

小提醒：
尚未完成資安通報平台聯絡人密碼變更
的組長，再麻煩提醒同仁了，謝謝。
可參考右方QRCODE(非即時更新)----->



NTPC

新北市校園網路基礎架構

202608吳威德

校園網路基礎架構



吳威德
新北市教網中心網路組
02-80723456#517

Agenda



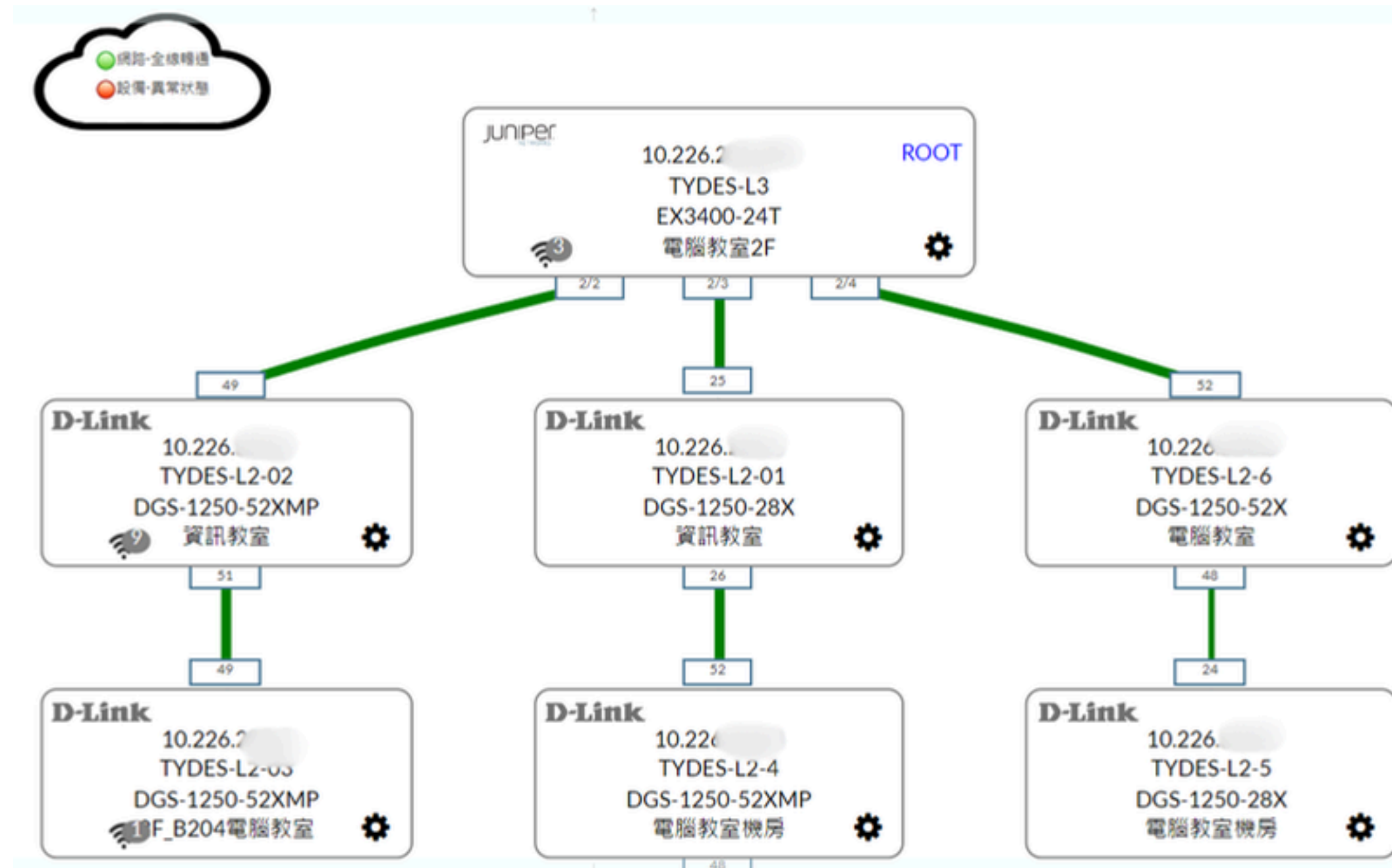
網路架構
網路線材
網路設備
VLAN
IP
WiFi
VPN
障礙排除

開課目的



為使資訊人員能充分掌握校園網路的環境設置、
規劃理論及建置方法，以便日後的維護工作。

網路架構



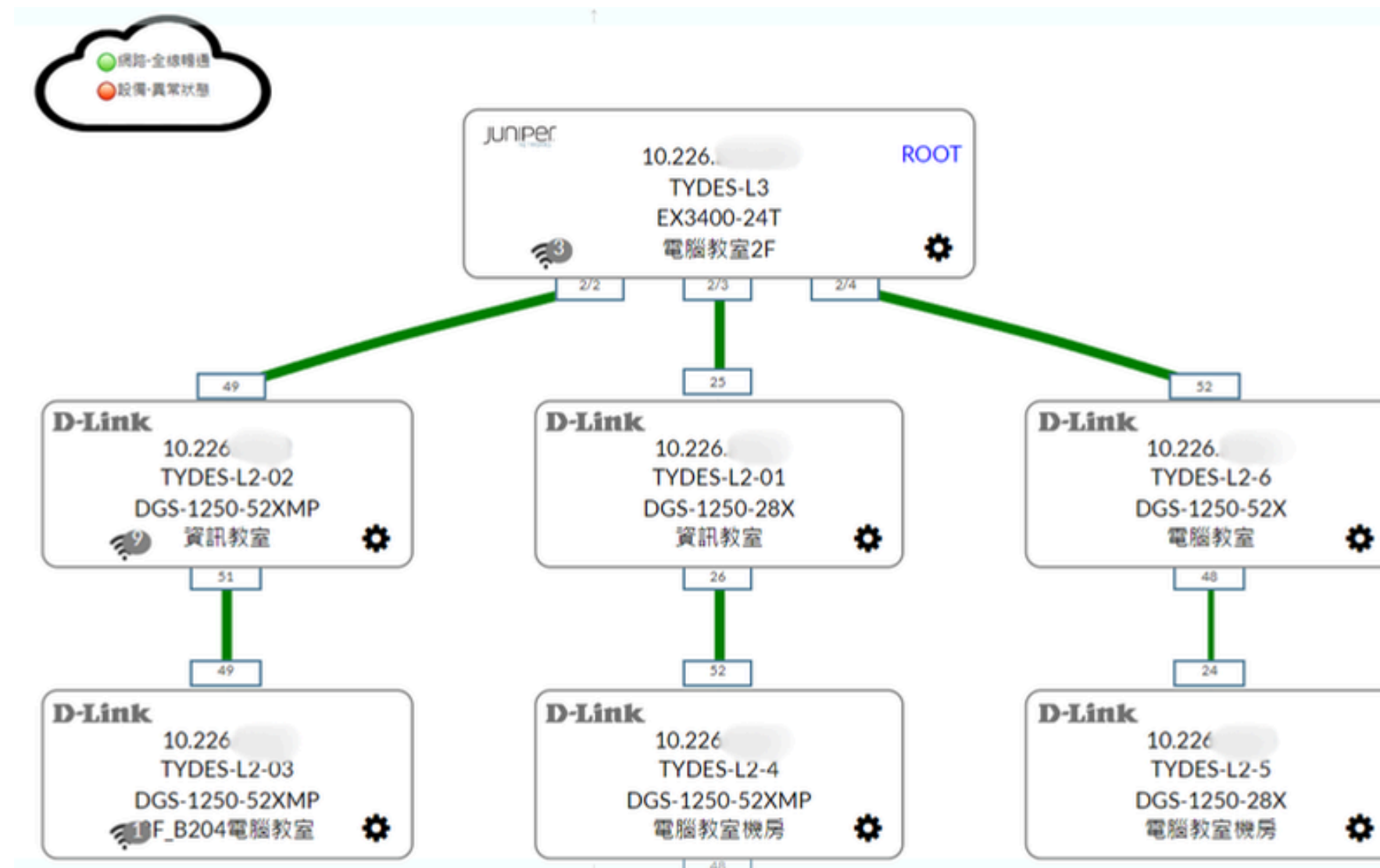
網路架構



下行設備:
AP

桌電
筆電
觸控大屏
平板
網路電話
手機
印表機

...



