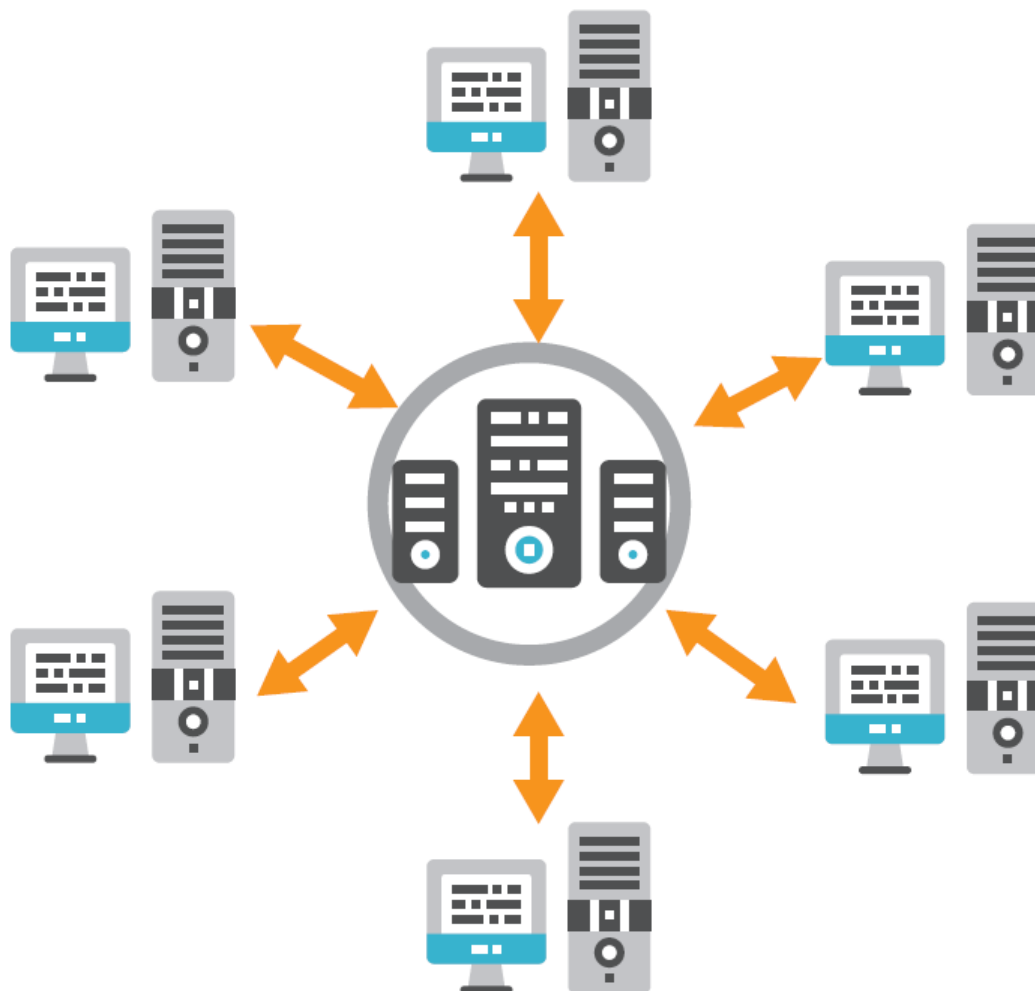
## 3-1 網際網路

- 網際網路(Internet)這個字，事實上是由字根「inter」與「net」這兩個字而來的，它是由許多個別的、不同的網路連接起來，所構成的超大型網路架構。
- 可以將Internet看作是許多「區域網路」的結合，大型網路中有中型網路、中型網路中有小型網路，所以，「Internet」可以算是全世界最大的電腦網路了。

## 3-1-1 網際網路的起源

- 1962 年電腦是非常龐大的大型主機(Mainframe)，大型主機都是放在機房或是電腦中心內，使用者藉由終端機透過電話線連接到主機上工作，如果各終端機需要傳送訊息時，也需透過主機才行，這種網路架構是屬於「集中式處理」。

# 3-1-1 網際網路的起源



## 3-1-1 網際網路的起源

- **Internet**原屬於美國國防部的一項計畫，當時這項計畫的名稱稱為「**ARPAnet**」。
- 主要的目的是支援美國軍事上的研究，希望可以建立起一個「分散式架構的網路」，避免中央主機遭受破壞，例如：被轟炸所引起的重大損失，以改善當時「集中式網路架構」的缺陷。

