

第 2 章 電腦網路的基本認識

2-1 電腦網路簡介

網路(Network)，指的一群通過一定形式連接起來的線路，它可以是交通網路、電話網路、電腦網路等。通過下表的簡單類比我們可以更了解**電腦網路**。

| | 硬體需求 | 主要目的 | 其它特色 |
|-------------|----------------------------|-------------------|-----------------|
| 交通網路 | 道路、交通號誌、交通工具...等 | 貨物流通、行動運輸 | 必須遵守交通規則 |
| 電話網路 | 電話機、電話線、交換機...等 | 通訊（訊息傳遞與交換） | 操作簡單 |
| 電腦網路 | 電腦、網路卡、網路線、數據機、集線器、路由器...等 | 檔案共享、設備共享、訊息傳遞與交換 | 數種通訊協定及多種網路服務軟體 |

人們透過電腦將文字、圖片、影像、聲音等資料，從某一端送到另一端，以達到訊息傳遞與交換的目的，這種過程稱為**資料通訊**(Data Communication)。利用各種通訊設備將多台電腦連接起來，依照「規定好」的「**通訊協定**(Communication Protocol)」來連線作業，進行電子資料傳遞的工作，以達到資源共享為目的系統就稱為**電腦網路**(Computer Network)系統。電腦網路沒有一定的範圍，小至兩台電腦的連線，大至全世界最大的電腦網路系統「網際網路」，都是電腦網路的範疇。除了使用有線的網路線外，電腦網路通訊也可能透過**衛星通訊**和目前非常熱門**無線網路**的方式來做傳輸的媒介。

2-2 電腦網路的功能

電腦網路的主要功能有：

◆ 檔案共享

相同的檔案及資料只要在網路中建立一份，就可以讓網路上的使用者共同使用，而不需在每一位使用者的電腦中都儲存一份相同的檔案，如此一來不但節省了存放資料的空間，也可以方便地管理檔案。

◆ 設備共享

連接到網路上的各種設備可以讓網路上的使用者共享，以節省購買設備

的費用。例如電腦教室中安裝了一台印表機，教室中的每一台電腦就可以透過網路使用這台印表機進行列的工作，而不需為每一台電分別安裝一部印表機。

◆ 訊息傳遞與交換

電腦網路的使用者可以透過網路傳遞各種資料及訊息，甚至進行會議交談；加快了訊息的傳遞速度，同時降低了訊息傳遞的成本。例如：電子郵件已大幅取代傳統的信件郵寄。

2-3 電腦網路的種類

電腦網路依傳輸距離的遠近，大致可區分為區域網路(Local Area Network，簡稱 **LAN**)、廣域網路(Wide Area Network，簡稱 **WAN**)、及連接全世界大大小小網路系統的網際網路(**Internet**)三種，分別說明如下：

◆ 區域網路

在一個特定的範圍之內，將許多台電腦及週邊設備連接起來，使彼此能夠互相傳遞訊息、共用資訊設備的網路稱為區域網路(**LAN**)。區域網路的涵蓋範圍一般在 10 公里之內；公司行號、政府機關內部、學校的電腦教室、或一個社區中的網路大都屬於區域網路；因為範圍較小，因架設的成本也較低。

◆ 廣域網路

廣域網路(**WAN**)的規模可以橫跨數千公里，多用以連接大型機構散佈在各地的分支機構，如連接各縣市戶政機關間的網路、跨國企業用以連接散佈在全球各地分公司的網路等都屬於廣域網路。由於廣域網路所涵蓋的範圍較大，所以傳輸的速度比區域網路慢，架設的成本也較高。

◆ 網際網路

網際網路(**Internet**)是一個全球性的廣域網路，簡單來說網際網路就是將全世界的電腦網路系統結合在一起；也就是利用電話線路或專線連接全世界的企業機構、政府組織、各種研究單位、及獨立的個人電腦使用者等；每一台連上網際路的電腦都可以相互溝通並共享資訊。