網路架構

上行設備:

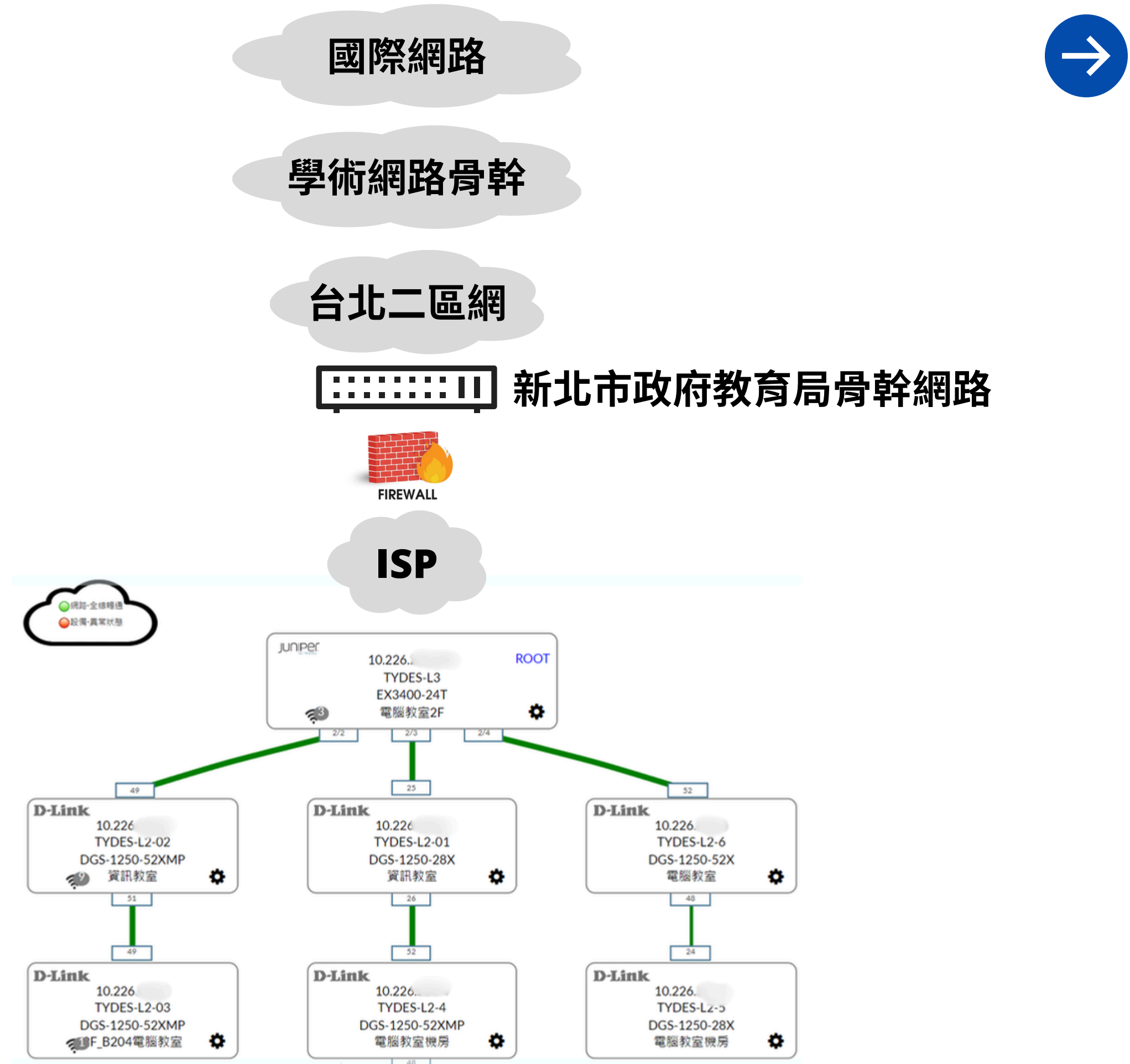
ISP設備

局端防火牆

局端核心路由器

...

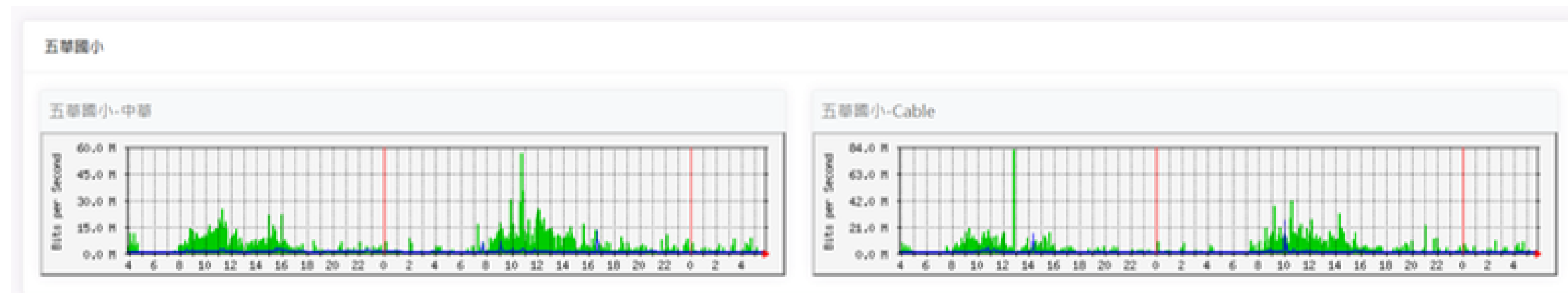
連接台北二區網中心
(政大)



