



Chapter 6

認識網際網路



學習目標

1. 認識網際網路的發展過程及未來方向
2. 瞭解網際網路的通訊參考模式 TCP/IP
3. 瞭解 TCP/IP 模式中, 各層的主要功能及重要通訊協定
4. 熟知並能正確設定及使用網際網路各類定址方式
5. 認識多種 IP 位址不定之解決技術
6. 瞭解網際網路 3 種基本應用 (遠端簽到、檔案傳輸及電子郵件) 之運作



大綱

- 6.1 網際網路的過去、現在與未來
- 6.2 網際網路通訊協定
- 6.3 網際網路元件的定址機制
- 6.4 網際網路的應用服務



6.1 網際網路的過去、現在與未來



網際網路的緣起

- 1950年代末期一群科學家提出若是能將所有電腦內儲存的資訊互相分享, 將對科學及軍事領域的研究產生極大的助益
- ARPANet計畫
 - － 由美國國防部 (US Department of Defense, US DoD) 所屬的先進研究計畫總署 (Advanced Research Project Agency, ARPA) 進行的一個網路建置
 - － 希望建立一個在戰爭發生的情況下, 仍能維持通訊能力的網路通訊系統, 並藉由此一系統將各研究單位電腦內儲存的資訊互相分享



網際網路的緣起(續)

- ARPANet計畫於1960年代中期開始進行,並決定採用Leonard Kleinrock於1961年提出的封包交換 (Packet Switching) 技術建置網路系統
- ARPANet於1969年底有了初步的成果,當時將分別位於加州洛杉磯分校 (University of California – Los Angel, UCLA)、史丹福研究所 (Stanford Research Institute, SRI)、加州聖塔巴巴拉分校 (University of California –Santa Barbara, UCSB) 及猶他大學 (University of Utah) 的主機連結起來



網際網路的緣起(續)

- 1983年初正式在ARPANet上全面採用TCP/IP協定群組,並完整架構成一個連接多個獨立發展網路系統的連網系統(Internetwork)
- TCP/IP通訊協定群組植入發展中的UNIX BSD作業系統
- 1980年代中期,美國國家科學基金會(National Science Foundation, NSF)投資建置NSFNET,並採用TCP/IP通訊協定群組來建置該網路系統,同時NSF也選擇支持ARPA所建置的連網系統基礎架構,使得NSFNET與ARPANet兩大系統相容。同時美國聯邦政府也制定且落實相關政策,使得這個連網系統塑身成為今日的網際網路



網際網路的定義

- "網際網路"為一個全球性的資訊系統
 - 它利用網際網路通訊協定 (Internet Protocol, IP) 所定義、具備全球唯一性的定址方式來建立邏輯鏈結
 - 它支援採用TCP/IP通訊協定群組與後續標準, 及其它與IP通訊協定相容的通訊協定所建立的通訊環境
 - 透過私有或公用的建設, 它提供所有建置在這個通訊環境及基礎架構上高階服務的使用及擷取
- 所有採用TCP/IP通訊協定群組所建立的公有或私有網路系統, 利用該協定群組結合所形成的一個全球性網路系統



6.2 網際網路通訊協定



TCP/IP通訊協定群組

- 網際網路所使用的通訊協定集合稱為TCP/IP通訊協定群組 (TCP/IP Protocol Suite)
- 依據TCP/IP參考模式所訂定
- TCP/IP參考模式包含4層
 - 應用層 (Application layer)
 - 傳輸層 (Transportation layer)
 - 網際網路層 (Internet layer)
 - 鏈結層 (Link layer)

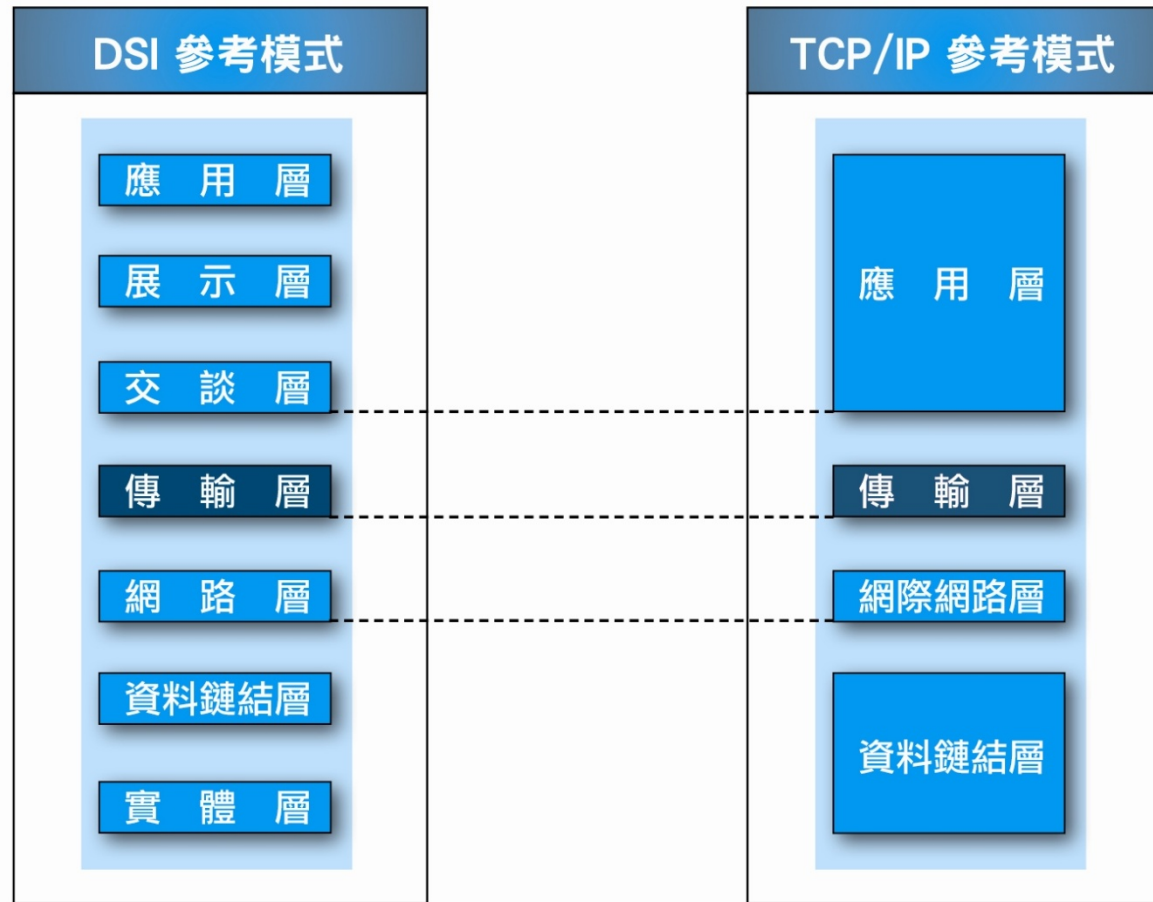


TCP/IP通訊協定群組(續)

