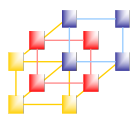


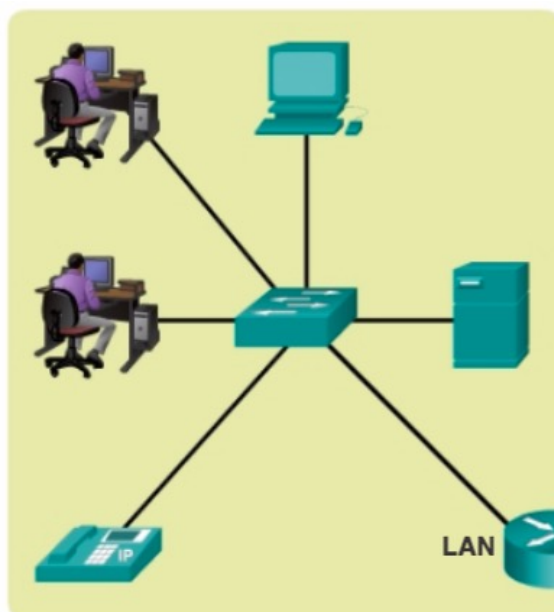
Unit 17

建立小型網路

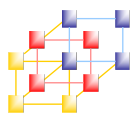


小型網路拓樸

■ 典型的小型網路拓樸



- 通常包括一台路由器和一台或多台交換器
- 也可能有無線存取點（可能內建於路由器中）和 IP 電話
- 通常小型網路有一個由 DSL、纜線或乙太網路連線提供的 WAN 連線



小型網路的設備選擇

- 在選擇中介裝置時需要考慮的因素
 - 成本
 - 交換器或路由器的建置成本取決於其容量和功能
 - 連接埠/介面的速度和類型
 - 可擴充性
 - 固定式配備裝置具有固定數量的連接埠或介面和類型，並且不能擴充
 - 模組式裝置具有擴充槽，可以隨著需求的提高而增加新模組
 - 作業系統的功能和服務
 - 網路裝置必須具備能夠支援機構需求的作業系統
 - 如第 3 層交換、網路位址轉換 (NAT)、動態主機設定通訊協定 (DHCP)、安全性、服務品質 (QoS)、IP 語音 (VoIP)



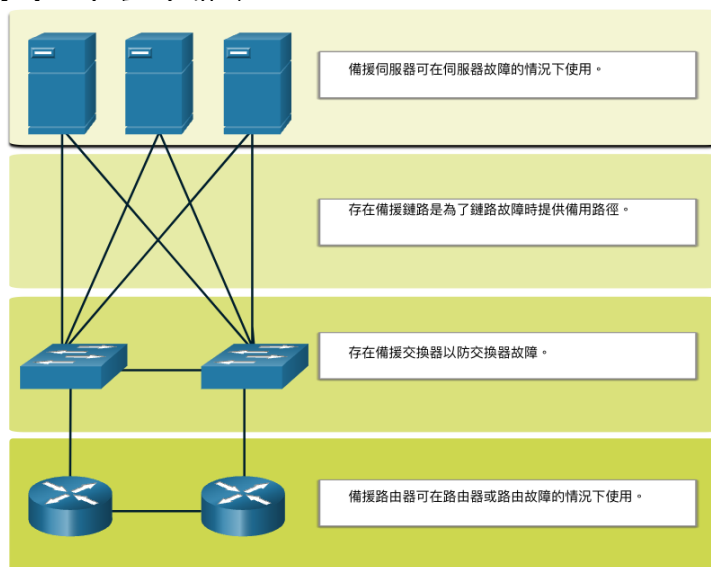
小型網路的定址

- 應當根據接收位址的設備類型規劃、記錄和維護 IP 定址方案
- 影響 IP 設計的不同類型裝置的範例
 - 使用者使用的終端裝置
 - 伺服器和週邊裝置
 - 可以從 Internet 存取的主機
 - 中介裝置
- 已規劃的 IP 方案將幫助管理者
 - 追蹤設備並進行故障排除
 - 控制對資源的存取