## 3-1-2 臺灣學術網路

- 在通訊設備技術突飛猛進的發展下，世界各國紛紛透過電纜線與美國連接，Internet遂成為一個跨國性的世界級大型網路，而臺灣學術網路(Taiwan Academic Network, TAnet)也於1991年成為臺灣第一個連上Internet的網路系統。



## 3-1-2 臺灣學術網路

- **TANet**為臺灣各級學校網路及資訊教育之平台，是由教育部及各主要國立大學，於民國79年所共同建立之全國性教學及研究用途之電腦網路，其主要目的是支援全國各級學校及研究機構之教學研究活動，並促進資源分享與合作。
- **TANet**採用骨幹及區域網路中心之串接架構，分為骨幹網路、區域網路中心、縣市教育網路中心。

## 3-1-2 臺灣學術網路



## 3-2 網際網路的位址

---

3-2-1 IP位址的等級與結構

3-2-2 IPv6

3-2-3 公有IP與私有IP

3-2-4 子網路與子網路遮罩

2-2-5 查看自己電腦的IP位址

3-2-6 網路連線檢測

INTERNET

## 3-2-1 IP位址的等級與結構

- 網際網路上的每一部電腦都有特定的網際網路位址(Internet Protocol Address, IP位址)，此位址代表著一台電腦或是主機的位址，就相當於電腦或主機在網際網路上的門牌號碼。
- 目前採用的IP定址方式為IPv4，IPv4是由一個32位元的二進位數字所組成。

## 3-2-1 IP位址的等級與結構

**1100101101000111101010000000101**

- 為了方便記憶，通常會將這**32**個位元分成四組**8**個位元，其間以「小數點」區隔，由於**8**個位元可以用來表示大小範圍介於「**0~255**」之間的十進位整數。
- **32**個位元也可以用「**203.71.212.5**」四個十進位數字加以表示。