- TCP/IP通訊協定群組的所有通訊協定由IETF (網際網路工程工作組織，Internet Engineering Task Force) 依據標準途徑 (Standard Track) 的通訊協定審定過程負責制定
- 標準途徑 (Standard Track) 包含四種不同階段
 - 網際網路草案 (Internet Draft)
 - 計畫標準 (Proposed Standard)
 - 草案標準 (Draft Standard)
 - 網際網路標準 (Internet Standard)



TCP/IP與OSI對照圖



RFC文件

- IETF所公告的通訊協定文件都賦予一個序號, 文件的名稱為RFC後加上該文件的序號
 - 例如RFC 0821就是網際網路中規範電子郵件傳送的通訊協定文件名稱
- 當某一個協定經過標準途徑的訂定過程成為網際網路標準時, 該通訊協定的標準文件除了擁有RFC序號外, 也另外賦予STD的序號, 同時該文件也以STD後加上該文件的STD序號命名
 - 例如RFC 0821文件的另一個名稱為STD 0010。當一份RFC文件的內容修正過, IETF將賦予該修正後文件一個新的RFC序號; 但是一份網際網路標準的STD序號則是固定的, 例如RFC 0821文件是一份網際網路標準, 它的標準編號為STD 0010, 日後若是該標準有所修正, 假設修正後文件編號為RFC 2150, 那麼RFC 2150依然也稱為STD 0010
- 所有TCP/IP通訊協定都可以自 www.rfc-editor.org 網站免費下載



RFC文件(續)

- 當一份RFC文件的內容修正過, IETF將賦予該修正後文件一個新的RFC序號；但是一份網際網路標準的STD序號則是固定的
 - 例如RFC 0821文件是一份網際網路標準, 它的標準編號為STD 0010, 日後若是該標準有所修正, 假設修正後文件編號為RFC 2150, 那麼RFC 2150依然也稱為STD 0010
- 所有TCP/IP通訊協定都可以自 www.rfc-editor.org 網站免費下載



使用者的迷思

- 「我在使用網際網路還是乙太網路？」
 - － 答案是:兩者都有!
 - － 使用了網際網路的應用服務及跨網路傳輸資料的功能
 - － 使用乙太網路替你在你所屬的區域網路中傳送資料



TCP/IP通訊協定群組:應用層

- 應用層(Application Layer)
 - 應用層的每一個通訊協定都對應一個特定的網際網路應用服務
- 常用的應用層協定
 - telnet：應用於遠端登入 (Remote login)
 - 檔案傳輸協定 (File Transfer Protocol, FTP)：應用於使用遠端電腦主機上的檔案系統
 - 簡易郵件傳輸協定 (Simple Mail Transfer Protocol, SMTP)：應用於傳送電子郵件
 - 超文字傳輸協定 (Hyper Text Transfer Protocol, HTTP)：應用於「全球資訊網 (World Wide Web, WWW)」
 - 網域名稱服務 (Domain Name Service, DNS)：應用於網域名稱與IP位址的轉換
 - 簡易網路管理協定 (Simple Network Management Protocol, SNMP)：應用於網路管理系統



TCP/IP通訊協定群組:傳輸層

- TCP/IP通訊協定群組中定義了兩種主要的傳輸層通訊協定
 - TCP (Transmission Control Protocol)
 - UDP (User Datagram Protocol)
- TCP與UDP的差異
 - TCP通訊協定採用連接導向 (Connection Oriented) 方式通訊；UDP通訊協定則採用非連接導向 (Connectionless) 方式通訊
 - TCP通訊協定提供一個可靠的資料傳送環境；UDP提供一個不可靠的資料傳送環境
 - UDP的傳送效率較好，並且所需使用傳送資源較少



TCP/IP通訊協定群組:網路層

- TCP/IP通訊協定群組在這一層主要的通訊協定包含
 - 網際網路通訊協定 (Internet Protocol, IP)
 - 網際網路群組訊息通訊協定 (Internet Group Message Protocol, IGMP)
 - 網際網路控制訊息通訊協定 (Internet Control Message Protocol, ICMP)
 - IP安全通訊協定 (IP Security, IPSec)



TCP/IP通訊協定群組:

網際網路通訊協定(IP)

- IP主要工作就是將不同通訊協定(包括TCP、UDP及ICMP等通訊協定)要傳送的資料封包由傳送端跨越不同網路系統傳送至接收端
- IP定義了跨網路系統的主機定址方式 – IP位及控制訊息的格式
- IP採用非連接導向方式通訊, 同時也未提供流量及錯誤控制機制, 所以它所提供的服務屬於不可信賴的服務
- 目前最廣為採用的IP協定為第四版(簡稱為IPv4), IETF目前正訂定下一代的IP協定 – 第六版 IP協定(簡稱為IPv6)



TCP/IP通訊協定群組:

網際網路控制訊息通訊協定(ICMP)

- ICMP主要用途在於規範不同設備的網際網路層間所傳送的控制訊息, 包括錯誤回復訊息、診斷訊息及交換傳送路徑參數
- ICMP整合於IP內, 所以不同版本的IP使用不同版本的ICMP, IPv4所使用的ICMP稱為ICMPv4, IPv6所使用的稱為ICMPv6
- 一般而言, 使用者的應用程式不會產生ICMP通訊協定的訊息, 但有兩個常用的應用程式
 - ping
 - tracert



ping命令

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.0.6001]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\jayliu>ping 168.95.1.1

Ping 168.95.1.1 具有 32 位元組的資料:
回覆自 168.95.1.1: 位元組=32 時間=2ms TTL=246
回覆自 168.95.1.1: 位元組=32 時間=2ms TTL=246
回覆自 168.95.1.1: 位元組=32 時間=1ms TTL=246
回覆自 168.95.1.1: 位元組=32 時間=1ms TTL=246

168.95.1.1 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 = 1ms, 最大值 = 2ms, 平均 = 1ms