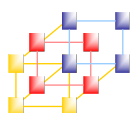
小型網路中的備援

- 備援有助於避免單點故障
- 提高了網路可靠性



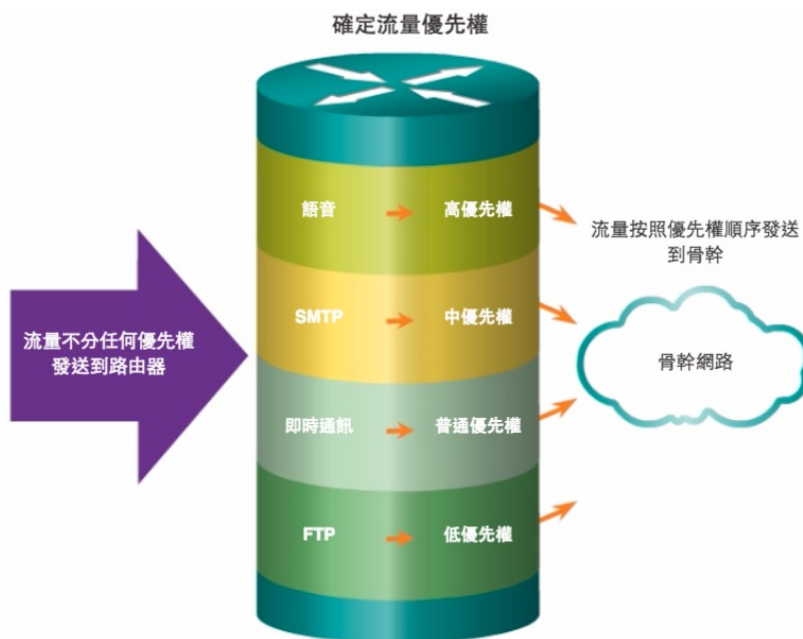
通訊與網路概論

5



小型網路的設計注意事項

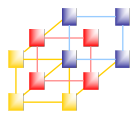
- 為確保可用性，網路設計人員應當
 - 集中保護檔案和郵件伺服器
 - 透過實作實體和邏輯安全措施保護該位置不會受到未經授權的存取
 - 在伺服器群中建立備援，確保如有一台裝置出現故障，不會遺失所有檔案
 - 設定連線到伺服器的備援路徑
- 一個好的網路設計會根據優先權仔細對流量進行分類