## 3-2-1 IP位址的等級與結構



11001011.01000111.11010100.00000101

203

71

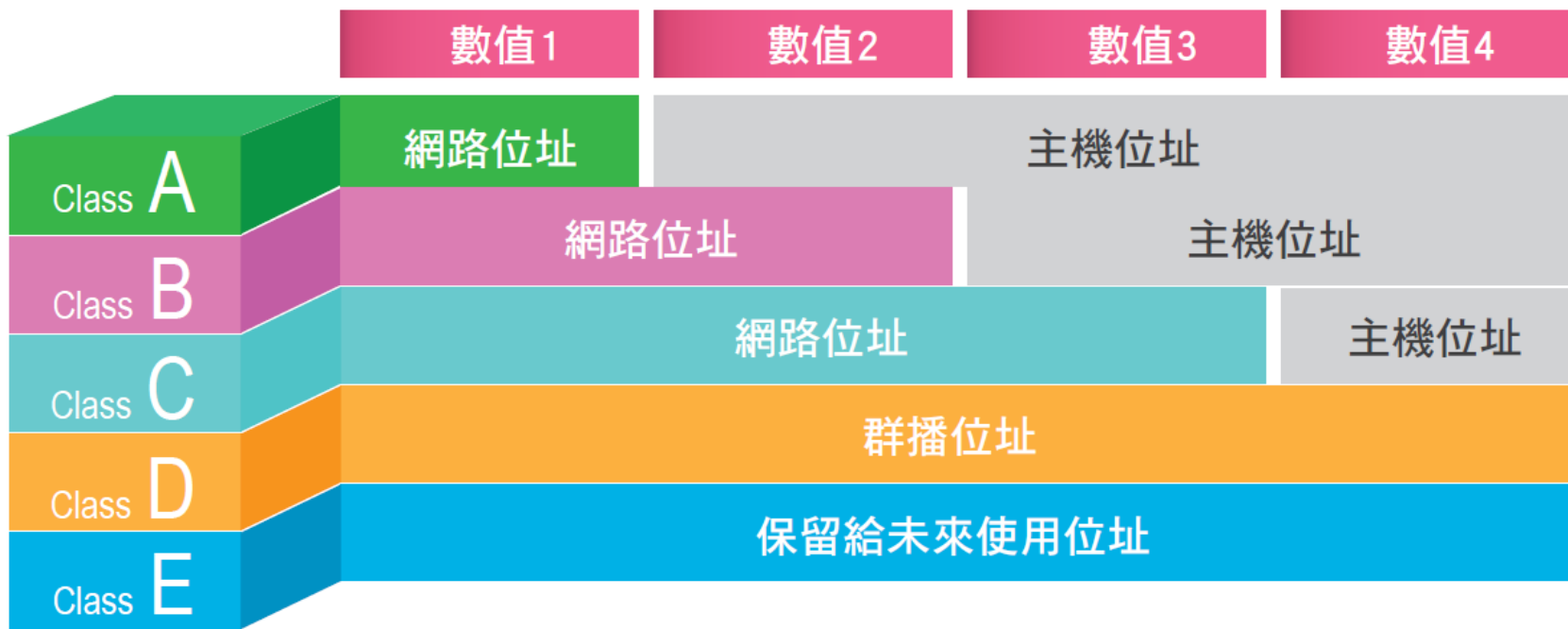
212

5

## 3-2-1 IP位址的等級與結構

- **IPv4 位址可分為二個部分，分別為：**
  - **網路位址(Network Address)**
  - **主機位址(Host Address)**
- **網路位址是某一個網路在網際網路中的編號，而主機位址則是電腦在所屬網路中的編號。**
- **IPv4位址又可分為A、B、C、D、E五種類型。**

## 3-2-1 IP位址的等級與結構



類型	第1個數值的二進位值	IP位址第1個數值	使用單位
<b>Class A</b>	0 x x x x x x x	0~127	政府機關、國家級研究單位
<b>Class B</b>	1 0 x x x x x x	128~191	學術單位、ISP、大企業
<b>Class C</b>	1 1 0 x x x x x	192~223	一般企業
<b>Class D</b>	1 1 1 0 x x x x	224~239	保留作為特殊用途，例如： 廣播、學術等
<b>Class E</b>	1 1 1 1 x x x x	240~255	



## 3-2-1 IP位址的等級與結構

### Class A

- 使用IP位址的第一個位元組為網路位址，其餘的三個位元組為主機位址。例如：125.10.5.255，「125」為網路位址；「10.5.255」為主機位址。

### Class B

- 使用IP位址的第一個與第二個位元組為網路位址，其餘的兩個位元組為主機位址。例如：168.10.10.255，「168.10」為網路位址；「10.255」為主機位址。

### Class C

- 使用IP位址的前三個位元組為網路位址，最後一個位元組為主機位址。例如：207.168.10.220，「207.168.10」為網路位址；「220」為主機位址。

### Class D

- 作為群播位址(Multicast Addresses)，允許資料封包的內容可以被傳送到一群主機，而不只是單一主機。

### Class E

- 保留給未來使用。

## 3-2-2 IPv6

- **IPv6**是用於替代**IPv4**的下一代**IP**協定，**IPv6**是使用**128**位元，所能表示的**IP**位址多達 **$2^{128}$** 個。
- 一個**IPv6**位址範例：  
**3ffe:0102:0000:0000:0000:0000:0000:0000**
- 使用了八組數字來表示**IPv6**位址，每組數字為四個十六進位數字，各組數字間使用「:」隔開。

## 3-2-2 IPv6

- 規則1：每組數字的第一個0可以省略，若整組皆為0，則以0表示。
- 例如：「0DB8」可以省略為「DB8」、「0000」則可以省略成「0」。

```
2001:0DB8:02de:0000:0000:0000:0000:0e13  
2001:DB8:2de:0000:0000:0000:0000:e13  
2001:DB8:2de:000:000:000:000:e13  
2001:DB8:2de:00:00:00:00:e13  
2001:DB8:2de:0:0:0:0:e13
```

## 3-2-2 IPv6

- 規則2：連續出現「0000」時，則可以用雙冒號「::」代替。
- 例如：「:0000:0000:0000:0000:」可以省略成「:0000:0000:0000::」、「:0:0:0:0:」、「:0::0:」或「::」。