C:\Users\jayliu>
```



tracert命令

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.0.6001]
Copyright (c) 2006 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\jayliu>tracert 168.95.1.1

在上限 30 個躍點上
追蹤 dns.hinet.net [168.95.1.1] 的路由:

 1      1 ms      1 ms      <1 ms    140.128.10.254
 2      <1 ms     <1 ms     <1 ms    sw253.cs.pu.edu.tw [140.128.9.253]
 3      1 ms      1 ms      1 ms     mgt-csim.pu.edu.tw [140.128.20.206]
 4      1 ms      1 ms      1 ms     tanet.pu-nchu.edu.tw [140.128.251.42]
 5      1 ms      2 ms      2 ms     tc-tanet-u29.router.hinet.net [211.22.189.186]
 6      2 ms      2 ms      2 ms     tc-tanet-gw01.router.hinet.net [211.22.189.190]

 7      1 ms      1 ms      1 ms     tc-c12r12.router.hinet.net [220.128.17.138]
 8      2 ms      2 ms      2 ms     202.39.179.189
 9      2 ms      2 ms      2 ms     dns.hinet.net [168.95.1.1]

追蹤完成。

C:\Users\jayliu>
```



TCP/IP通訊協定群組:鏈結層

- TCP/IP通訊協定群組中,定義在鏈結層的通訊協定包含
 - ARP (Address Resolution Protocol)
 - 規範IP位址轉換成MAC位址的方式
 - RARP (Reverse Address Resolution Protocol)
 - 規範MAC位址轉換成IP位址的方式



6.3 網際網路元件的定址機制



定址機制

- 定址機制 (Address Scheme) 就是辨識及標記每一個網路組成元件的方式
- 網際網路的定址機制
 - 埠號 (Port Numbers)
 - IP位址 (IP Addresses)
 - 網域名稱 (Domain Names)
 - MAC位址 (MAC Addresses)



埠號

- 傳輸層用來辨識應用層通訊程序的方式
- 埠號是由16個位元所組成, 亦即每一個埠號為0到65,535間的數字
- 埠號分為以下三類：
 - 廣為採用的埠號 (Well-known Port Numbers)
 - 範圍為0到1023
 - 由IANA及ICANN負責指派給網際網路所提供的標準應用層通訊協定
 - 提供WWW應用服務的http通訊協定的埠號為80, 提供電子郵件傳送的SMTP通訊協定埠號為25



埠號(續)

— 註冊的埠號 (Registered Port Numbers)

- 範圍由1024到49151
- 提供非IETF所訂定的網際網路應用服務(例如代理應用服務 Proxy Service)使用

— 暫時性埠號 (Temporary Port Numbers)

- 範圍由49152到65,535
- 在使用網際網路應用服務時, 客戶端應用程序在終端處理系統中必須擁有一個唯一的埠號, 用於接收伺服器端所傳送的回應
 - 例如使用者在一台電腦上開啟兩個瀏覽器視窗時, 這兩個視窗將分別擁有一個在這台電腦上唯一的埠號
 - 客戶端應用程序的埠號是隨機選取且不固定的 (注意: 伺服器端應用程序的埠號必須是固定的)



IP位址

- IP位址在網際網路中是用於跨網路系統辨識機器的
- 在網際網路中, 每一台電腦及提供通訊服務的設備都必須至少擁有一個唯一的IP位址
- 擁有IP位址的電腦設備稱為主機 (Host)
- IP位址的格式在IPv4通訊協定及IPv6通訊協定中是不相同的



IPv4位址表示法

- 每一個 IPv4位址由4個位元組 (Bytes) 組成
- IPv4位址表示方式採**dotted-decimal**法
 - 每一個位元組轉換成一個0到255的十進位數字，
兩個十進位數字間以句點分隔