優先權有四個佇列：高優先權佇列總是第一個清空。

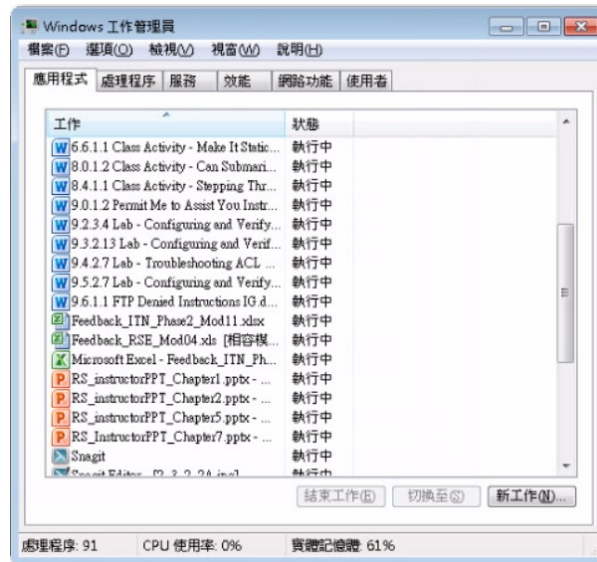
通訊與網路概論

6



小型網路中的常見應用程式

- 網路應用程式 – 用於網路通訊的軟體程式
- 應用層服務 – 作為網路介面並準備要傳輸資料的程式



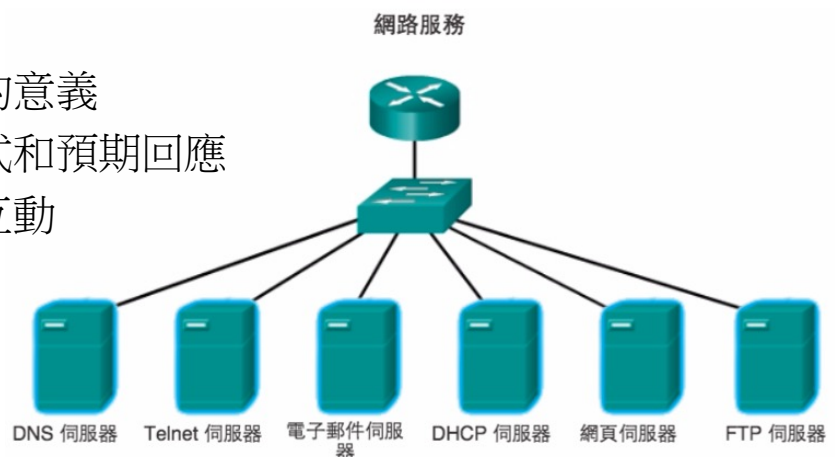
通訊與網路概論

7



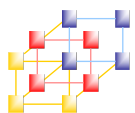
小型網路中的常用協定

- 每種網路協定都會定義
 - 通訊會談任意一端的程序
 - 訊息類型
 - 訊息語法
 - 資訊性欄位的意義
 - 訊息發送方式和預期回應
 - 與下一層的互動



通訊與網路概論

8



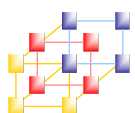
小型網路的即時應用程式

- 基礎架構
 - 需要對其進行評估以確保其支援現有和提議中的即時應用
- VoIP 在仍使用傳統電話的組織中實施
- IP 電話技術
 - IP 電話機本身執行語音到 IP 的轉換
- 即時視訊協定
 - 使用即時傳輸協定 (RTP) 和即時傳輸控制協定 (RTCP)



通訊與網路概論

9



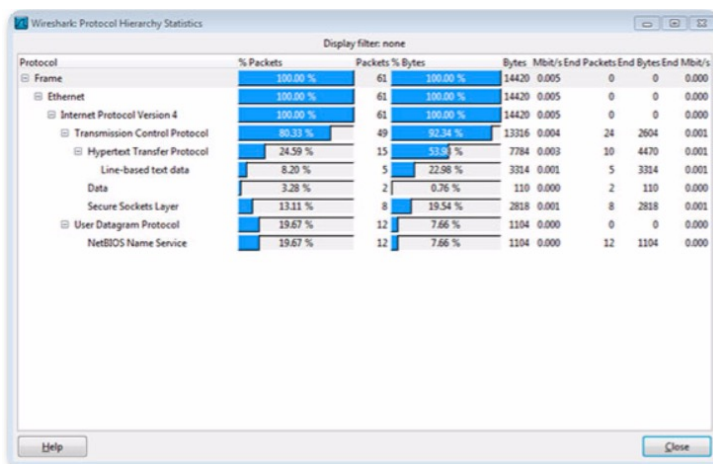
延伸小型網路

- 發展大型網路時的重要注意事項
 - 網路文件 - 實體和邏輯拓樸
 - 裝置清單 - 使用或構成網路的裝置清單
 - 預算 - 逐項記錄的 IT 預算，包括財年裝置的採購預算
 - 流量分析 - 應當記錄協定、應用程式和服務以及它們各自的流量要求



小型網路的協定分析

- 協定分析所收集的資訊有助於決定提高流量管理效率的方法
- 要確定流量模式，應做好以下幾點
 - 透過擷取網路使用尖峰期的流量準確了解各種不同的流量類型
 - 針對不同的網段擷取流量，因為某些流量僅在特定的網段內傳輸