## 3-2-2 IPv6

2001:DB8:2de:0:0:0:0:e13

2001:DB8:2de::e13

2001:0DB8:0000:0000:0000:0000:1428:57ab

2001:0DB8:0000:0000:0000::1428:57ab

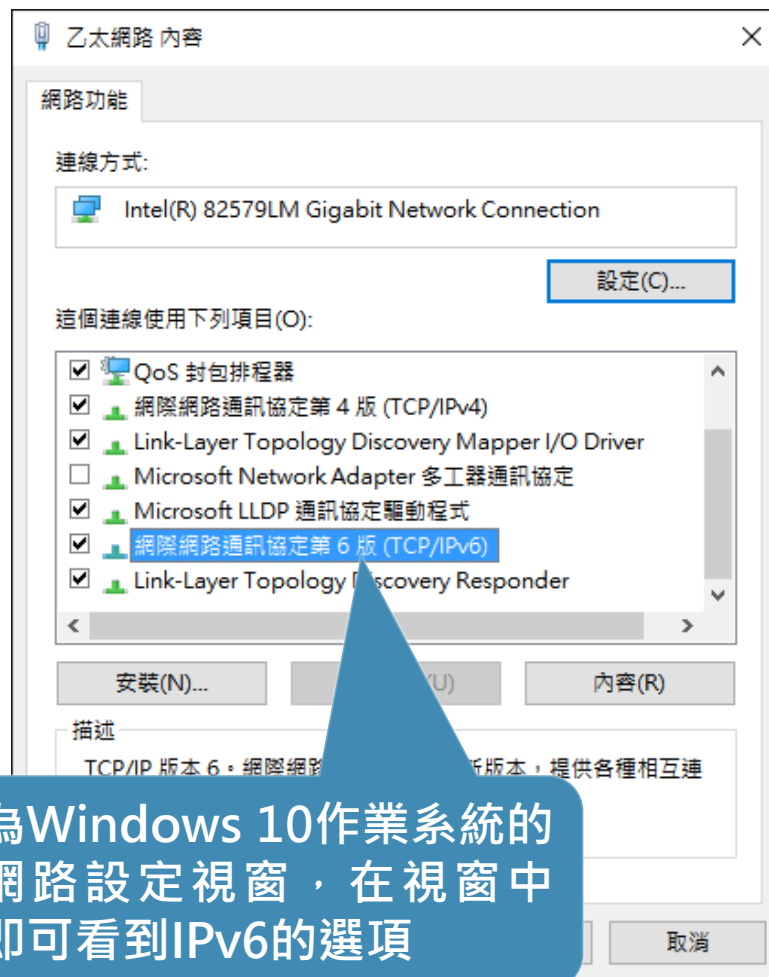
2001:0DB8:0:0:0:0:1428:57ab

2001:0DB8:0::0:1428:57ab

2001:0DB8::1428:57ab

## 3-2-2 IPv6

- 大多數使用應用程式的人們習慣使用網域名稱來連線，DNS 伺服器會自動轉換網域名稱為 IPv4/v6 位址，所以一般使用者並不需要直接輸入 IPv6 位址，而目前的作業系統也都支援 IPv6 的設定。



## 3-2-2 IPv6

- **IPv6**所能夠表示的**IP**位址數已遠遠的超過全世界的人口數，要保留那麼多的數目，主要是考量了未來網路將不只是用在電腦上，網路還會運用在家電產品上，而這些家電產品就會需要有**IP**位址來與其他家電做連線，如此一來，就可以透過網路來操控這些連上網路的家電產品。

## 3-2-3 公有IP與私有IP

- 公有IP (Public IP)又稱合法IP，是指可以用來連上網際網路的IP位址。
- 私有IP (Private IP)又稱虛擬IP，是指供內部網路使用的IP位址，不需付費即可使用，但無法連上網際網路。

網路等級	IP位址
Class A	10.0.0.0~10.255.255.255
Class B	172.16.0.0~172.31.25.255
Class C	192.168.0.0~192.168.255.255



## 3-2-3 公有IP與私有IP

- 若要將私有IP轉換為公有IP，可以使用網路位址變換(NAT)技術，讓區域網路中的多台電腦共同使用一個合法的IP位址，一般的IP分享器通常都具有NAT功能。

## 3-2-4 子網路與子網路遮罩

- IP位址的五種類型，分法雖然簡單，但卻缺乏彈性。
- 假設一所大學分配到一個Class B的IP位址，由於一所大學裡會有很多單位與系所，如果讓大學中的所有單位都使用相同的網路，就十分不便。且在相同網路中的設備必須共享網路傳輸媒介的使用權，因此相同網路中的設備數量越多，則整體的網路效能就會變得越差。