10001100 10000000 00000101 00000001

140.128.5.1

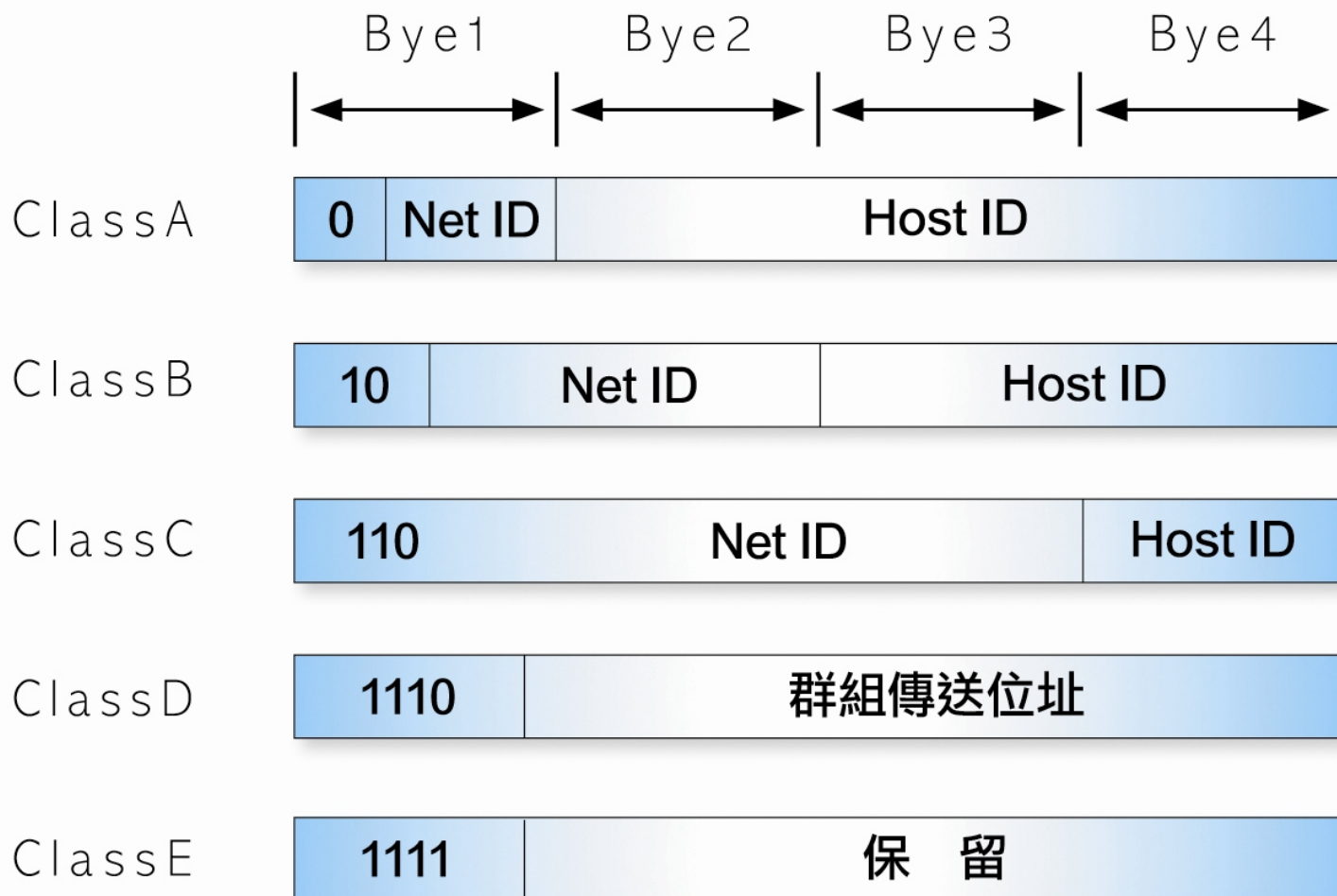


IPv4位址格式

- 為快速地依據IP位址找出接收端主機的地點, IP位址採用**階層化定址方式 (Hierarchical Addressing Scheme)**,
 - 所有的主機先以主機所屬的網路系統分群, 每一網路系統擁有一個唯一的網路編號
 - 同一網路系統內的主機再賦予一個編號
- IP位址中實際包含了兩個部分
 - 網路編號 (Net ID)
 - 主機編號 (Host ID)
- 為了因應不同大小網路系統的需求, IPv4位址分為五大區段：**Class A, Class B, Class C, Class D及Class E**



IPv4位址區段



IPv4位址分類

- IPv4通訊協定提供三種訊息傳輸模式
 - 單點傳送 (Unicast)
 - 接收端為單一特定主機
 - 群組傳送 (Multicast)
 - 接收端為特定的多台主機
 - 廣播傳送 (Broadcast)
 - 接收端為不特定的多台主機
- IPv4位址分類
 - Class A, B及C用於單點傳送
 - 一台主機的介面卡最多可被指派一個IP位址
 - Class D用於群組傳送
 - 當接收端主機IP位址中主機編號的位元全部為1時, 則表示該訊息傳送為廣播傳送
 - Class E目前未使用。例如接收端IP位址為『192.168.0.255』時, 表示該訊息式是傳送給所有屬於「192.168.0.0」網路系統中的主機(注意; 當主機編號的位元全部為0時, 該IP位址表示一個網路區段)



特殊IPv4位址

- 主機編號的位元全部為0時, 該IPv4位址表示一個網路區段
 - － 例如IPv4位址「192.168.0.0」表示一個網路系統
- 第一個位元組的10進位表示法為127的IPv4位址表示傳送端本身
 - － 當封包的接收端IP位址為此類位址時, 封包將直接經由網路卡的內部電路傳回本身
 - － 在命令提示模式下執行ping 127.0.0.1就可以檢測網路卡是否正常運作
 - － 在一台電腦的瀏覽器輸入http://127.0.0.1就可以連接該電腦本身的網站伺服器



IPv4位址:子網路

- 為了提升尋找主機的效能及網路安全,可以依據需求將所分配的單點傳送IP位址區段再劃分為子網路 (Subnet) 系統
- 每一個子網路必須擁有一個唯一的子網路編號,子網路編號占用主機編號的位元來表示
 - 至於占用多少個主機編號位元就依據子網路個數而定
 - 例如8個子網路就占用3個位元 (因為 $2^3=8$), 32個子網路就占用5個位元 (因為 $2^5=32$)
- 用於表示子網路編號的位元是不固定的;用於表示網路編號的位元則是固定的

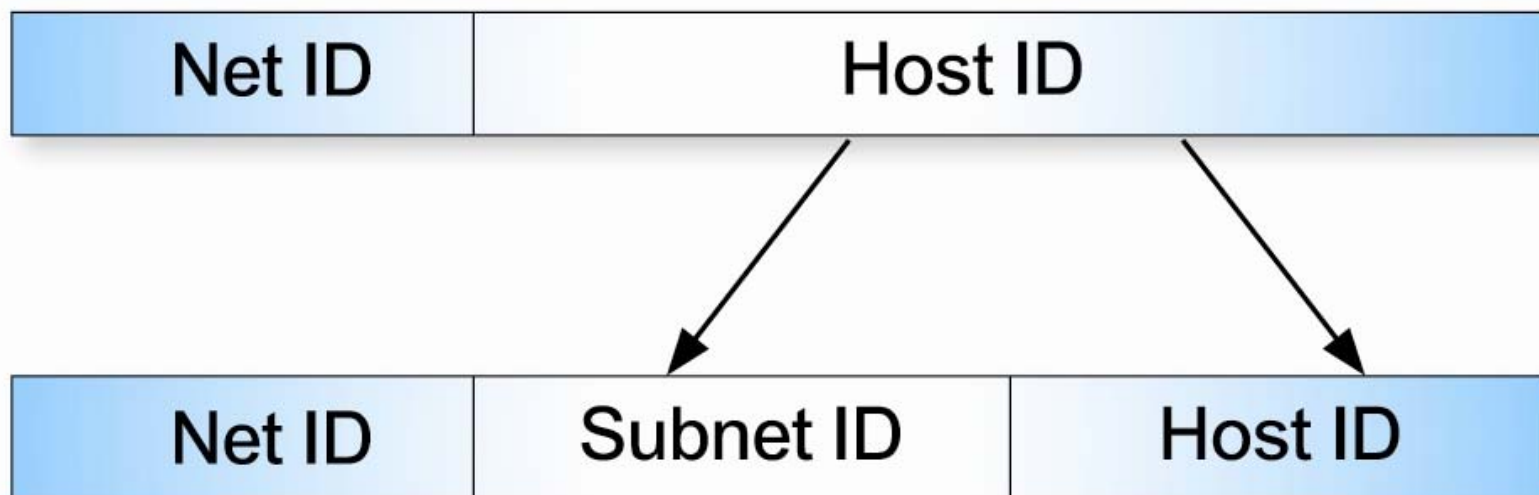


IPv4位址:子網路

- 為了提升尋找主機的效能及網路安全,可以依據需求將所分配的單點傳送IP位址區段再劃分為子網路 (Subnet) 系統
- 每一個子網路必須擁有一個唯一的子網路編號,子網路編號占用主機編號的位元來表示
 - 至於占用多少個主機編號位元就依據子網路個數而定
 - 例如8個子網路就占用3個位元 (因為 $2^3=8$), 32個子網路就占用5個位元 (因為 $2^5=32$)
- 用於表示子網路編號的位元是不固定的;用於表示網路編號的位元則是固定的