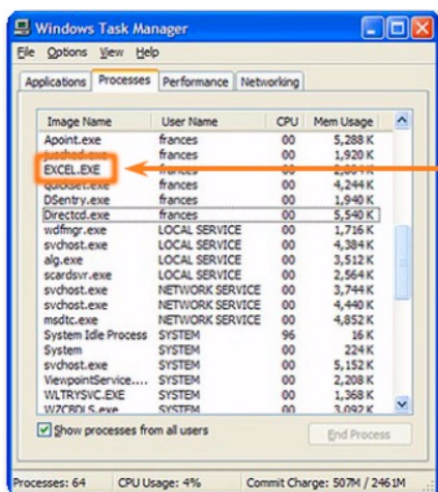
通訊與網路概論

11



不斷發展的協定要求

- 網路系統管理員可以獲取員工應用程式利用率 IT “快照”
- 快照將追蹤網路利用率和流量需求
- 快照可以幫助瞭解所需網路修改



程序是同時執行的一個軟體程式。

程序可以是：

- 1 應用程式
- 2 服務
- 3 系統操作
- 4 一個程式可以多次執行，每次都有各自的程序。

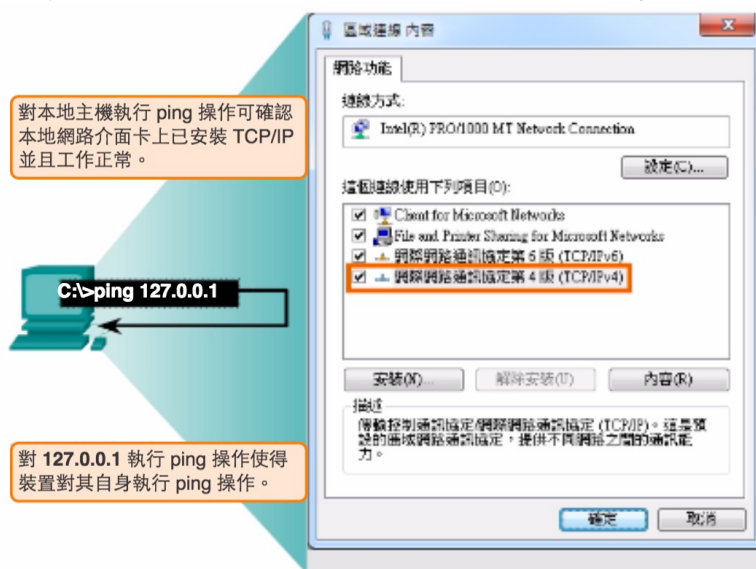
通訊與網路概論

12



解譯 ICMP 訊息

- ! - 表示收到一個 ICMP 回覆訊息
- . - 表示逾時，正在等待 ICMP 回覆訊息
- U - 表示收到了一個 ICMP 無法到達訊息



13



使用延伸 Ping

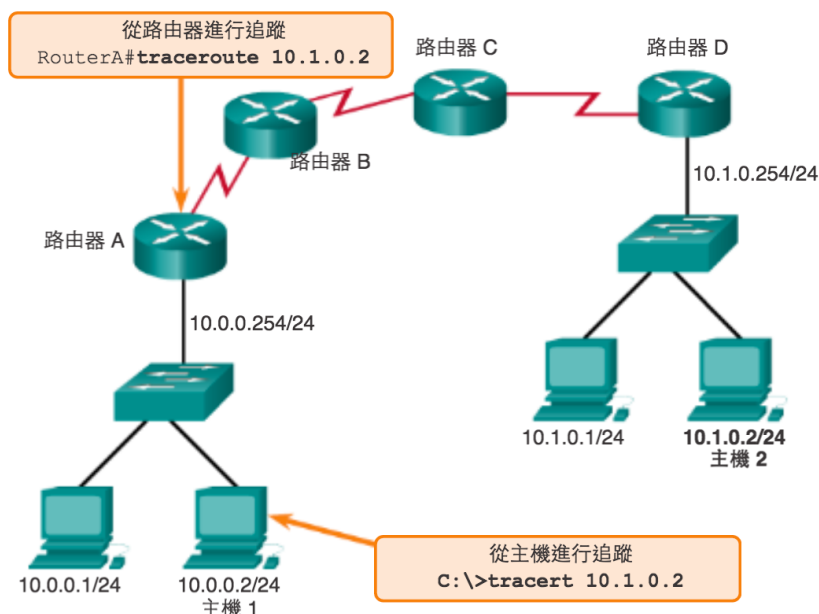
- Cisco IOS 提供 ping 命令的“延伸”模式

```
R2# ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 192.168.10.1
Repeat count [5]:
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]: y
Source address or interface: 10.1.1.1
Type of service [0]:
```




解譯 Tracert 訊息

測試通往遠端主機的路徑



15



網路基線

- 監控網路和排除網路故障的最有效的工具之一就是建立網路基線
 - 基線是一個程序，用於定期研究網路以確保網路的工作情況符合設計意圖
 - 網路基線不止是一個詳細記錄某一時間點上網路健康狀況的報告