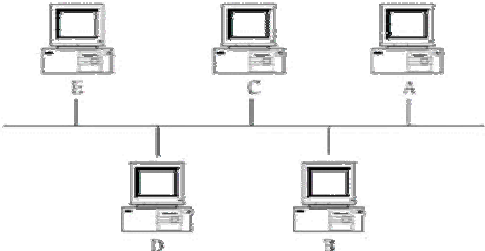
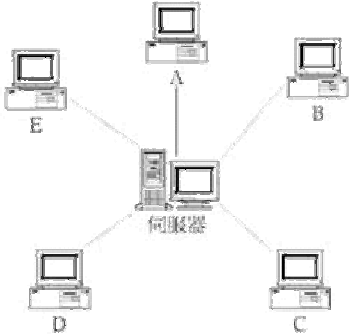
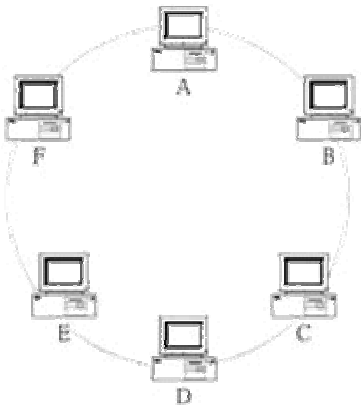
2-4 區域網路的硬體設備

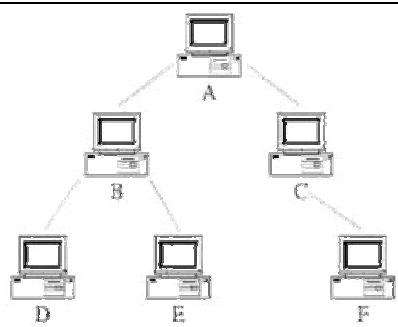
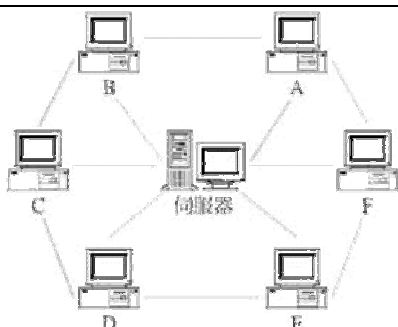
組成區域網路的硬體設備包含許多個自獨立的電腦設備與用來連接這些電腦設備的裝置與線路，分別說明如下：

- (1) **伺服器**：伺服器(**Server**)是區域網路上負責管理及提供各項服務的電腦設備，最常見約有提供硬碟記憶空間的**檔案伺服器**、提供列印服務的**印表伺服器**、提供網站架設空間的**網頁伺服器(Web Server)**及提供Email收發的郵件伺服器(**Mail Server**) 等等，通常伺服器都是24小時不關機的提供服務。

- (2) **工作站**：工作站(**Workstation**)是連接在網路上的各種電腦，它可以享用網路上的各種設施及資源；個人電腦是區域網路中常見的工作站。
- (3) **網路配接卡**：網路配接卡(**Network Adapter Card**)用來將電腦上的資料轉換成能在傳輸線路上傳送的訊號。在網路環境中，無論是伺服器或工作站都必須安裝網路配接卡才能傳送及接收資料。
- (4) **傳輸線**：傳輸線是用來連接網路上各伺服器與工作站的實體線路，常見的區域網路傳輸線有**雙絞線**與**同軸電纜**等。
- (5) **集線器**：集線器(**Hub**)是一種連接網路纜線的裝置，區域網路上的伺服器與工作站可以透過集線器連接。

2-5 區域網路電腦的连接類型

| 連接類型名稱 | 圖 示 |
|--|--|
| 匯流排網路架構 在匯流排架構中，所有電腦都經由一條主幹線連結起來。由於其拓樸形狀就像是在公車上乘客都拉著鐵杆上的吊環站立一樣，所以就被稱為 Bus (巴士)架構。 |  |
| 星狀網路架構 這種方式又稱為「放射狀」，使用一部電腦扮演中央控制主機，也就是網路伺服器，所有的電腦都直接和中央控制主機連接。任何資料的傳送都必須透過中央控制主機。 |  |
| 環狀網路架構 在環狀架構中，連接所有電腦的主幹線電纜形成一個環狀迴路。事實上這個環狀迴路是由許多段「點對點」的電纜線所組合而成。資料在環狀架構中傳送，必須依照一定的方向，全部順時針方向或全部逆時針方向。由於迴路的特性，資料在迴路中傳送也具有廣播的性質，每一部電腦都可以接收到資料。 |  |

| | |
|--|--|
| <p>樹狀網路架構</p> <p>在傳輸方式上，樹狀架構可以說是匯流排架構的另一種形式。樹狀架構中的任何二部電腦之間都只有一條傳輸線連接，當資料進入任何一個節點後，會向所有的分支傳遞(除了訊號進入的分支)。因此樹狀架也具有廣播傳送的特性。</p> |  |
| <p>網狀網路架構</p> <p>網狀架構是網路架構中安全性最高的一種。二部電腦之間存著不只一條的通路，即使某一條電纜線損毀，也可以利用其他的通路來傳送資料。網狀網構可以設置一部中央控制主機來管理網路上的資源，也可以不設。</p> |  |