網路架構



ISP - 網際網路服務供應商Internet Service Provider



網路架構



範圍：

新北市教育網路

臺灣學術網路 TANET Taiwan Academic Network

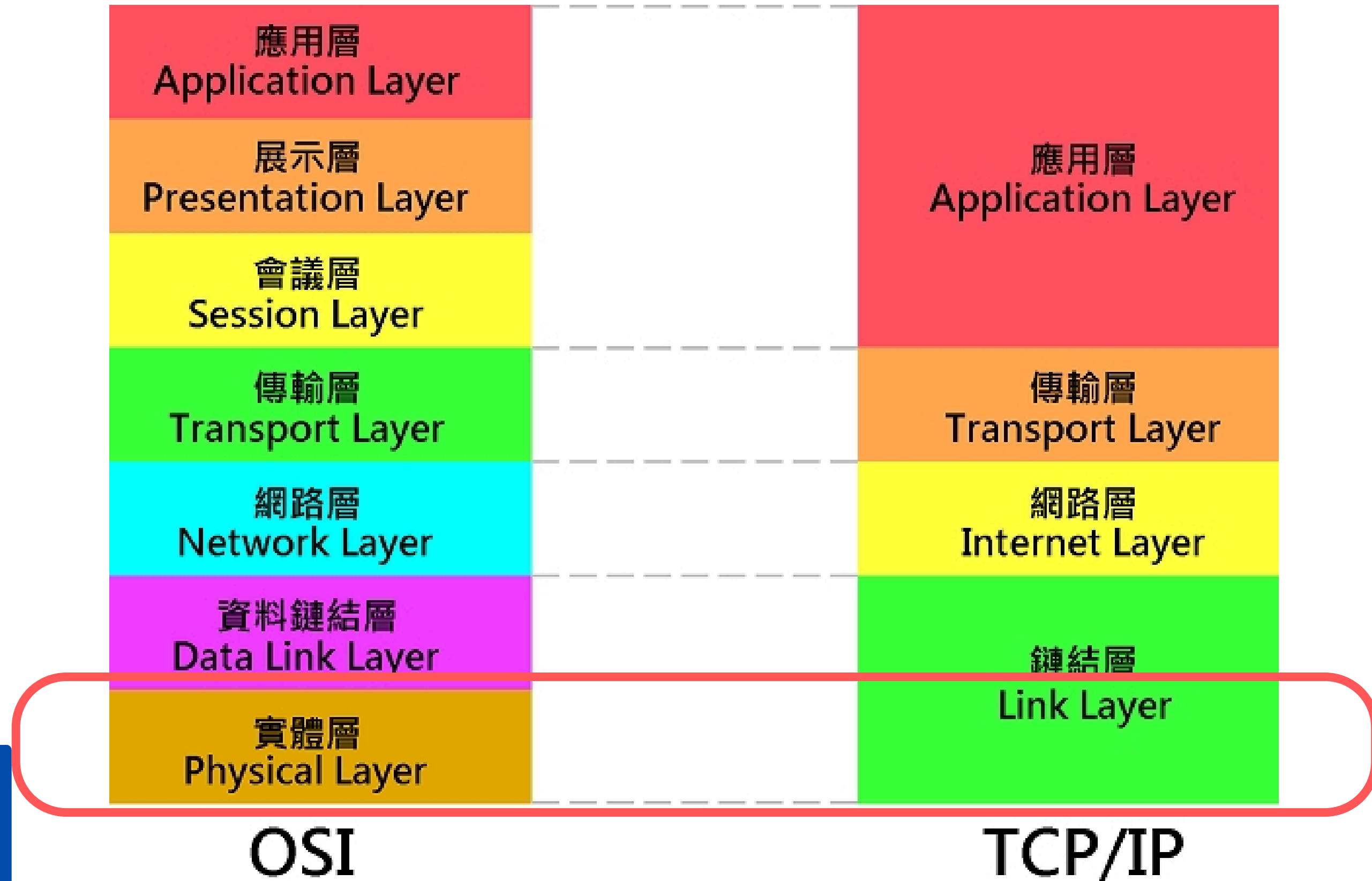
新北市政府公務雲 cloud.ntpc.gov.tw

管理：

降低層數

設備移入內網

網路線材



網路線材

ANSI/TIA (美國國家標準協會 / 通訊工業協會)
目前全球 (包含台灣) 業界最常被引用的標準
Category (Cat) 命名系統源自於此。



Single mode Fiber



Multimode Fiber



Multimode Fiber

網路線材 - 銅線

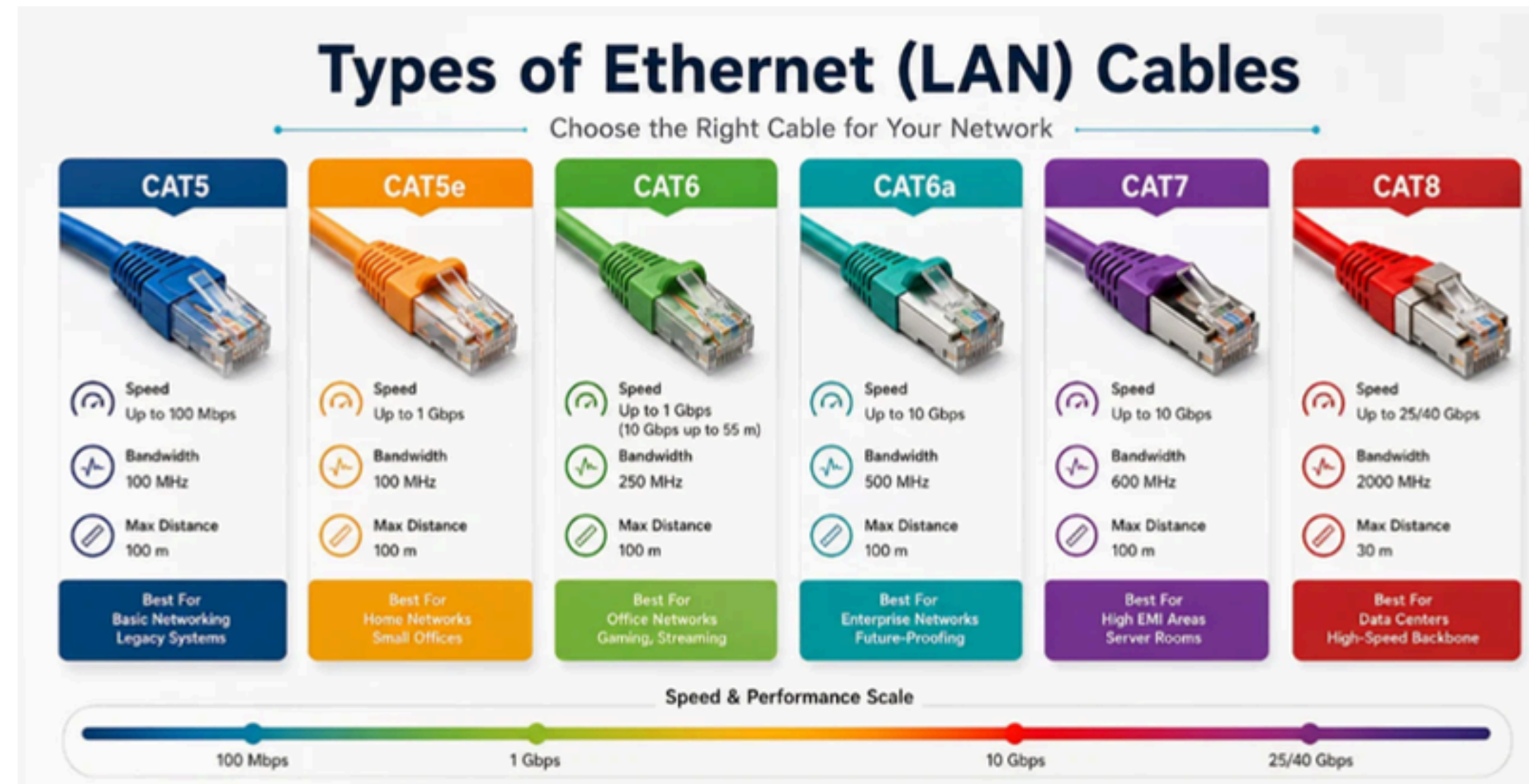


Cat5e

Cat6

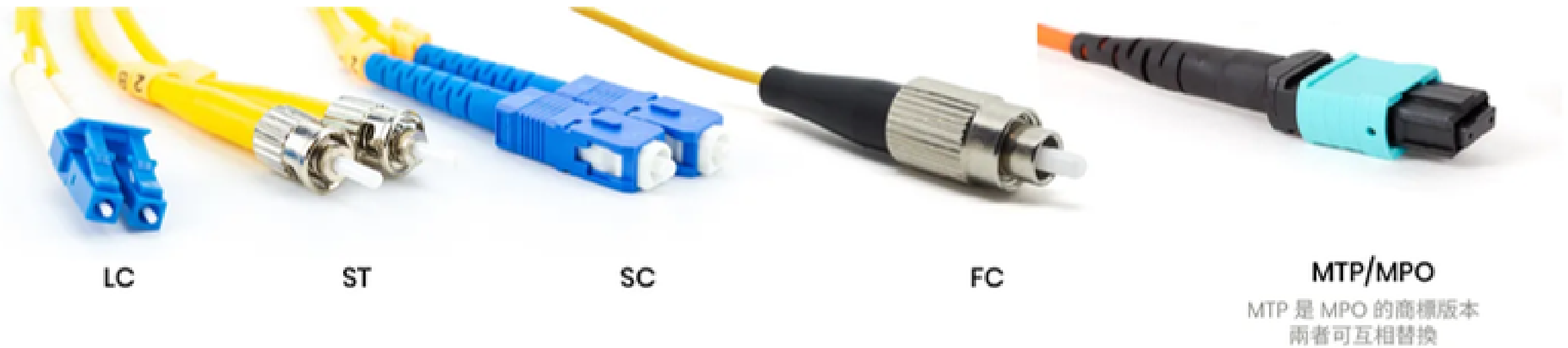
Cat6a

Cat8



銅纜規格 - 參考連結:<https://supremeindia.com/blogs/blog/types-of-ethernet-lan-cables-chennai>

網路線材 - 光纖



光纖規格 - 參考連結:<https://reurl.cc/NlXWL6>

網路線材 - 光纖



單模光纖



OS1/OS2

多模光纖



OM1/OM2



OM3/OM4



OM5

光纖規格 - 參考連結:<https://www.runasia.com.tw/article.php?slug=fiber-os2-om3-om4-om5-specifications>