IPv4位址中位元的用途分配



IPv4位址:網路罩

- 網路罩的功能用於標記在一個網路系統中那幾個位元用於表示網路與子網路編號
- 網路罩由32個位元所組成,但是一個網路罩中所有值為1的位元全部集中在左邊,而所有值為0的位元全部集中在右邊
 - 『255.255.255.0』是一個網路罩,但是『255.255.255.14』不是一個網路罩
- 網路罩的二進位數字表示中,某一個位置的位元值若是為1,則表示IPv4位址中相同位置的位元用於表示網路或子網路編號;若是為0則表示該位置的位元用於表示主機編號
 - 『255.255.255.0』就表示最左邊的24個位元用於表示網路或子網路編號,最右邊的8個位元用於表示主機編號



IPv4位址的設定

步驟1. 連續點選【開始】、【控制台】、【檢視網路狀態及工作】及【管理網路連線】



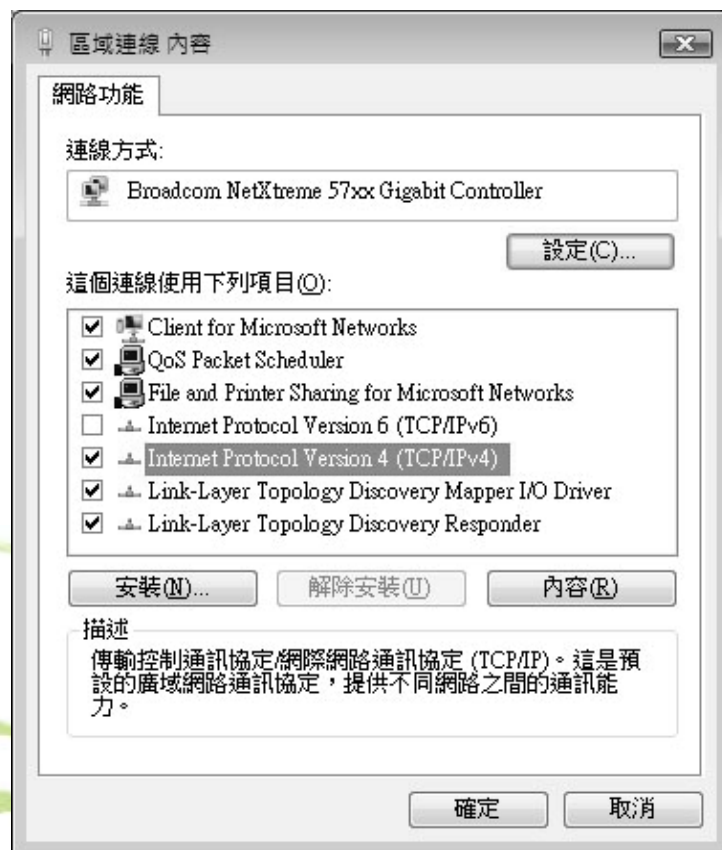
IPv4位址的設定(續)

步驟2. 在連線圖示上按滑鼠右鈕, 點選【狀態】標籤開啓下圖 所示狀態對話框



IPv4位址的設定(續)

步驟3. 在狀態對框中點選【內容】開啓下圖 所示狀態對話框



IPv4位址的設定(續)

步驟 4. 在內容對話框中使用者必須勾選【Internet Protocol version 6 (TCP/IPv6)】，或著【Internet Protocol version 4 (TCP/IPv4)】才能連接網際網路。勾選後者並點選【內容】就可進入下圖所示對話框設定IP位址

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) 內容

一般

如果您的網路支援這項功能，您可以取得自動指派的 IP 設定。否則，您必須詢問網路系統管理員正確的 IP 設定。

☐ 自動取得 IP 位址(O)

☒ 使用下列的 IP 位址(S):

IP 位址(I): 192 . 168 . 100 . 1

子網路遮罩(U): 255 . 255 . 255 . 0

預設閘道(D): 192 . 168 . 100 . 254

☐ 自動取得 DNS 伺服器位址(B)

☒ 使用下列的 DNS 伺服器位址(E):

慣用 DNS 伺服器(P): 168 . 95 . 1 . 1

其他 DNS 伺服器(A): . . . |

進階(V)...

確定 取消



解決IPv4位址不足問題

- 由於網際網路的迅速擴充, 造成IPv4位址的定址空間嚴重不足, 解決方案
 - 網路位址轉換 (Network Address Translation , NAT)
 - 利用IP分享器轉換私有及公用IP位址
 - 動態主機組態設定協定 (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP)
 - 利用DHCP伺服器指派使用者端主機的IP位址
 - IPv6協定



IPv6位址表示法

- IPv6的IP位址是由128個位元所組成
- IPv6位址採用16進位表示, 每4個16進位數字一組, 每一組數字間以冒號隔開
 - 『FF02:A000:0000:0000:0007:0000:0000:C619』



IPv6位址表示法(續)

- IPv6規範了兩種規則來簡化這個由32個16進位數字所組成的字串
 - 每一組4個16進位數字中最左邊的連續0可以省略
 - 例如『FF02:A000:0000:0000:0007:0000:0000:C619』可以表示為『FF02:A000:0000:0000:7:0000:0000:C619』。
 - 多組連續的0可以一對分號 (::) 來取代
 - 例如『FF02:A000:0000:0000:7:0000:0000:C619』可以再簡化為『FF02:A000::7:0000:0000:C619』或『FF02:A000:0000:0000:7::C619』
 - 簡化後的表示方法中不可以出現一組以上連續的冒號 (::)



IPv6位址表示法(續)

- 在IPv6定址規範中不使用網路罩的機制，而是直接在位址後加上一個斜線及一個十進位數字表示辨識用的位元
 - 例如2000::/3表示最前面的3個位元001做為辨識用位元



IPv6位址分類

- IPv6通訊協定提供三種訊息傳輸模式
 - 單點傳送 (Unicast)
 - 接收端為單一特定主機
 - 群組傳送 (Multicast)
 - 接收端為特定的多台主機
 - 任意傳送 (Anycast)
 - 接收端為擁有相同位址的設備中最靠近傳送端的設備



IPv6位址分類:單點傳送模式IP位址

- IPv6的單點傳輸模式IP位址格式包含四種型式
 - 全域 (Global)
 - 區域組織 (site-local)
 - 區域連線 (link-local)
 - IPv4映射IPv6 (IPv4-mapped IPv6)
- IPv6的單點傳輸模式IP位址格式中最左邊的64位元用於辨識網路系統
- IPv6的單點傳輸模式IP位址格式中最右邊的64位元用於辨識主機
 - 採用擴充式全球辨識碼格式 (Extended Universal Identifier (EUI) 64 format, EUI-64)