2-6 網際網路(Internet)

2-6.1 網際網路的起源

在 1960 年代，美國國防部為了確保網路資訊傳輸的完整性、相容性及安全性，讓分布在全美各地接受國防研究計畫的各大學電腦彼此連接在一起，其所研發的網路連結技術，是為避免通訊的中斷，因為部分網路若因戰爭而損壞時，傳送的資訊會繞過損壞的電腦找到新傳輸路徑。網際網路起初只限於上述的軍事用途，但是隨著硬體設備的普及與資訊大量交流的需求，1980 年代起，網際網路轉變為一般實用性與商業用途的網路。至 1997 年底為止，全球已有 150 個國家、八十萬人次使用過網際網路，照此快速成長倍率，預計到 2006 年為止，全球大多數人都將有使用網際網路的經驗。

2-6.2 什麼是網際網路

「網際網路」譯自「**Internet**」，意思是將世界上的所有電腦，透過網路的連結和標準化的通訊協定，彼此相互通訊。簡單地說，就是將全球所有的電腦連接起來的超級大網路，因此網際網路是全世界最大的電腦系統，它提供的是一種新的、開放的資訊交流與溝通模式。你知道嗎？網際網路上傳輸的資訊在數秒內就可繞行地球一周，如此快速的傳輸速度，真正實現了「天涯若比鄰」的理想。

網際網路是廣域網路的一種，由全球各地的區域網路依據 **TCP/IP 通訊協定** 連結而成，透過網際網路的連接，讓不同國家或不同網路的使用者可以彼此交換資訊、共用資源。

2-6.3 什麼是通訊協定

什麼是**通訊協定 (Protocol)**？大家都知道，開車上路有交通規則通遵守，那電腦要利用網路傳送資料，有沒有規則要遵守啊？有的，這規則就是所謂的**網路通訊協定**。**TCP/IP** 是網際網路(**Internet**)所採用的**通訊協定**，所有網際網路服務軟體都必須依循這個協定來運作。

2-6.4 國內網際網路的建置

台灣從 1994 年起，開始推動發展**國家資訊基礎建設(National Information Infrastructure, 簡稱 NII)**的工作。**NII** 主要是建立高速與寬頻的資料傳輸能力，讓資訊的流通更為快速便利。現在網際網路的建置工作已和國家資訊基礎建設同等的重要。

目前國內網際網路的發展已略有規模，主要有三大網路系統：

(1) 教育部的台灣學術網路 **TANet**：

台灣學術網路，簡稱 **TANet**，是由教育部電算中心推動的校園網際網路，專供台灣地區的學校與研究機關做教學研究用的網路。目前依台灣地理環境分為七個區域，由各地的大學負責各區的網路相關規畫與管理工作，提供快速查詢教育資料的服務。自八十三年起，教育部更致力於推動「**TANet** 到中小學」的計畫，期望能使校園資源共享的目標更加落實，至八十八年六月為止，大多數的中小學皆已連上 **TANet**。

(2) 電信局推動的 **HiNet**：

HiNet 是中華電信公司建立的網路，任何人都可以百接向中華電信公司申請帳號使用，但是使用者需自行付費。

(3) 資策會推動的 **SEEDNet**：

軟體工程發展環境網路，簡稱 **SEEDNet**，又稱為種子網路，是由資策會聯合國內的資訊業者與學術研究單位，建立的連結網路計畫，當初期望建立一個良好的軟體發展環境，提供國內產業界有關產品、市場及技術最新情報，現已商業化而開放讓一般用戶使用，但是使用者需自行付費。

2-7 連上網際網路的方式

在網際網路上只要其有**使用帳號**或 **IP 位址**，網路上的電腦就如同擁有自己的門牌位址，透過彼此的門牌位址，即使在不同的網路之間，也可以盡情瀏覽各地的資訊，取得共享的資源，或是利用電子郵件(**E-mail**)與其他使用者交換資訊。**網際網路的使用者帳號**或 **IP 位址**可向各「**網際網路服務提供者(Internet Service Provider, 簡稱 ISP)**」申請，例如：中華電信公司、各大專院校或部分中小學等。