執行的測試相同

路由器 Ping 擷取 - 儲存到文字檔案

2013 年 2 月 8 日 08:14:43

```
C:\>ping 10.66.254.159

Pinging 10.66.254.159 with 32 bytes of data:
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<1ms TTL=128

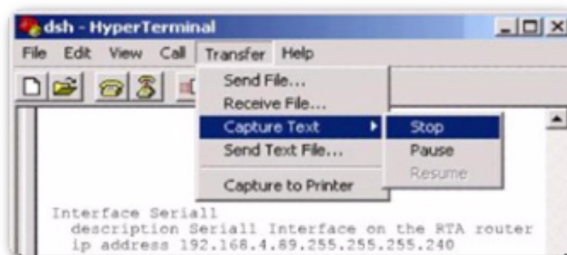
Ping statistics for 10.66.254.159:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

2013 年 3 月 17 日 14:41:06

```
C:\>ping 10.66.254.159

Pinging 10.66.254.159 with 32 bytes of data:
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<6ms TTL=128
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<6ms TTL=128
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<6ms TTL=128
Reply from 10.66.234.159: bytes=32 time<6ms TTL=128

Ping statistics for 10.66.254.159:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 6ms, Maximum = 6ms, Average = 6ms
```



1. 開始文字擷取程序。
2. 發出 ping <ip 位址> 命令。
3. 停止擷取程序。
4. 儲存文字檔案。

具網路概論

16

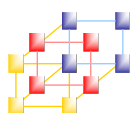


常用 Show 命令回顧

- 幾乎路由器的每個程序或功能的狀態都可使用 show 命令顯示出來

- 常用 show 命令

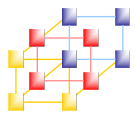
```
show running-config
show interfaces
show arp
show ip route
show protocols
show version
```



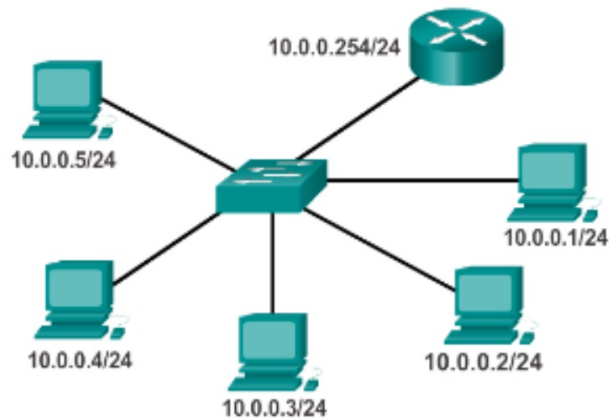
ipconfig 命令選項

- ipconfig - 顯示 IP 位址、子網路遮罩和預設閘道
- ipconfig /all - 也顯示 MAC 位址
- ipconfig /displaydns - 顯示 Windows 系統中的所有 dns 快取條目

```
C:\>ipconfig /all
Ethernet adapter Network Connection:
    Connection-specific DNS Suffix: example.com
    Description . . . . . : Intel(R)
    PRO/Wireless 3945ABG Network Connection
    Physical Address. . . . . : 00-18-DE-C7-F3-FB
    Dhcp Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IP Address. . . . . : 10.2.3.4
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 10.2.3.254
    DHCP Server . . . . . : 10.2.3.69
    DNS Servers . . . . . : 192.168.226.120
    Lease Obtained. . . . . : Thursday, May 03,
                             2007 3:47:51 PM
    Lease Expires . . . . . : Friday, May 04,
                             2007 6:57:11 AM
C:\>
```



arp 命令選項



```
c:\>arp -a
Internet Address Physical Address Type
10.0.0.2          00-08-a3-b6-ce-04 dynamic
10.0.0.3          00-0d-56-09-fb-d1 dynamic
10.0.0.4          00-12-3f-d4-6d-1b dynamic
10.0.0.254       00-10-7b-e7-fa-ef dynamic
```

IP - MAC 位址對

通訊與網路概論

19



show cdp neighbors 命令選項