IPv6位址分類:群組傳送模式IP位址

- IPv6與IPv4一樣,規劃特定區段來處理群組傳送模式
- 該類模式的IP位址的前8個位元全部為1,第二個位元組則用來表示全組的範圍



IPv6位址分類:任意傳送模式IP位址

- 任意傳送模式IP位址為一全域位址,它可以同時指派給多片安裝在不同路由器上的網路卡,只是在傳輸封包中只能作為接收端的IP位址
- 當一個封包的接收端位址為任意傳送模式IP位址時,該封包將會由最靠近傳送端的設備處理

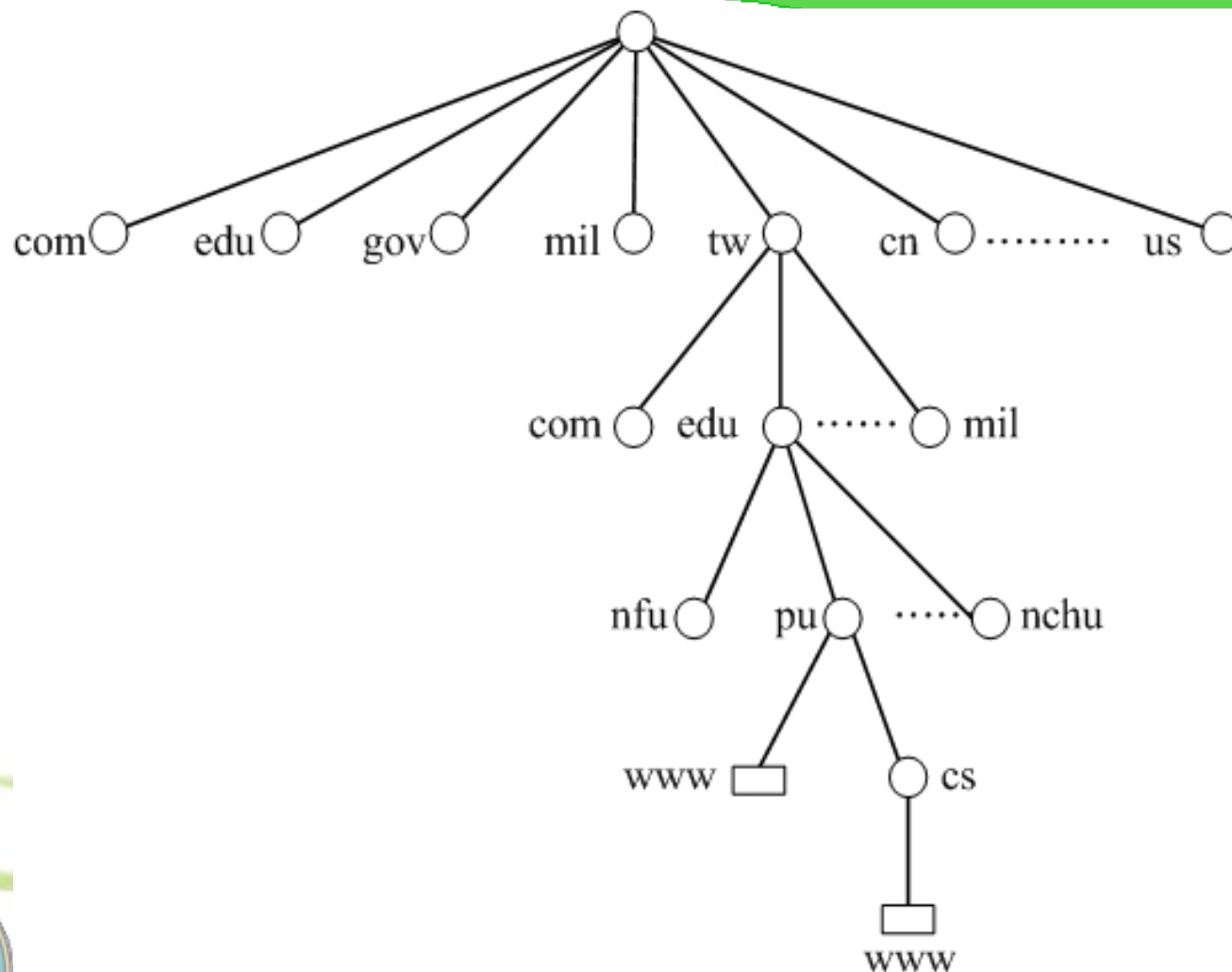


網域名稱

- 網域名稱為一種便於使用者記憶及書寫的主機標示方式
- 網域名稱不同於IP位址，它可以使用除了數字以外的英文字母及標點符號
- 網域名稱的命名採用階層式命名方式
 - www.microsoft.com
 - www.pu.edu.tw
- 網際網路上每一台主機의網域名稱必須是唯一的



網域名稱的結構樹



網域名稱的管理

- 在網域名稱的樹狀結構中, 每一個節點及與該節點連接的節點形成一個「區域 (Zone)」
- 每一個區域為一個管理單位, 區域內每一節點名稱必須向區域的管理單位註冊



頂層網域

- 網域名稱結構樹中根節點的下一層稱為頂層網域 (Top Level Domains, TLD)
- 頂層網域分為兩大類
 - 通用頂層網域 (Generic Top Level Domains, gTDL)
 - 國家碼頂層網域 (Country Code Top Level Domains, ccTDL)
- gTDL
 - 最初僅包含8個網域, 除了arpa外, 每一個網域的名稱都是由3個英文字母所組成, 代表7大網路系統類別
 - 目前為了擴大網際網路的範疇, 提供更穩定的運作, IANA及ICANN已經公佈多個新增gTLD, 總數已達21個 (包含原有8個), 而且這些新增gTLD名稱不再限制為3個字元符號, 例如aero代表航空及航太類網域



頂層網域(續)

- ccTLD

- 包含全球各個連接網際網路的國家或地區的網域, 每一個網域的名稱都是採用ISO 3166-2標準所定義的名稱, 它們都是利用兩個英文字母組成, 例如tw代表台灣、cn代表中華人民共和國、us代表美國及sg代表新加坡