## 3-2-4 子網路與子網路遮罩

- 子網路也就是將一個組織的內部網路切割為數個更小的網路，可彈性配置網路位址，讓組織內的不同單位可以使用各自的網路，以提升網路的運作效能。
- IP位址主要是由網路位址與主機位址所組成，在子網路作法下，為了讓電腦能夠判斷出本身IP的網路位址和主機位址，必須藉由使用子網路遮罩(**Subnet Mask**)來辨別，而電腦在設定IP位址時，子網路遮罩的位址也須一併設定。

## 3-2-4 子網路與子網路遮罩

- 子網路遮罩是由32個位元所組成，其格式與IP位址相同，是以四組8個位元，其間以「小數點」區隔的數字所表示。
- IP位址中網路位址所使用的位元總數，以1表示；主機位址所使用的位元總數，以0表示。

## 3-2-4 子網路與子網路遮罩

- 以Class C的IP位址「207.168.10.220」來說，IP位址的前3個位元組為網路位址，最後1個位元組為主機位址，則子網路遮罩為「255.255.255.0」。



## 3-2-4 子網路與子網路遮罩

- 子網路遮罩的計算步驟如下：

步驟一

- 先將十進制**IP**位址及子網路遮罩位址轉為二進制位址。

步驟二

- 將兩個二進制位址做**AND**運算。

步驟三

- 比較運算結果與子網路遮罩是否相同。

步驟四

- 前三組**IP**相同則為同一子網域，不相同則非同一子網域。

## 3-2-4 子網路與子網路遮罩

- 假設有三個IP位址，分別為192.168.1.3、192.168.1.5、192.168.5.1，子網路遮罩均為255.255.255.0，計算結果為：

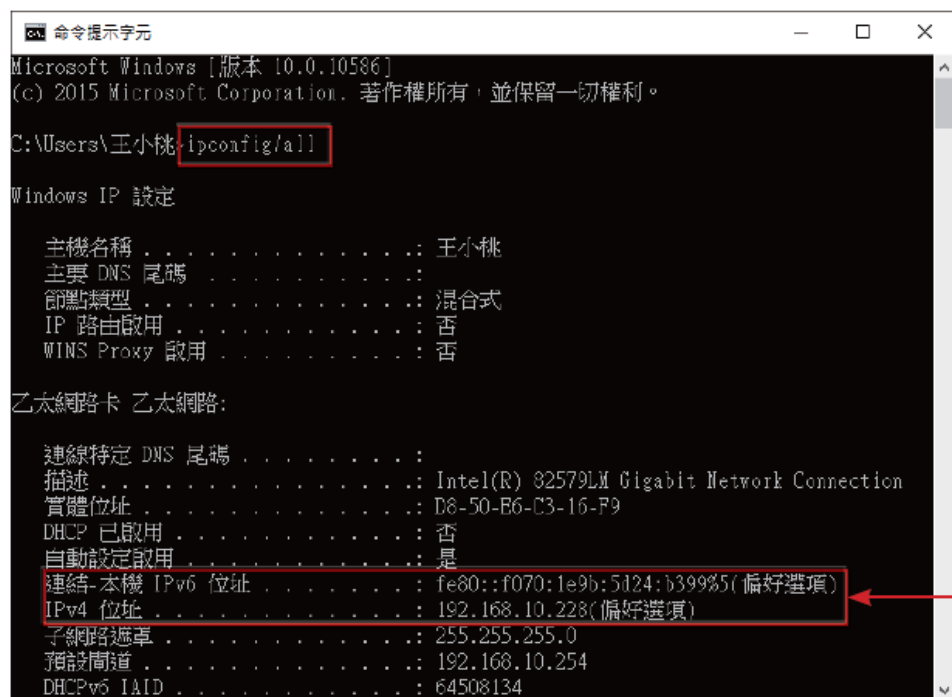
192.168. 1. 3	→	11000000.10101000.00000001.00000011
255.255.255. 0	→	11111111.11111111.11111111.00000000
AND後的結果	→	11000000.10101000.00000001.00000000
		192 . 168 . 1 . 0

192.168. 1. 5	→	11000000.10101000.00000001.00000101
255.255.255. 0	→	11111111.11111111.11111111.00000000
AND後的結果	→	11000000.10101000.00000001.00000000
		192 . 168 . 1 . 0

192.168. 5. 1	→	11000000.10101000.00000100.00000001
255.255.255. 0	→	11111111.11111111.11111111.00000000
AND後的結果	→	11000000.10101000.00000100.00000000
		192 . 168 . 4 . 0