```
R3#show cdp neighbors
```

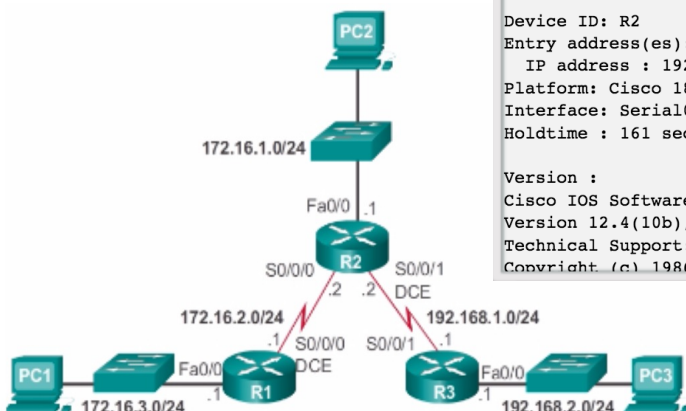
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge,
B - Source Route Bridge
S - Switch, H - Host, I - IGMP,
r - Repeater, P - Phone

Device ID	Local Intrfce	Holdtime	Capability	Platform	Port ID
S3	Fas 0/0	151	S I	WS-C2950	Fas 0/6
R2	Ser 0/0/1	125	R	1841	Ser 0/0/1

```
R3#show cdp neighbors detail
```

Device ID: R2
Entry address(es):
IP address : 192.168.1.2
Platform: Cisco 1841, Capabilities: Router Switch IGMP
Interface: Serial0/0/1, Port ID (outgoing port): Serial0/0/1
Holdtime : 161 sec

Version :
Cisco IOS Software, 1841 Software (C1841-ADVIPSERVICESK9-M),
Version 12.4(10b), RELEASE SOFTWARE (fc3)
Technical Support: <http://www.cisco.com/techsupport>
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.



通訊與網路概論

20



使用 show ip interface brief 命令

- 可用於驗證路由器或交換器上所有網路介面的狀態

```
Router1#show ip interface brief
Interface      IP-Address      OK?  Method  Status        Protocol
FastEthernet0/0 192.168.254.254 YES  NVRAM    up             up
FastEthernet0/1/0 unassigned      YES  unset    down           down
Serial0/0/0      172.16.0.254    YES  NVRAM    up             up
Serial0/0/1      unassigned      YES  unset    administratively down down

Router1#ping 192.168.254.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.254.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms

Router1#traceroute 192.168.0.1
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.0.1
 0 172.16.0.253 8 msec 4 msec 8 msec
 1 10.0.0.254 16 msec 16 msec 8 msec
 2 192.168.0.1 16 msec * 20 msec
```



路由器檔案系統

- show file systems 命令 - 列出 Cisco 1941 路由器上所有可用的檔案系統

```
Router#show file systems
File Systems:

      Size(b)      Free(b)      Type  Flags  Prefixes
      -          -          -      -      -
      -          -          opaque rw  archive:
      -          -          opaque rw  system:
      -          -          opaque rw  tmpsys:
      -          -          opaque rw  null:
      -          -          network rw  tftp:
* 256487424      183234560      disk  rw  flash0: flash:#
      -          -          disk  rw  flash1:
      262136      254779      nvram  rw  nvram:
      -          -          opaque wo  syslog:
      -          -          opaque rw  xmodem:
      -          -          opaque rw  ymodem:
      -          -          network rw  rcpx:
      -          -          network rw  http:
      -          -          network rw  ftp:
      -          -          network rw  scp:
      -          -          opaque ro  tar:
      -          -          network rw  https:
      -          -          opaque ro  cns:
```

* 星號表示這是當前預設檔案系統



交換器檔案系統

- show file systems 命令 - 列出 Catalyst 2960 交換器上所有可用的檔案系統

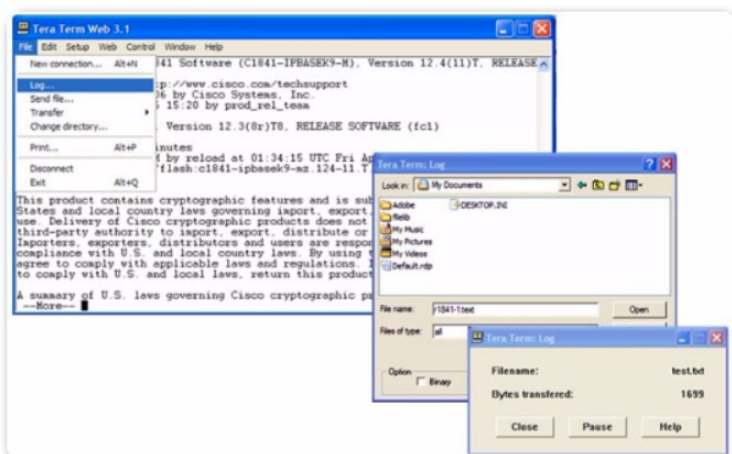
```
Switch#show file systems
File Systems:

      Size(b)      Free(b)      Type  Flags  Prefixes
*      32514048      20887552      flash  rw      flash:
      -            -            opaque  rw      vb:
      -            -            opaque  ro      bs:
      -            -            opaque  rw      system:
      -            -            opaque  rw      tmpsys:
      65536         48897         nvram   rw      nvram:
      -            -            opaque  ro      xmodem:
      -            -            opaque  ro      ymodem:
      -            -            opaque  rw      null:
      -            -            opaque  ro      tar:
      -            -            network  rw      tftp:
      -            -            network  rw      rcp:
      -            -            network  rw      http:
      -            -            network  rw      ftp:
      -            -            network  rw      scp:
      -            -            network  rw      https:
      -            -            opaque  ro      cns:
```



使用文字檔備份和還原

在 Tera Term 中儲存為文字檔案



1. 開始記錄程序。
2. 發出 **show running-config** 命令。
3. 關閉記錄。



使用 TFTP 備份和還原

- 設定檔可在簡單檔案傳輸協定 (TFTP) 伺服器上儲存。
- `copy running-config tftp` - 將執行設定儲存在到 tftp 伺服器
- `copy startup-config tftp` - 將啟動設定儲存在到 tftp 伺服器

```
Router#copy running-config tftp
Remote host []? 131.108.2.155
Name of configuration file to write[tokyo-config]?tokyo.2
Write file tokyo.2 to 131.108.2.155? [confirm]
Writing tokyo.2 !!!!! [OK]
```



使用思科路由器上的 USB 介面

- 必須將 USB 快閃磁碟機格式化為 FAT16 格式
- 可以容納多個 Cisco IOS 副本和多個路由器設定
- 使管理者能夠輕鬆地將設定從一台路由器移動到另一台路由器





使用 USB 備份和還原

```
R1#show file systems
File Systems:
      Size(b)    Free(b)    Type  Flags  Prefixes
      -
      -          -          opaque rw      archive:
      -          -          opaque rw      system:
      -          -          opaque rw      tmpsys:
      -          -          opaque rw      null:
      -          -          network rw      tftp:
      * 256487424  184819712  disk   rw      flash0: flash:#
      262136     249270  nvram  rw      flash1:
      -          -          opaque rw      nvram:
      -          -          opaque wo      syslog:
      -          -          opaque rw      xmodem:
      -          -          opaque rw      ymodem:
      -          -          network rw      rcpi:
      -          -          network rw      http:
      -          -          network rw      ftp:
      -          -          network rw      scp:
      -          -          ro     tar:
      -          -          network rw      https:
      -          -          opaque ro     cns:
      4050042880  3774152704  usbflash rw      usbflash0:
```

顯示 USB 連接埠和名稱："usbflash0:"

```
R1#dir usbflash0:/
Directory of usbflash0:/
 1 drw- 0 Oct 15 2010 16:28:30 +00:00 Cisco
 16 -rw- 5024 Jan 7 2013 20:26:50 +00:00 R1-Config

4050042880 bytes total (3774144512 bytes free)
R1#more usbflash0:/R1-Config
!
! Last configuration change at 20:19:54 UTC Mon Jan 7 2013 by
admin version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
logging buffered 51200 warnings
!
no aaa new-model
!
no ipv6 cef
```