通用頂層網域名稱

網域名稱	網路系統類別
com	com為Commercial的縮寫, 表示商業用網路系統
edu	edu為Education的縮寫, 表示教育及學術用網路系統
gov	gov為Government的縮寫, 表示政府部門用網路系統
int	int為International的縮寫, 表示國際組織用網路系統
mit	mit為Military的縮寫, 表示軍方用網路系統
net	net為Network的縮寫, 表示提供網路服務的組織用網路系統
org	org為Organization的縮寫, 表示非營利組織用網路系統
arpa	arpa的用途與其他7個gTLD不同, 它並不代表任何特定的網域, 它的用途是提供網域名稱反查服務(Reverse Domain Names Service), 也就是由IP位址查詢對應的網域名稱, 這個功能目前幾乎已經沒有使用



網域名稱服務應用

- 網域名稱服務(Domain Name Service, DNS)應用為將主機的網域名稱轉換為對應的IP位址
- DNS應用是藉由分散儲存於各個區域的名稱伺服器 (Name Servers) 的資料, 以階層式架構來進行查找的工作
- 頂層網域 (TLD) 的名稱伺服器的IP位址統一集中儲存在全球的13台根名稱伺服器 (Root Name Servers) 上
 - 這13台伺服器的名稱為A到M



網域名稱伺服器

- 網域名稱伺服器提供每一個區域內主機的網域名稱與對應IP位址間轉換的工作
- 每一個區域內都必須架設至少一部網域名稱伺服器
- 每一台網域名稱伺服器中儲存的資料包含
 - － 該區域的相關資訊 (例如該區域的網域名稱)
 - － 區域內每一台主機的網域名稱及IP位址對應表
 - － 該區域所屬各個下一層區域的網域名稱伺服器IP位址



MAC位址

- MAC位址為區域網路中辨識主機的所採用的機制
- 不同的區域網路系統標準所定義的MAC位址格式不盡相同
- 每一個IEEE 802.3標準的MAC位址由6個位元組組成
 - 前三個位元組為網路介面卡製造商的編號(該編號由製造商向IEEE申請)
 - 後三個位元組則為製造商所設定的網路介面卡序號
- MAC位址是嵌入在網路介面卡內, 而不是如IP位址存放在終端設備的硬碟及記憶體中



6.4 網際網路的應用服務



網際網路的服務架構

- 網際網路的應用服務採用主從式 (Client-Server) 模式
- 在主從式模式中, 從端 (Client, 又稱為客戶端) 扮演提出應用服務需求的角色, 而主端 (Server, 又稱為伺服器端) 則是被動地依據客戶端的需求提供服務
 - －例如在使用瀏覽器瀏覽網頁時, 瀏覽器就是客戶端, 而全球資訊網伺服器就是伺服器端

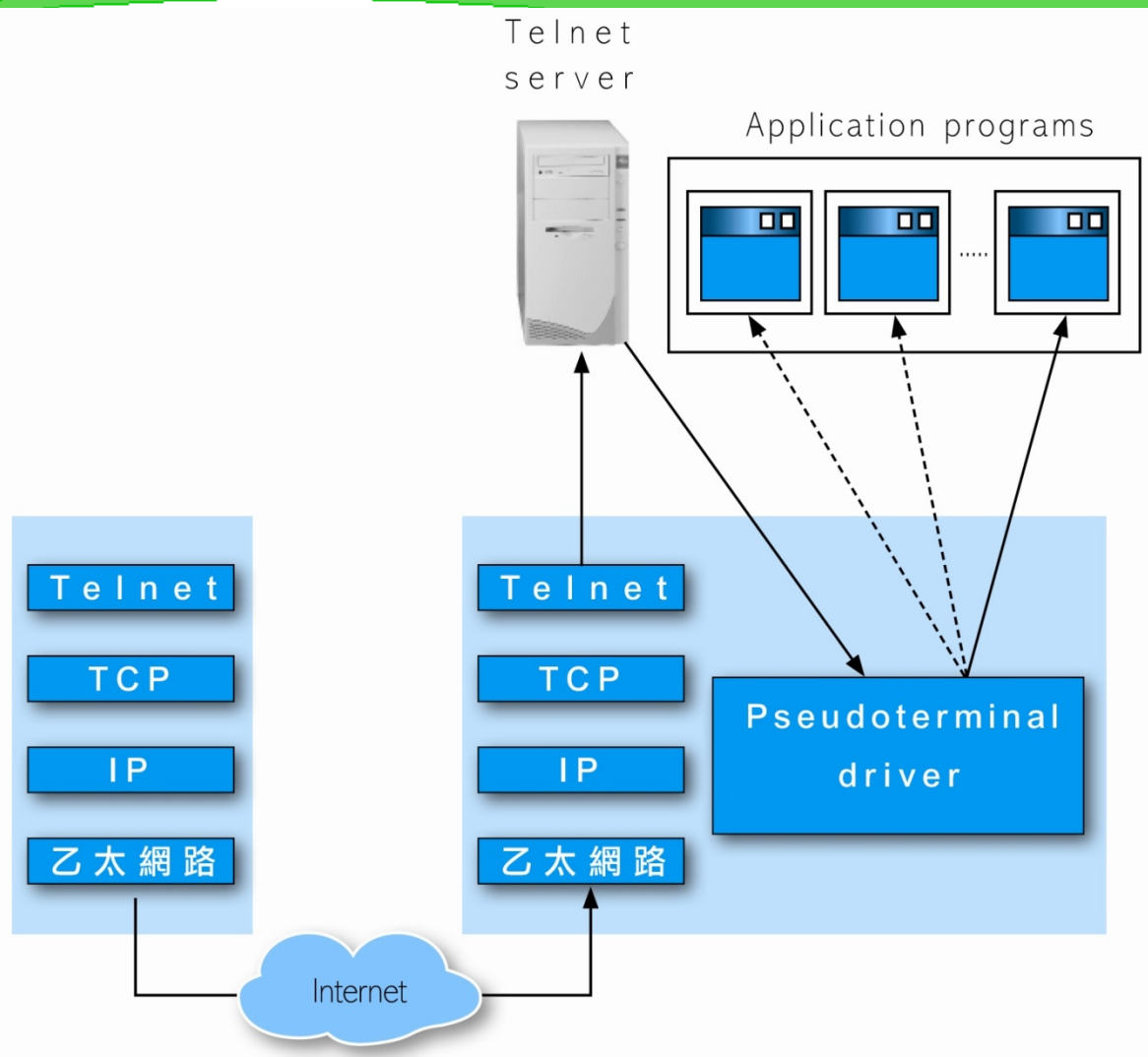


遠端登入服務

- 遠端登入(Remote Login)服務是利用TCP/IP通訊協定群組應用層通訊協定telnet來完成的
- 使用者可以透過網路進入到遠端的電腦系統內(通常遠端電腦的作業系統為Linux或UNIX),使用遠端電腦系統的計算資源
- 在這個服務模式下,近端的電腦僅負責輸入及輸出顯示,而不執行指令及處理資料
 - 使用者利用近端的電腦鍵盤輸入指令及資料,經由網路傳送至遠端的電腦系統,利用遠端的電腦系統處理指令及資料,遠端電腦系統再將處理結果顯示在近端的電腦螢幕上