## 3-2-5 查看自己電腦的IP位址

- 在Windows作業系統的「命令提示字元」中使用「ipconfig/all」指令，可查看自己電腦所使用的IP位址。



```
命令提示字元
Microsoft Windows [版本 10.0.10586]
(c) 2015 Microsoft Corporation. 著作權所有，並保留一切權利。
C:\Users\王小桃>ipconfig/all

Windows IP 設定

主機名稱 . . . . . : 王小桃
主要 DNS 伺服器 . . . . . :
節點類型 . . . . . : 混合式
IP 路由啟用 . . . . . : 否
WINS Proxy 啟用 . . . . . : 否

乙太網路卡 乙太網路:

連線特定 DNS 伺服器 . . . . . :
描述 . . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Network Connection
實體位址 . . . . . : D8-50-B6-C3-16-F9
DHCP 已啟用 . . . . . : 否
自動設定啟用 . . . . . : 是
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::f070:1e9b:5d24:b399%5( 偏好選項)
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.10.228( 偏好選項)
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
預設閘道 . . . . . : 192.168.10.254
DHCPv6 Iaid . . . . . : 64508134
```

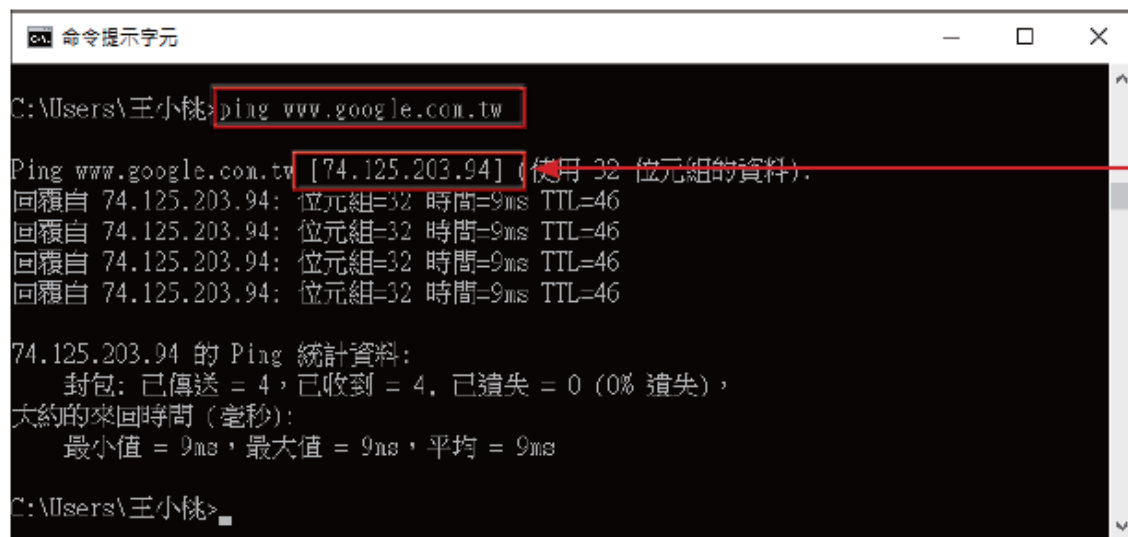
顯示電腦所使用的IP位址與子  
網路遮罩位址



## 3-2-6 網路連線檢測

- 若要檢測網路上的某主機是否連線正常，只要在Windows作業系統的「命令提示字元」中使用「ping」指令，並輸入目的網域名稱，按下「Enter」鍵進行檢測。
- 若是輸入「ping 127.0.0.1」指令，則可檢測自己電腦的網路環境是否正常。

## 3-2-6 網路連線檢測



```
C:\Users\王小桃>ping www.google.com.tw

Ping www.google.com.tw [74.125.203.94] (使用 32 位元組的資料):
回覆自 74.125.203.94: 位元組=32 時間=9ms TTL=46
回覆自 74.125.203.94: 位元組=32 時間=9ms TTL=46
回覆自 74.125.203.94: 位元組=32 時間=9ms TTL=46
回覆自 74.125.203.94: 位元組=32 時間=9ms TTL=46

74.125.203.94 的 Ping 統計資料:
    封包: 已傳送 = 4, 已收到 = 4, 已遺失 = 0 (0% 遺失),
    大約的來回時間 (毫秒):
        最小值 = 9ms, 最大值 = 9ms, 平均 = 9ms

C:\Users\王小桃>
```