```
R1#copy running-config usbflash0:
Destination filename [running-config]? R1-Config
5024 bytes copied in 0.736 secs (6826 bytes/sec)
```

複製到 USB 快閃隨身碟且沒有檔案之前存在。

```
R1#copy running-config usbflash0:
Destination filename [running-config]? R1-Config
%Warning:There is a file already existing with this name
Do you want to over write? [confirm]
5024 bytes copied in 1.796 secs (2797 bytes/sec)
```

複製到 USB 快閃隨身碟且相同的設定檔在隨身碟上已存在。

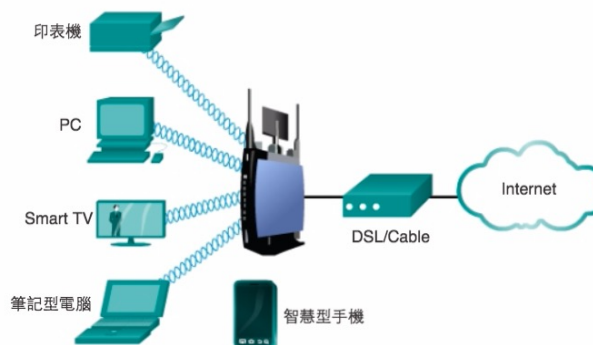
通訊與網路概論

27



多功能設備

- 結合交換器、路由器和無線存取點
- 提供路由、交換和無線連接
- Linksys 無線路由器設計簡單並且用於家用網路
- 思科整合服務路由器 (ISR) 產品系列提供多種產品，適用於從小型辦公室到大型網路的各種環境



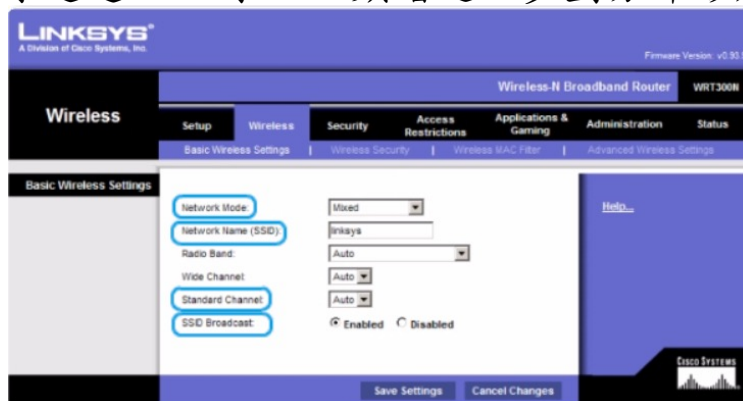
通訊與網路概論

28



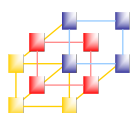
無線功能

- 無線模式 - 大多數整合無線路由器支援 802.11b、802.11g 和 802.11n
- 服務組識別碼 (SSID) - 你的家庭無線網路由字母數未字組成的名稱，區分大小寫
- 無線通道 - 對 RF 頻譜進一步劃分即形成通道



通訊與網路概論

29



無線網路基本安全

- 更改 SSID 的預設值、用戶名稱和密碼
- 停用廣播 SSID
- 使用 WEP 或 WPA 設定加密
 - 有線等效協定 (WEP) - 使用預設定的金鑰加密和解密數據。每台可以存取網路的無線設備都必須輸入相同的 WEP 金鑰
 - Wi-Fi 保護存取 (WPA) - 也使用加密金鑰，其長度在 64 位元到 256 位元之間。每次與 AP 建立連接時都會產生新的金鑰。因此更加安全



設定整合路由器

- 透過使用纜線將電腦連接到路由器的一個 LAN 乙太網路連接埠來存取路由器
- 連接設備將從整合路由器上自動獲取 IP 定址資訊
- 出於安全考慮，更改預設用戶名稱和密碼以及預設 Linksys IP 位址



通訊與網路概論

31



啟用無線

- 設定無線模式
- 設定 SSID
- 設定 RF 通道
- 設定所需的安全加密



32



設定無線用戶端

- 無線用戶端的設定必須與無線路由器上的設定匹配
 - SSID
 - 安全設定
 - 通道
- 無線用戶端軟體可以是整合到設備的作業系統中的軟體，也可以是獨立、可下載的無線公用程式軟體