2-7.1 撥接方式上網

- (1) **電話線 (Dial-Up Line)**：透過一般電話線路，以撥號的方式連接到 **ISP** 上網。
- (2) **ADSL(撥接式)**：透過 **ADSL**(非對稱式數位用戶網路)，以撥接的方式連接 **ISP** 上網。
- (3) **Cable Modem(撥接式)**：透過有線電視業者既有的纜線系統，以撥接的方式連接 **ISP** 上網。

2-7.2 固接方式上網

- (1) **專線 (Leased Line)**：透過電信公司或 **ISP** 業者提供固定線路，以固接方式連接 **ISP** 上網。
- (2) **ADSL(固接式)**：透過 **ADSL**(非對稱式數位用戶網路)，以固接方式連接 **ISP** 上網。
- (3) **Cable Modem(固接式)**：透過有線電視業者既有的纜線系統，以固接的方式連接 **ISP** 上網。

2-7.3 上網方式比較

| 類 別 | 連線方式 | 優點 | 缺點 | 合適單位 |
|--------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 一般電話線 | 撥接式 (電話線) | 1、有電話線路的地方就可以上網(方便性) 2、費用較低(計時) | 1、傳輸速度較慢 2、上網時不可撥打電話 | 一般家庭 |
| ADSL 計時制 | 撥接式 (電話線) | 1、傳輸速度快 2、費用不高 3、可同時上網和打電話 | 1、上傳速度比下載慢 | 一般家庭 |
| Cable Modem 計時制 | 撥接式 (同軸電纜) | 1、傳輸速度快 2、費用不高 3、可同時上網和看電視 | 1、線路必須與其它用戶分享，多人上網速度會下降 | 一般家庭 |
| 專線 | 固定 IP (電話線、光纖) | 1、品質較穩定 2、線路獨享 | 1、價格較貴 | 政府、學校、大公司 |
| ADSL 固接式 | 固定 IP (電話線) | 1、傳輸速度快 2、費用較專線低 3、可同時上網和打電話 | 1、上傳速度比下載慢 | 小公司、個人架站 |
| Cable Modem 固接式 | 固定 IP (同軸電纜) | 1、傳輸速度快 2、費用較專線低 3、可同時上網和看電視 | 1、線路必須與其它用戶分享，多人上網速度會下降 | 小公司、個人架站 |

名詞解釋

ISP：網際網路服務提供者(Internet Service Porvider)，如教育部所成立的台灣學術網路(TANET)、中華電信(HiNet)、資策會(SEEDNet)、台灣固網(ANET)、東森寬頻等。

ADSL：非對稱式數位用戶網路(Asymmetric Digital Subscriber Line)，是一種在現有電話線上提供高速傳輸的通訊技術。

2-8 網際網路的常見服務

- (1) **WWW**：全球資訊網(World Wide Web，簡稱 **WWW**、**3W**、**Web**)，是一種透過瀏覽器(**Browser**)接收文字、圖片、聲音、動畫等多媒體資訊的網路服務。
- (2) **E-Mail**：電子郵件(**Electronic Mail**，簡稱 **E-Mail**)，是一種透過郵件伺服器提供傳遞與接收信件的網路服務。
- (3) **Ftp**：檔案傳輸協定(**File Transfer Protocol**)，是一種透過檔案伺服器，提供檔案上傳、下載的網路服務。
- (4) **NetNews**：網路論壇，是一種透過網路論壇伺服器提供形形色色的討論群(**News Group**)供使用者交換訊息、分享意見的網路服務。
- (5) **Archie**：檔案搜尋系統，是一種透過 **Archie** 伺服器搜尋哪一個 **FTP** 伺服器中有使用者需要的檔案的網路服務。
- (6) **Telnet**：是一種利用 **Tel-net** 軟體連接主機讓使用者可以使用主機資源的網路服務。
- (7) **IRC**：網際網路聊天室(**Internet Relay Chat**)，是一種透過 **IRC** 伺服器設置各種聊天室，讓多人可同時聊天(以打字的方式)的網路服務。
- (8) **ICQ**：網路呼叫器(**I See/Seek You**)，是一種透過 **ICQ** 軟體，提供使用者線上傳遞訊息與即時交談的網路服務。
- (9) **BBS**：電子佈告欄系統(**Bulletin Board System**)，是一種透過 **BBS** 伺服器讓使用者提出問題、回答問題及線上即時交談的網路服務。