此處會顯示目的網址的IP位址

IP位址「0.0.0.0」是在主機開機時使用，並不用於實際的傳遞。「127.0.0.1」是一個特別的網域，主要是用來作為網路檢測使用。其中「127.x.x.x」代表本機回應的位址。

## 3-3 網域名稱與網站位址

---

### 3-3-1 認識網域名稱

### 3-3-2 網站的位址—URL



# INTERNET

## 3-3-1 認識網域名稱

- 網際網路管理組織另外發展一套與**IP**相對應的命名方式，一方面可以解決「**IP**」難記的問題，另一方面也便於組織有效管理網際網路上所有的**IP**。
- 這套命名方式是利用一些有意義的名稱，或是具代表性的文字來命名，即稱為網域名稱(**Domain Name**)，是透過網域名稱系統(**Domain Name System, DNS**)來規範其命名規則與用法。

## 3-3-1 認識網域名稱

www	chwa	com	tw
主機名稱	機構名稱	類別名稱	國家或地理名稱
主機名稱通常是依主機所提供的服務來命名，例如：提供WWW服務的主機名稱為「www」，提供FTP服務的主機名稱為「ftp」	通常是指公司名稱、學校名稱、政府機關名稱等的英文名稱或是英文縮寫，例如：「chwa」即是全華圖書股份有限公司名稱的縮寫	類別名稱是指其機關的性質，例如：「edu」代表「教育或是學術研究機構」、「gov」則代表「政府機構」（參見表3-4）	每個國家或地區均以此來辨別，例如：臺灣以「tw」表示；中國大陸以「cn」表示，若國碼省略不寫即代表美國（參見表3-5）

## 3-3-1 認識網域名稱

- 網域名稱則是透過網域名稱伺服器(Domain Name System Server, DNS Server)轉換為相對應的IP位址。



## 3-3-1 認識網域名稱

分類	代表的單位或機構	分類	代表的單位或機構	分類	代表的單位或機構
<b>com</b>	商業機構	<b>edu</b>	教育或是學術研究機構	<b>org</b>	法人組織機構
<b>net</b>	網路機構	<b>gov</b>	政府機構	<b>mil</b>	軍事單位
<b>idv</b>	個人	<b>int</b>	國際組織	<b>biz</b>	商業機構

註：com、net、org原是專屬於某單位或機構申請，但目前都已經沒有限制了。

分類	代表國家或區域	分類	代表國家或區域	分類	代表國家或區域
<b>tw</b>	台灣(Taiwan)	<b>jp</b>	日本(Japan)	<b>cn</b>	大陸(China)
<b>kr</b>	韓國(Korea)	<b>hk</b>	香港(Hong Kong)	<b>sg</b>	新加坡(Singapore)
<b>au</b>	澳洲(Australia)	<b>uk</b>	英國(United Kingdom)	<b>fr</b>	法國(France)
<b>ca</b>	加拿大(Canada)	<b>eu</b>	歐盟(European Union)	<b>de</b>	德國(Germany)

註：美國的國碼是省略的。

## 3-3-2 網站的位址—URL

- 使用者透過瀏覽器要連結某一個網站時，首先必須輸入該網站的位址。
- 全球資源定址器(Uniform Resource Locator, URL)是用來指出某一項資源所在位置及存取方式，也就是所謂的網址。
- 要到特定的網站上瀏覽時，只要在網頁瀏覽器的「網址列」上，輸入完整的網址，便可以進入該網站中。



## 3-3-2 網站的位址—URL

http:// www.chwa.com.tw [:80] /www /index.html

通訊協定

伺服器名稱

通訊埠編號

路徑

文件名稱

通訊協定	表示該URL所連結的伺服器主機的服務性質，例如：http是WWW服務、ftp是檔案傳輸通訊協定服務、telnet是遠端登入服務等。
伺服器名稱	提供服務的主機網域名稱。
通訊埠編號	是TCP/IP網路通訊協定所定義的服務使用連接點，特定的網際網路服務即使用特定的埠號，若不列出通訊埠編號，則使用該通訊協定之預設通訊埠，http的預設通訊埠為80。
路徑	表示文件檔案位於伺服器中的路徑。
文件名稱	這是檔案的名稱，包含主檔名和副檔名。