網路線材 - 光纖

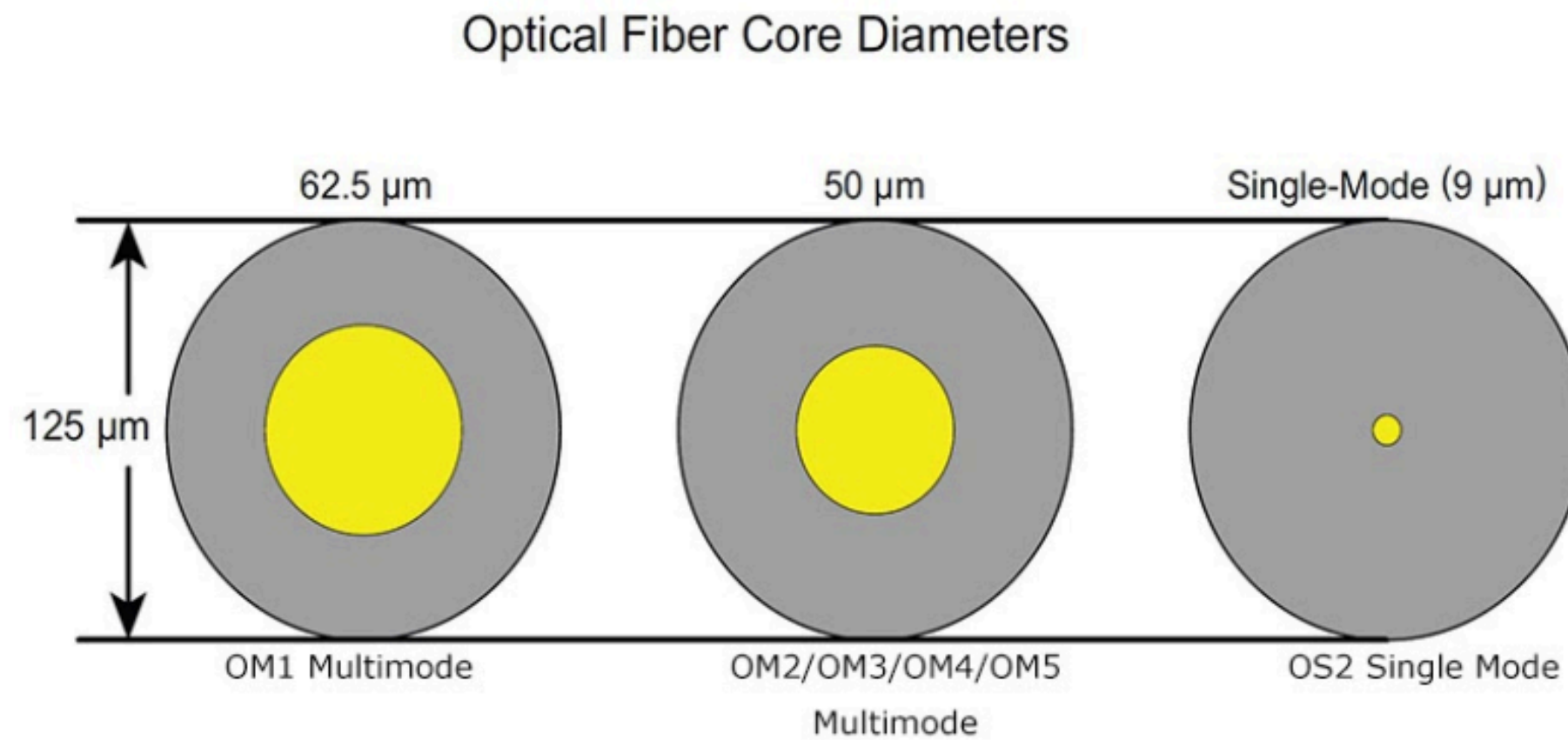
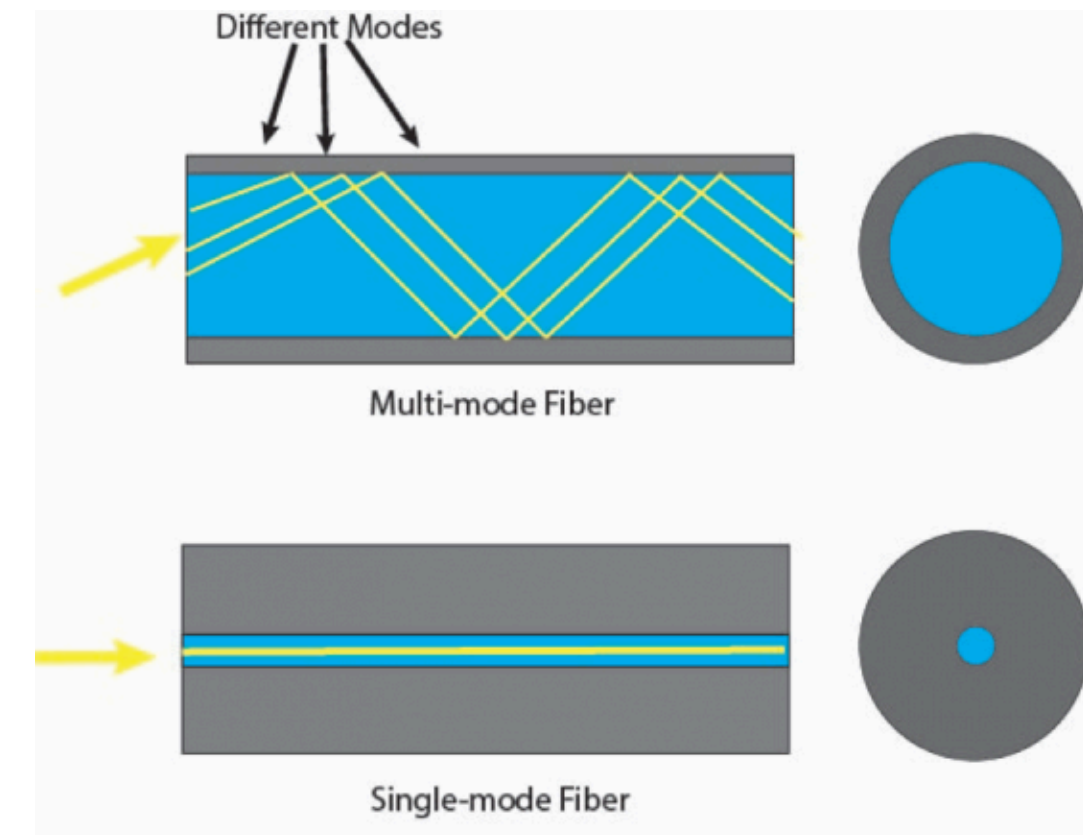
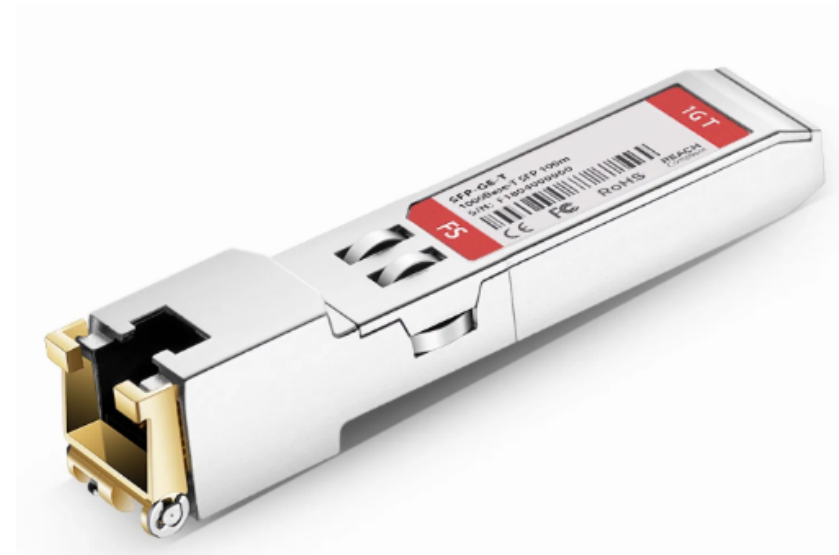
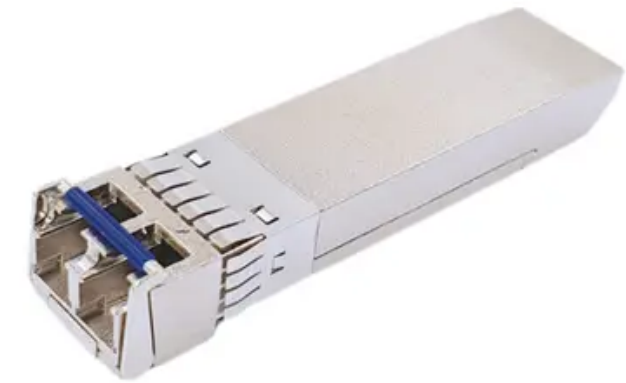
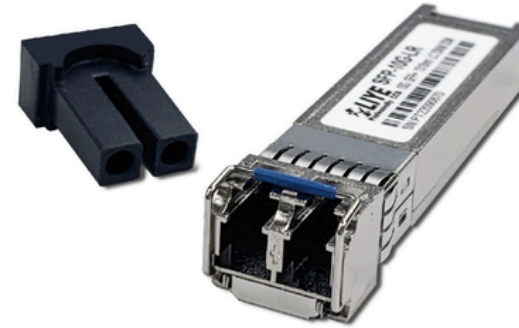
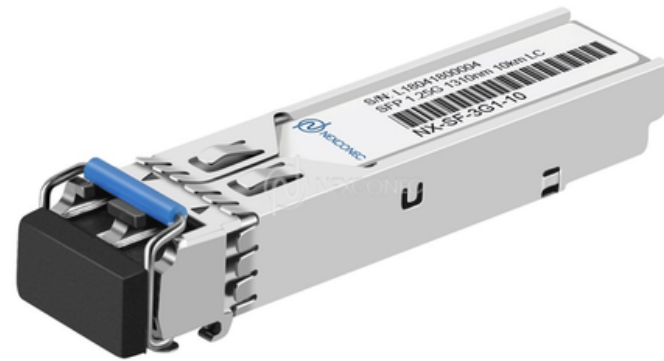


Figure 1: Optical Fiber Core Diameters



注意! 彎折半徑

網路線材 - 光纖Transceiver



網路線材 - 同軸電纜 Cable



參考連結:

<https://www.pewc.com.tw/zh-tw/products-detail.aspx?id=39>

<https://www.lelylink.com.tw/coaxial-line/high-frequency-coaxial-cable>

網路設備



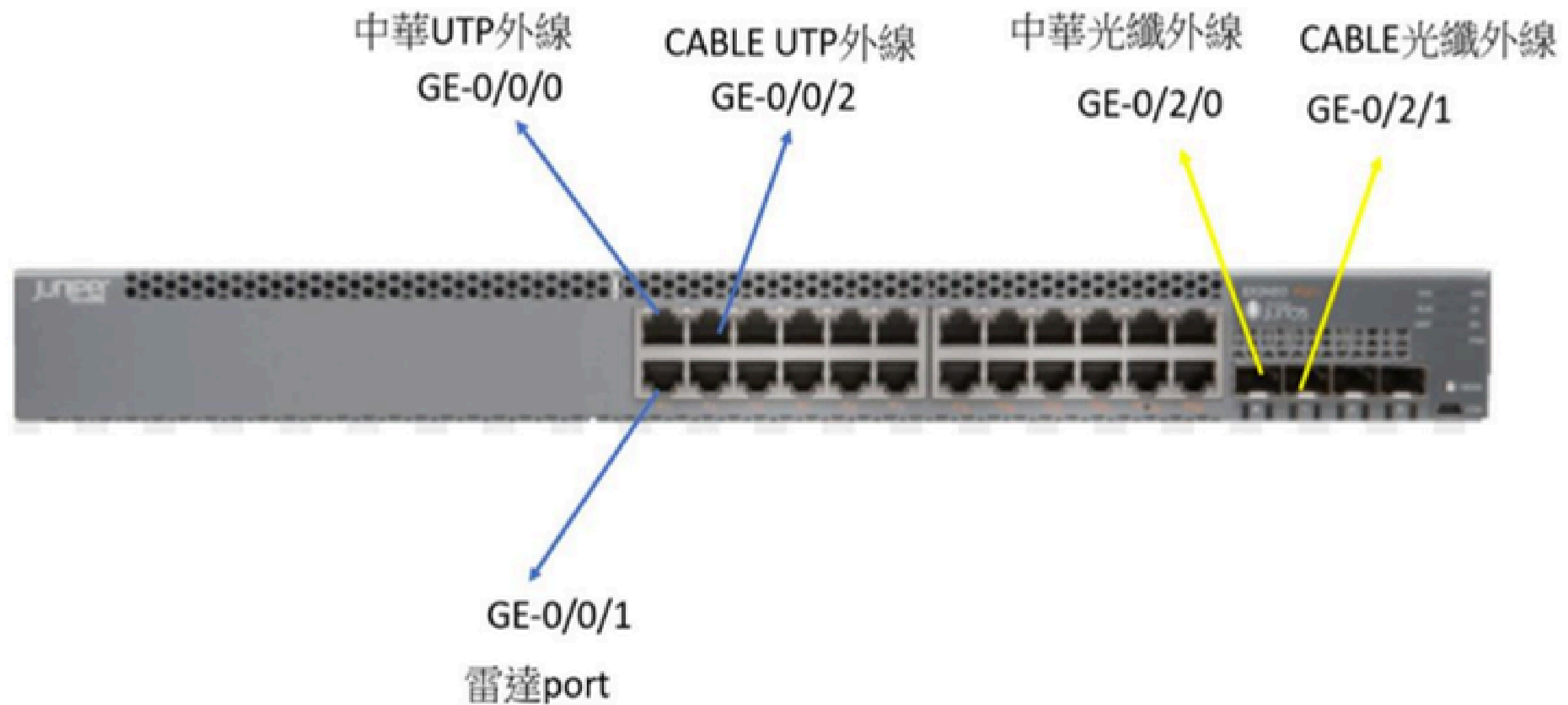
L3 Switch

L2 Switch / L2 Switch POE

AP Controller

AP

網路設備 - L3 Switch



※如有不一致，請致電02-80723456分機531、532

網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - L2 Switch / L2 Switch POE



網路設備 - AP controller



網路設備 - AP controller

<https://dnc.ntpc.edu.tw>



Portal 版本: 1.0.5.0

9/ 區域/站點

網路

無線AP

無線用戶數

所有地區 所有站點 所有網路 總共:

無線AP 查看離線AP列表

搜尋 近端IP位址 搜索關鍵字

No.	狀態 4↑	近端IP位址 4↑	MAC位址 4↑	型號 4↑	韌體版本 4↑	地點 4↑	DNC名稱 4↑	網路 4↑	用戶 (2.4 / 5 / 5.2GHz) 4↑	2.4G頻道 4↑	第一個5G頻道 4↑	
1	●	10.125	64:29:43:5	DAP-X2850	v1.10821r049	禮堂_C3-2	禮堂分區	DAP-X285	0/0	Off	100	
2	●	10.125	64:29:43:5	DAP-X2850	v1.10821r049	地下室_D0-2	禮堂分區	DAP-X285	0/0	Off	100	
3	●	10.125	64:29:43:5	DAP-X2850	v1.10821r049	辦公室_D1-1	禮堂分區	DAP-X285	0/0	Off	100	
4	●	10.125	64:29:43:5	DAP-X2850	v1.10821r049	禮堂_C3-1	禮堂分區	DAP-X285	0/0	Off	100	
5	●	10.125	64:29:43:5	DAP-X2850	v1.10821r049	理化教室_D...	禮堂分區	DAP-X285	0/0	Off	100	
6	●	10.125	64:29:43:5	DAP-X2850	v1.10821r049	導師室_C1-5	禮堂分區	DAP-X285	0/0	Off	100	