2-9 網際網路的IP位址(**IP Address**)觀念

在網際網路上每一台電腦都會有一個編號，我們稱它叫做**網址**(**IP Address**)。這就好比我們使用的電話都必須有個電話號碼，而且不能重複，所以在網際網路中的任何一台電腦的網址都是獨一無二的。藉由以下的類比，可以讓大家更容易了解電腦的網址意義。

2-9.1 電話號碼 VS 電腦網頁網址

◆ 電話號碼

想現代人幾乎每天都使用電話，你知道嗎？你家的電話號碼，在世界上是唯一的：【國碼】+【區域號碼】+【電話號碼】+【轉碼】例：

光華國中資訊中心：886 + 07 + 7222622 轉 721

◆ 電腦網頁網址(**IP Address**)

就如同話電號碼一樣，電腦網頁的網址，也是經過國際組織的規定：**IP 位址格式**：【0~255】.【0~255】.【0~255】.【0~255】四組數字的組合。

例如：163.32.129.93 就是一個合法的網址。

在網際網路上所有的電腦都會分配到一個號碼，這個號碼，稱為 **IP 位**

址，如 **163.32.129.7** 就是世界獨一無二的 **IP** 位址，而 **163.32.129.7** 這台電腦的某個使用者，它的帳號為 **namo**，當他的網頁要開放給別人觀賞時，別人只要上網，開啓任意**瀏覽器**，輸入其網址：如 **http://163.32.129.198/~namo** 就可以欣賞其網頁。

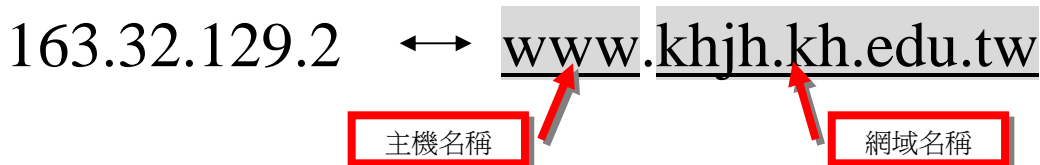
以上 **網址** 和 **電話號碼** 比較如下：

【**163.32.129.7**】 如同 【**886 + 07 + 7222622**】

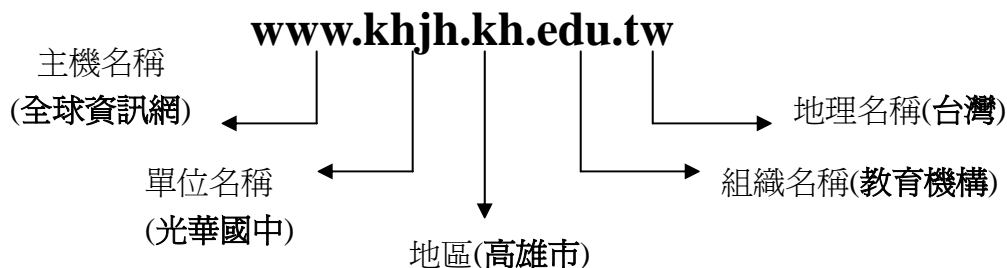
【**/~namo/namo**】 如同 【**轉 721**】

2-9.2 IP 位址和名稱網址(Name Address)

IP Address (IP : Internet Protocol)即**IP**位址就是**網址**，由一群數字所組成，代表網際網路上的某一節點位址，例如HiNet的DNS的IP位址為 168.95.192.1，光華國中的網頁伺服器主機的**IP**位址為 **163.32.129.2**。但不知各位有沒有發現**IP**位址不容易記憶，況且整個**Internet**中有上百萬甚至上千萬台的主機，這麼多的**IP Address**就更難記憶了，於是又發展了**網域名稱系統(DNS : Domain Name System)**，如此我們就可以使用**名稱網址(Name Address)**來對應沒有意義的**IP Address**數字網址，而**名稱網址**由**主機名稱**及**網域名稱**兩個部所組成，如下所示：