遠端登入服務示意圖



檔案傳輸服務

- 檔案傳輸服務是由檔案傳輸通訊協定 (File Transfer Protocol, FTP) 所提供
- 使用者可以使用安裝有FTP客戶端程式的系統, 連接並使用安裝FTP伺服器程式的遠端電腦系統 (亦即檔案伺服器) 上的檔案系統, 就如同使用本身電腦系統上的檔案系統, 包括目錄的新增、刪除及更名, 也包含檔案的下載、上傳、刪除及複製



如何使用檔案傳輸服務

- 在命令提示字元模式下操作
 - － 鍵入ftp指令及希望登入的主機網域名稱或IP位址, 例如ftp ftp.cs.pu.edu.tw, 就可以連接指定的主機並使用檔案傳輸服務
 - － 以這種模式使用檔案傳輸服務時, 使用者必須使用文字式命令
- 使用常見的視窗檔案傳輸應用軟體
 - － 例如FileZilla, 由於這類軟體提供圖形化的人機介面, 所以比較適合一般使用者
- 若是檔案伺服器提供WWW服務模式, 使用者也可以在瀏覽器的網址欄位鍵入如ftp://ftp.cs.pu.edu.tw的網址, 透過瀏覽器來使用檔案傳輸服務



如何使用檔案傳輸服務

- 在命令提示字元模式下操作
 - － 鍵入ftp指令及希望登入的主機網域名稱或IP位址, 例如ftp ftp.cs.pu.edu.tw, 就可以連接指定的主機並使用檔案傳輸服務
 - － 以這種模式使用檔案傳輸服務時, 使用者必須使用文字式命令
- 使用常見的視窗檔案傳輸應用軟體
 - － 例如FileZilla, 由於這類軟體提供圖形化的人機介面, 所以比較適合一般使用者
- 若是檔案伺服器提供WWW服務模式, 使用者也可以在瀏覽器的網址欄位鍵入如ftp://ftp.cs.pu.edu.tw的網址, 透過瀏覽器來使用檔案傳輸服務



電子郵件服務

- 電子郵件服務提供使用者傳送數位化訊息，如同我們寄送一般傳統信件
- 每一位使用電子郵件的使用者，包含寄件者及收件者都必須向某一個郵件伺服器申請註冊，並取得使用者帳號（亦即使用者辨識碼）
- 電子郵件及副本收件者的地址格式為郵件伺服器使用者帳號後加上@符號，@符號後再加上郵件伺服器的IP位址或網域名稱，例如
foo@foo.com



電子郵件伺服器

- 負責電子郵件傳送及接收的電腦系統稱為電子郵件伺服器 (Mail Servers)
- 電子郵件伺服器上必須安裝實作SMTP通訊協定的通訊軟體
 - SMTP通訊協定規範電子郵件的傳送及接收運作模式, 也就是郵件伺服器的運作方式
- 使用者的電子郵件儲存於他所註冊的電子郵件伺服器上



多功能網際網路郵件延伸 通訊協定

- 電子郵件的內容則是由RFC 822標準來規範, 依據RFC 822的規範
- RFC 822的規範僅允許以ASCII編碼的文數字, 這個限制使得郵件內容無法包含多媒體資料、圖形化的語言文字 (例如中文、日文及韓文) 及可執行的程式檔案, 也無法對郵件內容執行加密處理
- IETF為解決RFC 822的限制, 發展出多功能網際網路郵件延伸 (Multipurpose Internet Mail Extension, MIME) 通訊協定
- MIME通訊協定提供非ASCII編碼文數字與ASCII編碼文數字間的轉換功能



電子郵件使用者代理程式

- 電子郵件使用者代理程式 (User Agents), 該程式為一個網路應用程式, 提供使用者編輯撰寫、讀取、回覆及轉寄郵件等功能, 同時也提供郵件信箱管理功能, 包含郵件的刪除及分類等
 - － 微軟公司的Outlook為一個常用提供使用者代理程式的軟體



如何存取電子郵件伺服器的郵件

- 方法一：使用者登入到郵件伺服器上使用使用者代理程式，該程式可以直接擷取伺服器所儲存的郵件
 - － 一般郵件伺服器的作業系統以Linux及UNIX居多數，一般使用者比較不熟悉
 - － 採用這種模式也容易造成伺服器的負載過重及資訊安全的問題
- 方法二：使用實作郵件擷取協定的應用程式從個人電腦上使用代理程
 - － 最廣為使用的郵件擷取協定包含網際網路郵件擷取通訊協定 (Internet Mail Access Protocol, IMAP) 及第3版 POP (Post Office Protocol version 3, POP3) 通訊協定



如何存取電子郵件伺服器的郵件

- 方法一: 使用者登入到郵件伺服器上使用使用者代理程式, 該程式可以直接擷取伺服器所儲存的郵件
 - 一般郵件伺服器的作業系統以Linux及UNIX居多數, 一般使用者比較不熟悉
 - 採用這種模式也容易造成伺服器的負載過重及資訊安全的問題
- 方法二: 使用實作郵件擷取協定的應用程式從個人電腦上使用代理程
 - 最廣為使用的郵件擷取協定包含網際網路郵件擷取通訊協定 (Internet Mail Access Protocol, IMAP) 及第3版 POP (Post Office Protocol version 3, POP3) 通訊協定
- 方法三: 利用http通訊協定, 透過瀏覽器處理郵件



課後練習

- 何謂網際網路？
- 請說明網際網路通訊協定制定的標準途徑。
- 請分別說明TCP/IP參考模式各層的主要功能及重要協定。
- 請分別說明IPv4位址格式、表示方式及分類。
- 請分別說明IPv6通訊協定提供三種訊息傳輸模式。
- 請分別說明IPv6的單點傳輸模式IP位址格式四種型式。
- 請舉出三種解決IPv4定址空間不足的解決方案。
- 請說明頂層網域的分類及命名格式。
- 請描述MAC位址的格式及用途。
- 請敘述遠端簽到、檔案傳輸及電子郵件三種網際網路服務的用途。
- MIME的用途。