網路設備 - AP



"機房"設備 - 穩壓器 / UPS



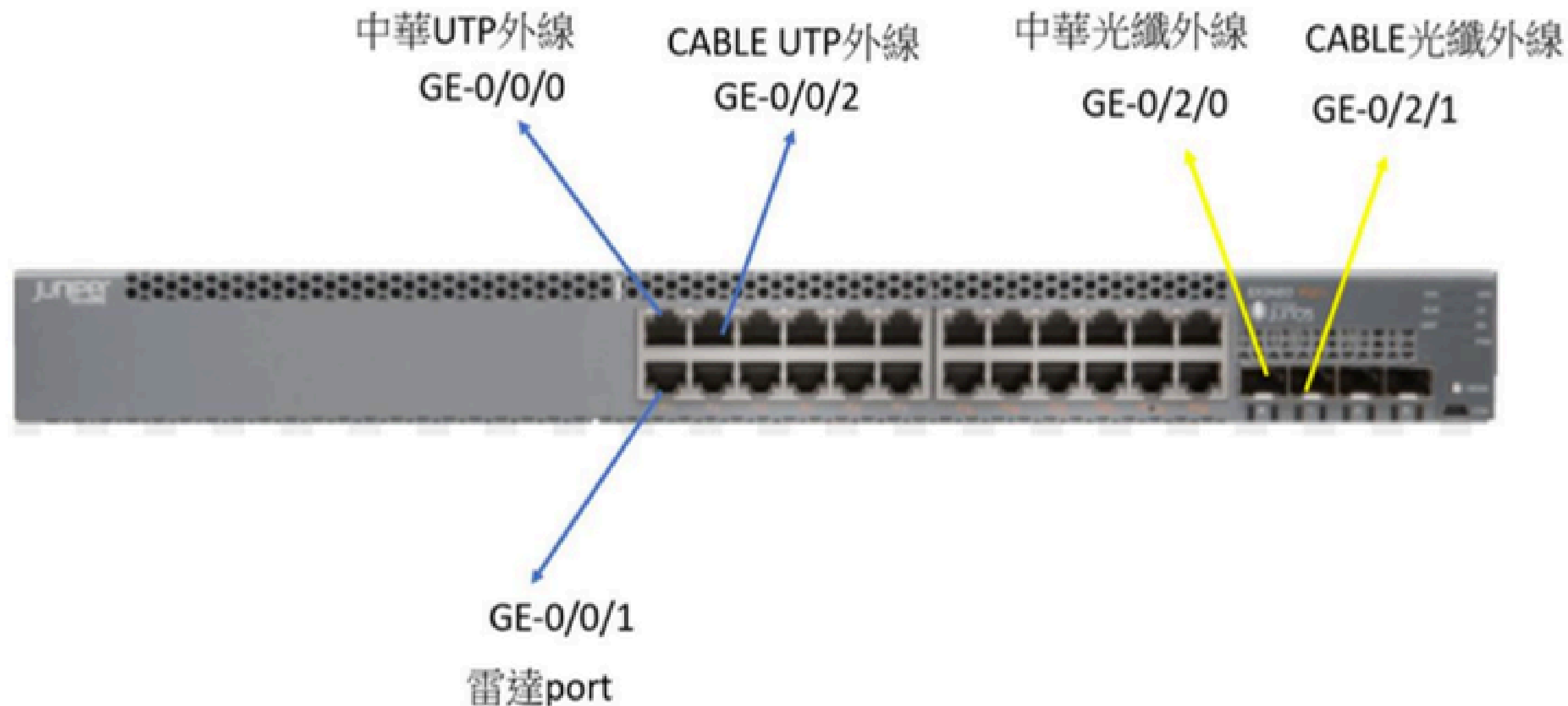
機房



網路設備 - Interface



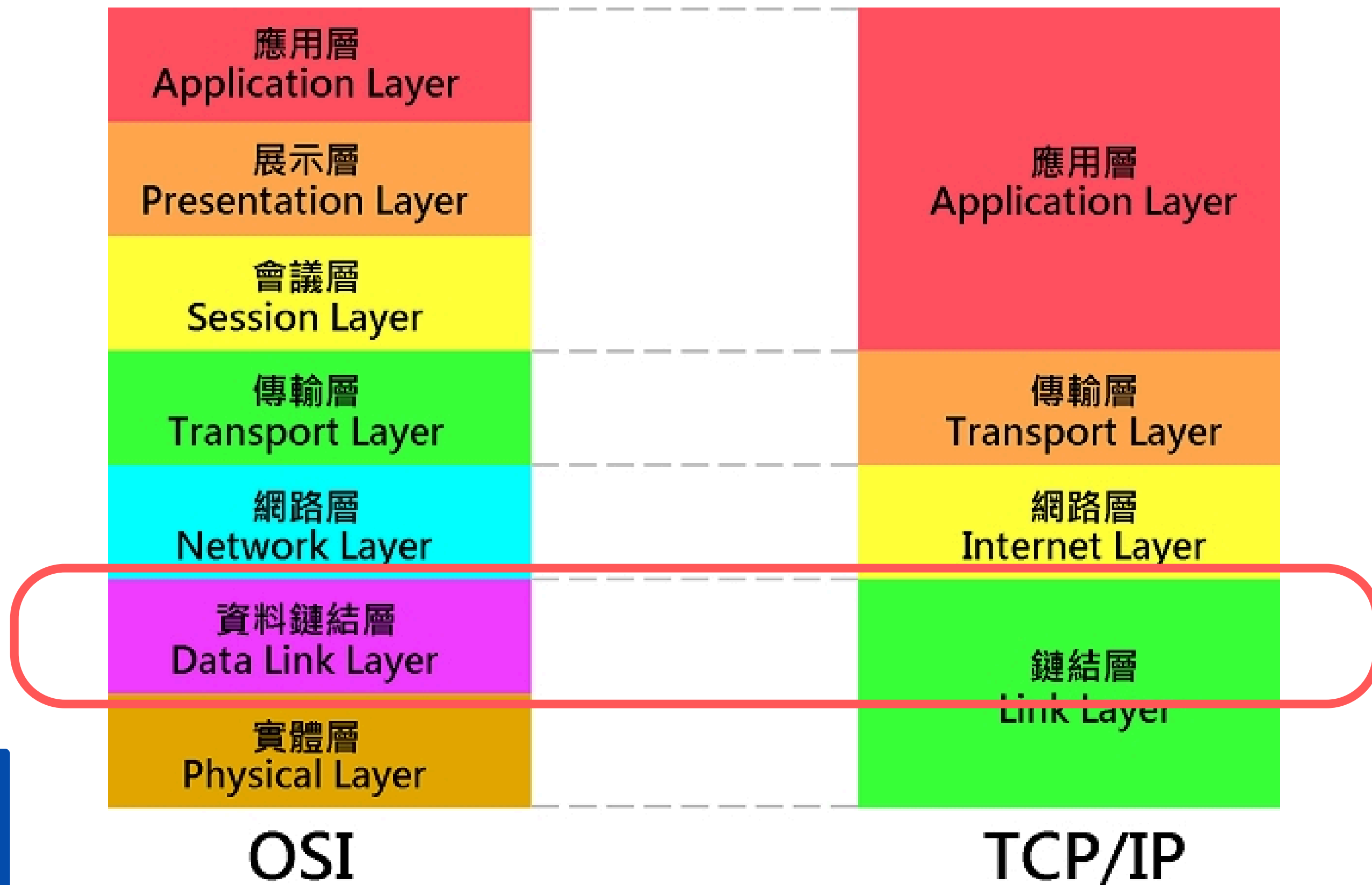
Interface（介面） 是網路設備與其他設備進行通訊的實體或虛擬連接點。
每個介面都可以被配置 **IP 位址**、**VLAN**、**速率**等參數，是資料封包的「進出口」。



ARP - Address Resolution Protocol



VLAN



SNMP

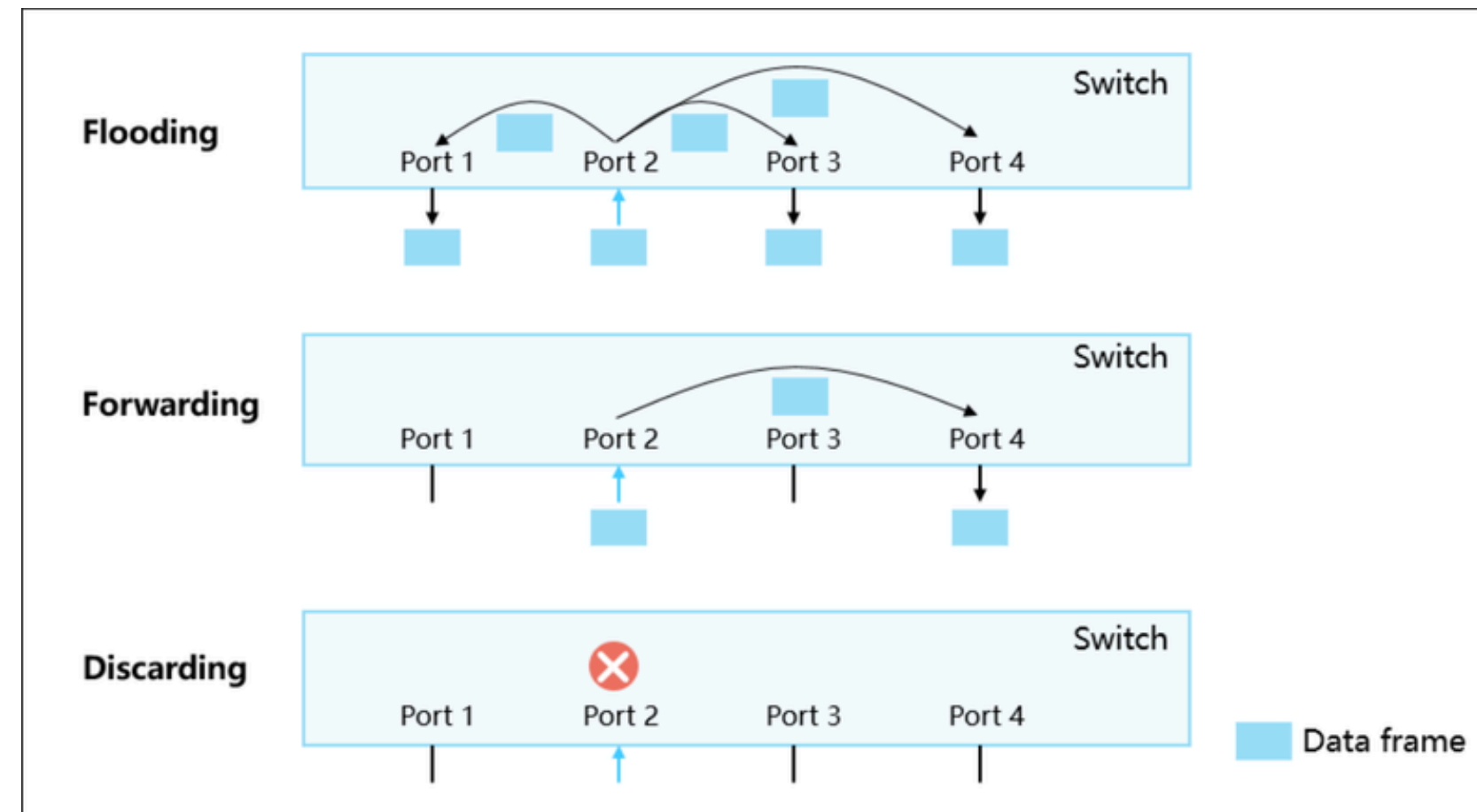
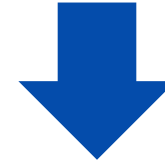