# 3-4 IP位址的分配與申請

---

## 3-4-1 網域名稱類別及申請

## 3-4-2 新頂級域名



INTERNET

## 3-4-1 網域名稱類別及申請

- 全球IP位址的分配與管理，是由網際網路名稱與號碼分配組織統籌負責，其網址為：  
<http://www.icann.org>。
- ICANN現逐步開放網域名稱可使用中文、阿拉伯文和韓文等非拉丁字母文字。
- 目前臺灣已通過全中文網域名稱(如「<http://中文.台灣>」)的申請，並開放公司、組織或個人申請全中文網域名稱，日後只要在網址列輸入全中文域名，便可直接連結到該網站了。
- 網域名稱的註冊，是採先申請先發給的原則。

## 3-4-1 網域名稱類別及申請

域名	類型	申請條件
ascii.tw	泛用型英文網域名稱	依法登記之國內外公司、商號、法人或自然人均可申請。
中文.tw	泛用型中文網域名稱	依法登記之國內外公司、商號、法人或自然人均可申請。
com.tw	屬性型英文網域名稱	依公司法登記之公司或依商業法登記之商號；外國公司依其本國法設立登記者，亦同。
net.tw	屬性型英文網域名稱	具第一類電信事業特許執照或網路建(架)設許可證或第二類電信事業許可執照者。
org.tw	屬性型英文網域名稱	依法登記之財團法人或社團法人；外國非營利組織依其本國法設立登記者，亦同。
idv.tw	屬性型英文網域名稱	凡自然人均可申請，惟需利用電子郵件方式確認身分。
game.tw	屬性型英文網域名稱	不限制申請人資格，註冊人可自行依其需求擇定屬性，惟需利用電子郵件方式確認身分。
ebiz.tw	屬性型英文網域名稱	不限制申請人資格，註冊人可自行依其需求擇定屬性，惟需利用電子郵件方式確認身分。
clue.tw	屬性型英文網域名稱	不限制申請人資格，註冊人可自行依其需求擇定屬性，惟需利用電子郵件方式確認身分。

## 3-4-1 網域名稱類別及申請

機構名稱	機構網址
中華電信數據通信分公司	<a href="http://domain.hinet.net">http://domain.hinet.net</a>
網路中文資訊股份有限公司	<a href="http://www.net-chinese.com.tw">http://www.net-chinese.com.tw</a>
網路家庭資訊服務股份有限公司	<a href="http://myname.pchome.com.tw">http://myname.pchome.com.tw</a>
新世紀資通股份有限公司	<a href="http://rs.seed.net.tw">http://rs.seed.net.tw</a>
台灣大哥大股份有限公司	<a href="https://domains.tfn.net.tw">https://domains.tfn.net.tw</a>
Cloudmax 匯智資訊	<a href="https://domain.cloudmax.com.tw">https://domain.cloudmax.com.tw</a>

## 3-4-2 新頂級域名

- ICANN於第41屆新加坡會議正式宣布新頂級域名(New gTLD)開放，過去註冊網址時，僅有.com、.org、.net等通用型名稱可選擇，ICANN表示，為了使網域名稱更精確符合網站內容，所以提供了一般用語、特殊職業或是首都名稱這樣的域名。
- 例如：.我愛你、.COFFEE、.TAIPEI、.app、.tech、.buy、.vip等，其中.app被Google以2500.1萬美元標下經營權。

## 3-4-2 新頂級域名

- **.app**是在2018年5月才正式開放大眾註冊，註冊資格並無任何限制，任何一個國家的個人或組織皆可註冊，例如：線上餐廳訂位系統的網址為「**inline.app**」。
- **Google**表示**.app**是第一個採用**https**加密的頂級網域，可避免受到惡意廣告程式的入侵或**ISP**業者的追蹤，還能確保資料傳輸的安全。
- **Google**還推出了**.dad**、**.phd**、**.prof**、**.esq**、**.foo**、**.nexus**、**.zip**及**.mov**等8個新網域。

## 3-4-2 新頂級域名

- 「.taipei」是臺灣第一個獲得ICANN授權的頂級城市域名，是象徵臺北市的網路門牌。臺北市政府的各機關官網的網址都是 **xxxx.taipei**，例如：臺北市府官網的網址是「**www.gov.taipei**」。
- 臺北市政府也已開放「.taipei」頂級網域註冊，有興趣者可至「**http://www.hi.taipei**」網站中閱讀相關資訊，舉凡「關於臺北」、「出自臺北」、「專屬臺北」或「認同臺北」的活動、人、事與組織皆適用「.taipei」，每一位民眾都可以申請。