以光華國中的 **Web Server** 名稱網址舉例說明：



我們可以從右向左來說明名稱網址的意義，「**.edu.tw**」指的是台灣學術網路上的教育單位，「**.kh**」指的是高雄市，「**.khjh**」光華國中，而最後的主機名稱「**www**」指的是提供全球資訊網(**WWW**)功能的伺服器(**Web Server**)主機。所以整體名稱網址(**www.kjh.kh.edu.tw**)的涵意為：台灣－學術網路教育單位－高雄市－光華國中－**Web Server** 主機。

操作練習

2-9.3 網域名稱系統(DNS : Domain Name System)

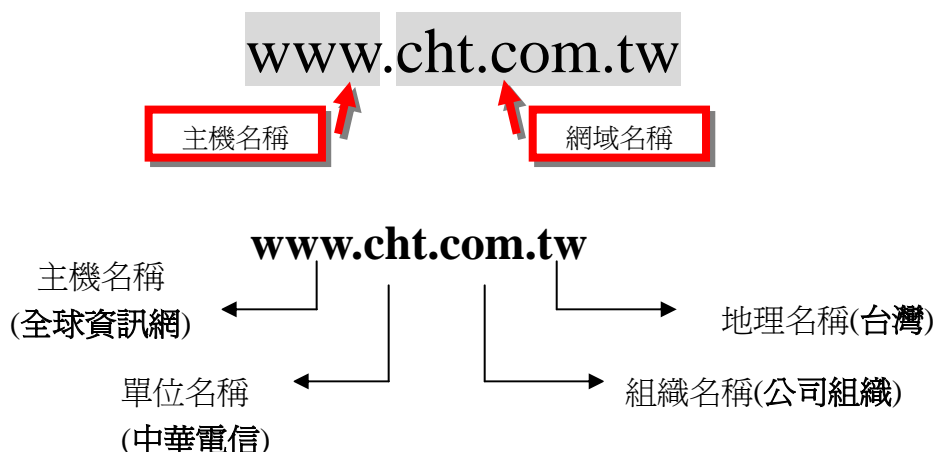
練習檔：201.htm

前面我們提到，**Internet** 的每一部主機都可有一個**名稱網址**，至於**名稱網址**怎麼取法，又有另套規則，這套規則叫做「**網域名稱系統(DNS : Domain Name System)**」，例如：光華國中的 **mail Server** 名稱網址為：**mail.kjh.kh.edu.tw**

網域名稱由左至右分別是單位名稱、組織名稱與地理名稱，且每個部分必須以小數點「.」隔開，網域名稱所代表的意義舉例如下：

| 單位名稱 | 組織名稱 | 地理名稱 |
|--------------------------|--------------------|----------------|
| .khjh.kh ：高雄市光華國中 | .edu ：教育機構 | .tw ：台灣 |
| .ncu ：中央大學 | .gov ：政府機構 | .hk ：香港 |
| .iii ：資策會 | .com ：公司組織 | .jp ：日本 |
| .cht ：中華電信 | .org ：非營利機構 | .uk ：英國 |
| | .net ：網路機構 | .au ：澳洲 |
| | .mil ：軍事組織 | |

名稱網址由主機名稱及網域名稱兩個部所組成，而主機名稱通常由該單位的網管人員來自行命名，不過通常會有些主機名稱是如同 **Internet** 中所常見的服務 **www**、**ftp**、**mail**、**news** 等，如中華電信的網頁伺服器(**Web Server**)主機的名稱網址(如下所示)：



同一個網域通常會有許多伺服器，以光華國中網域(**khjh.kh.edu.tw**)為例如下表所示：

| 主機 IP 位址 | 相對應的名稱網址 | 主機功能 |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|
| 163.32.129.1 | proxy.khjh.kh.edu.tw | Proxy Server |
| 163.32.129.2 | www.khjh.kh.edu.tw | Web Server |
| 163.32.129.7 | mail.khjh.kh.edu.tw | Mail Server |
| 163.32.129.199 | www2.khjh.kh.edu.tw | Web Server |
| 163.32.129.93 | jonham.khjh.kh.edu.tw | 個人用 |

以上的名稱網址必須透過網域名稱伺服器(**DNS**)來轉成 **IP** 位址。

名詞解釋

- ◆ **網域名稱伺服器 (Domain Name Server)**：提供網域名稱轉成 **IP** 位址服務的伺服器便稱為「網域名稱伺服器」，其英文簡寫 **DNS** 與網域名稱系統相同，例：**www.khjh.kh.edu.tw** 對應的 **IP** 位址為 **163.32.129.2**。