Switch 收到 Data frame 三種動作

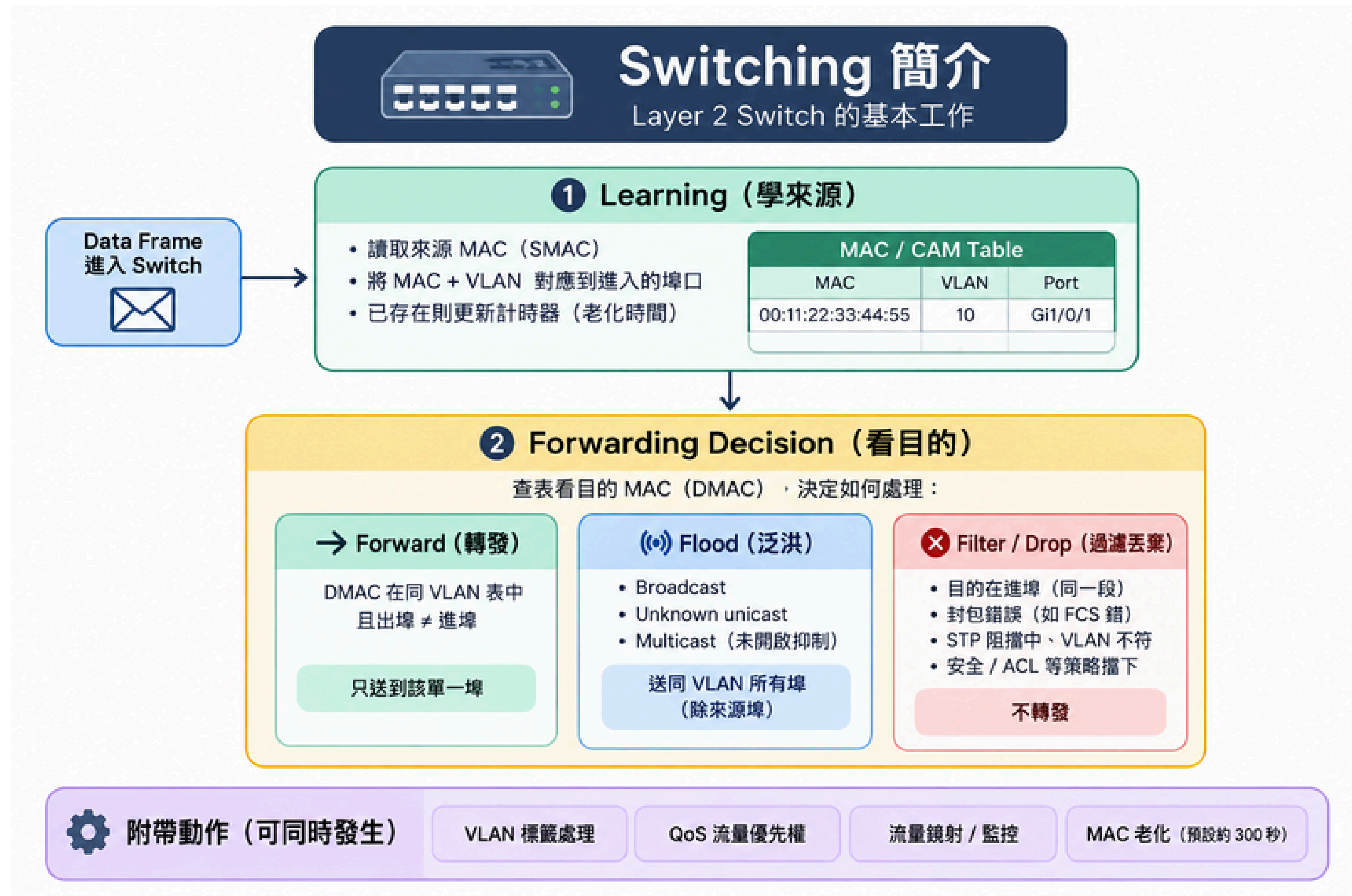


```
Switch#show mac
*Jun 28 23:09:34.108: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console ad
Switch#show mac address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
----    -
1       05d5.5d71.2966   STATIC    Gi0/1
1       0c0e.1092.0000   DYNAMIC   Gi0/0
1       ca01.2534.0008   DYNAMIC   Gi0/1
1       ffff.ffff.ff01   STATIC    Gi0/0
Total Mac Addresses for this criterion: 4
```

根據
Mac Address Table



Switching



VLAN



在開始之前
先打開Windows CMD 輸入
ipconfig /all
查看本機 IP 和 MAC 網卡卡號(實體位址)

```
GA 系統管理員: 命令提示字元
C:\>ipconfig /all

Windows IP 設定

主機名稱 . . . . . : PK-PC
主要 DNS 尾碼 . . . . . :
節點類型 . . . . . : 混合式
IP 路由啟用 . . . . . : 否
WINS Proxy 啟用 . . . . . : 否

乙太網路卡 區域連線:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
描述 . . . . . : Intel 21140-Based PCI Fast Ethernet Adapt
er (Emulated)
實體位址 . . . . . : 00-03-FF-2A-F2-89
DHCP 已啟用 . . . . . : 是
自動設定啟用 . . . . . : 是
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::a92a:3aa9:8e4a:2569%11<偏好選項>
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.131.65<偏好選項>
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
租用取得 . . . . . : 2011年9月6日 下午 02:56:32
租用到期 . . . . . : 2028年9月13日 上午 04:25:00
預設閘道 . . . . . : 192.168.131.254
DHCP 伺服器 . . . . . : 192.168.131.254
DHCPv6 IAD . . . . . : 234882047
DHCPv6 用戶端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-13-3B-33-9E-00-03-FF-2A-F2-89

DNS 伺服器 . . . . . : 168.95.1.1
                        168.95.192.1
NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用

通道介面卡 isatap.{5BB63DF6-3BFF-4BF4-A410-A4152297BF38}:

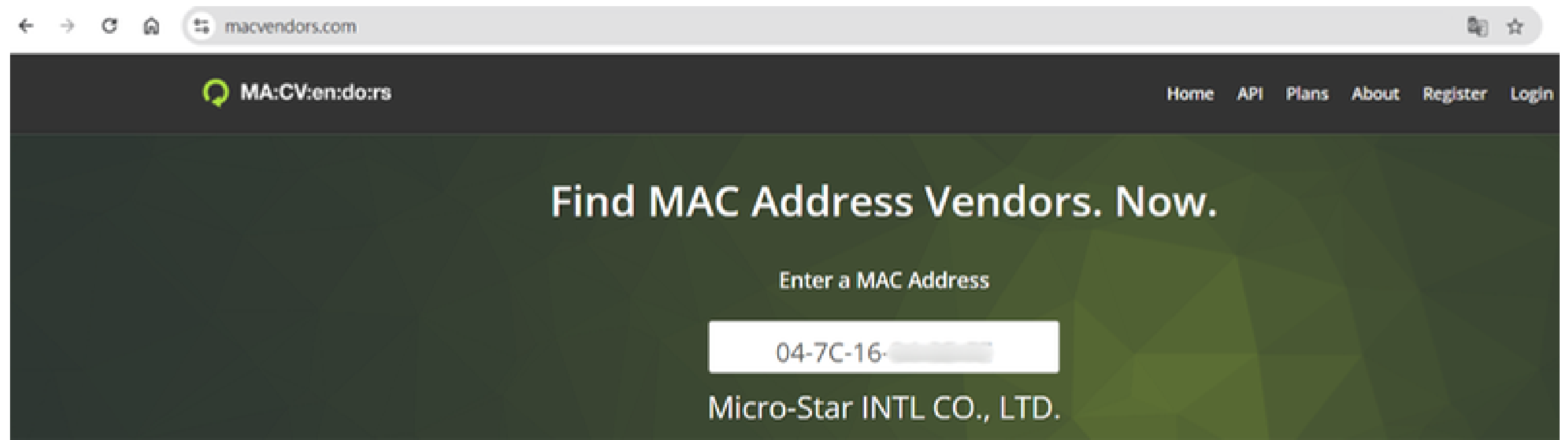
```


VLAN

補充 查詢MAC 網卡卡號設備商



<https://macvendors.com>



VLAN

2023

什麼是vlan



VLAN (虛擬局域網, Virtual Local Area Network) 是一種網路技術, 用來在單一的物理網路基礎上建立多個邏輯網段。這些邏輯網段彼此之間的流量是隔離的, 彷彿它們位於不同的物理網路中。VLAN 可以根據不同的需求來劃分, 比如按部門、功能或安全需求等, 即使設備位於不同的物理位置, 也能被分配到相同的 VLAN 中。

VLAN 的主要優點包括:

1. **提高網路安全性**: 不同 VLAN 之間的流量是隔離的, 只有通過路由器或特定配置的交換機才能互通, 減少未經授權的訪問風險。
2. **簡化網路管理**: 可以根據功能或需求來劃分網段, 不需要更改物理佈線, 方便靈活地進行網路配置。
3. **減少廣播風暴**: 將網路劃分為多個 VLAN 可以減少單個網段內的廣播流量, 提升網路效率。

總之, VLAN 是提升網路靈活性、安全性和管理便捷性的重要工具。



2026

什麼是VLAN 簡答版

VLAN (Virtual LAN, 虛擬區域網路) :
是在同一台實體交換器上, 邏輯切分成多個彼此隔離的 Layer 2 網路。

例如:

```
同一台 Switch
├─ VLAN 10 → 行政網路
├─ VLAN 20 → 教室網路
└─ VLAN 30 → 訪客網路
```



重點:

- 一個 VLAN = 一個 Broadcast Domain
- 同 VLAN → Switch 直接轉送
- 不同 VLAN → 需要 Router / L3 Switch 路由
- Access Port → 通常給單一 VLAN
- Trunk Port → 可用 802.1Q 同時傳多個 VLAN

一句話記憶:

VLAN 就是把一台實體 Switch, 邏輯上切成好幾台獨立的 Switch。



VLAN

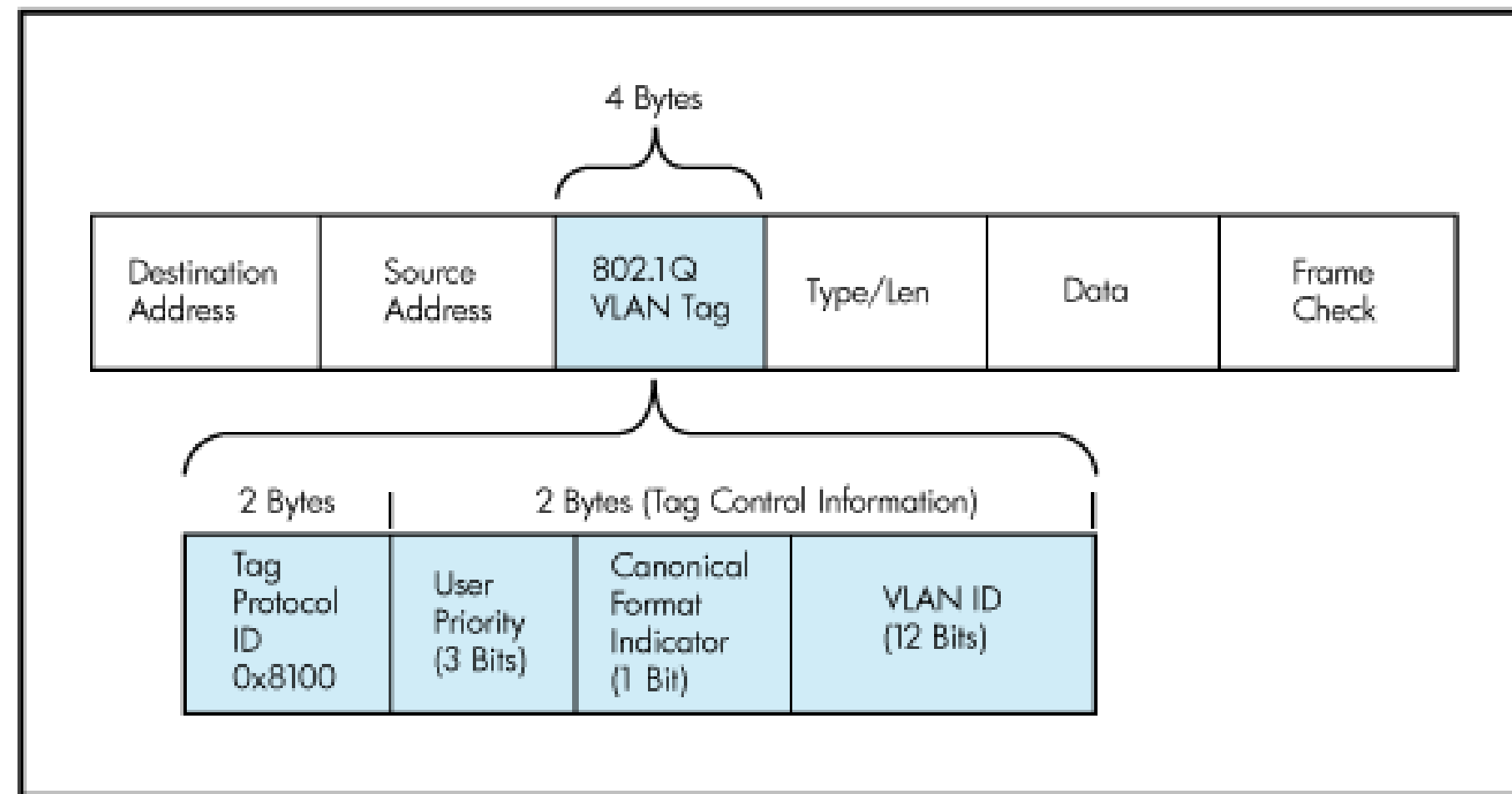
VLAN ID	VLAN NAME	網段
3	MGMT	10.228-229.{學校編碼}.x/24
5	LAN	163.20.{學校編碼}.x/24 , 10.251.{學校編碼}.x/24
10	Intra-1	10.231.{學校編碼}.x/24
20	Intra-2	10.241.{學校編碼}.x/24
25	voip	10.243.{學校編碼}.x/24
32/42	NTPC-mobile	10.213.{學校編碼}.x/24
33/43	eduroam	10.215.{學校編碼}.x/24
34	class	10.217.{學校編碼}.x/24
36	mac_auth	10.247.{學校編碼}.x/24
70	Intra-7(IOT)	10.239.{學校編碼}.x/24

VLAN

如何實現VLAN?



透過vlan tagging



延伸閱讀:了解交換器如何傳遞封包

VLAN

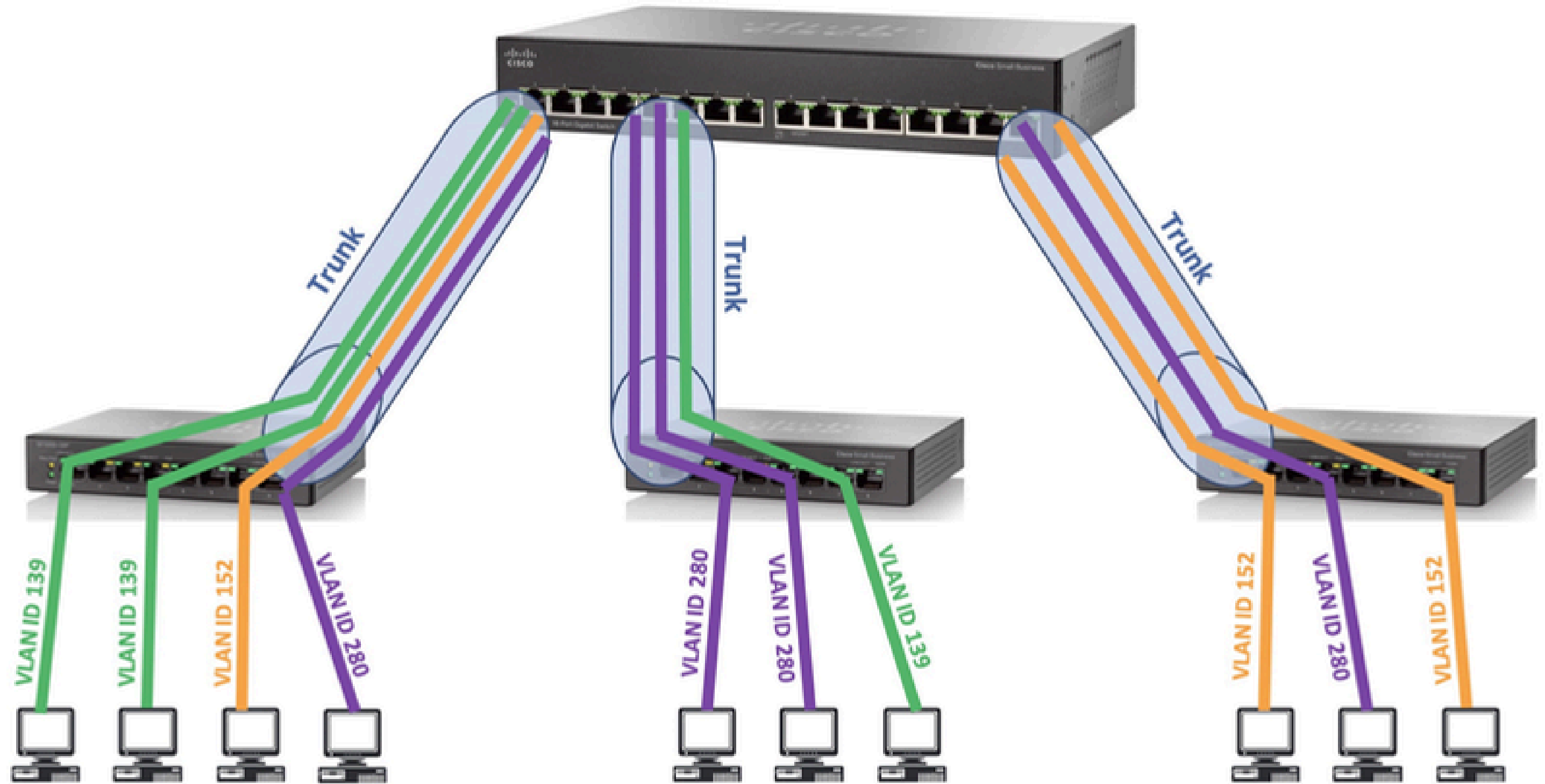
10.226

Information	Port	Vlan	Traffic	CRC	Client	CPU / Mem / Ping	
[Dlink][DGS-1210-28][10.226]							
13	15	17	19	21	23	25	27
lan Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	default Intra-1 Intra-2 Intra-21 Voip NTPC-Mobile(32) vlan mac_auth WPA2 cisco-manage lan trunk	default Intra-1 Intra-2 Intra-21 Voip NTPC-Mobile(32) vlan mac_auth WPA2 cisco-manage lan	default Intra-1 Intra-2 Intra-21 Voip NTPC-Mobile(32) vlan mac_auth WPA2 cisco-manage lan
Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	mac_auth Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	Intra-2 Voip NTPC-Mobile(32) cisco-manage	default Intra-1 Intra-2 Intra-21 Voip NTPC-Mobile(32) vlan mac_auth WPA2 cisco-manage lan	default Intra-1 Intra-2 Intra-21 Voip NTPC-Mobile(32) vlan mac_auth WPA2 cisco-manage lan	default Intra-1 Intra-2 Intra-21 Voip NTPC-Mobile(32) vlan mac_auth WPA2 cisco-manage lan
14	16	18	20	22	24	26	28



VLAN

Access port vs. Trunk port

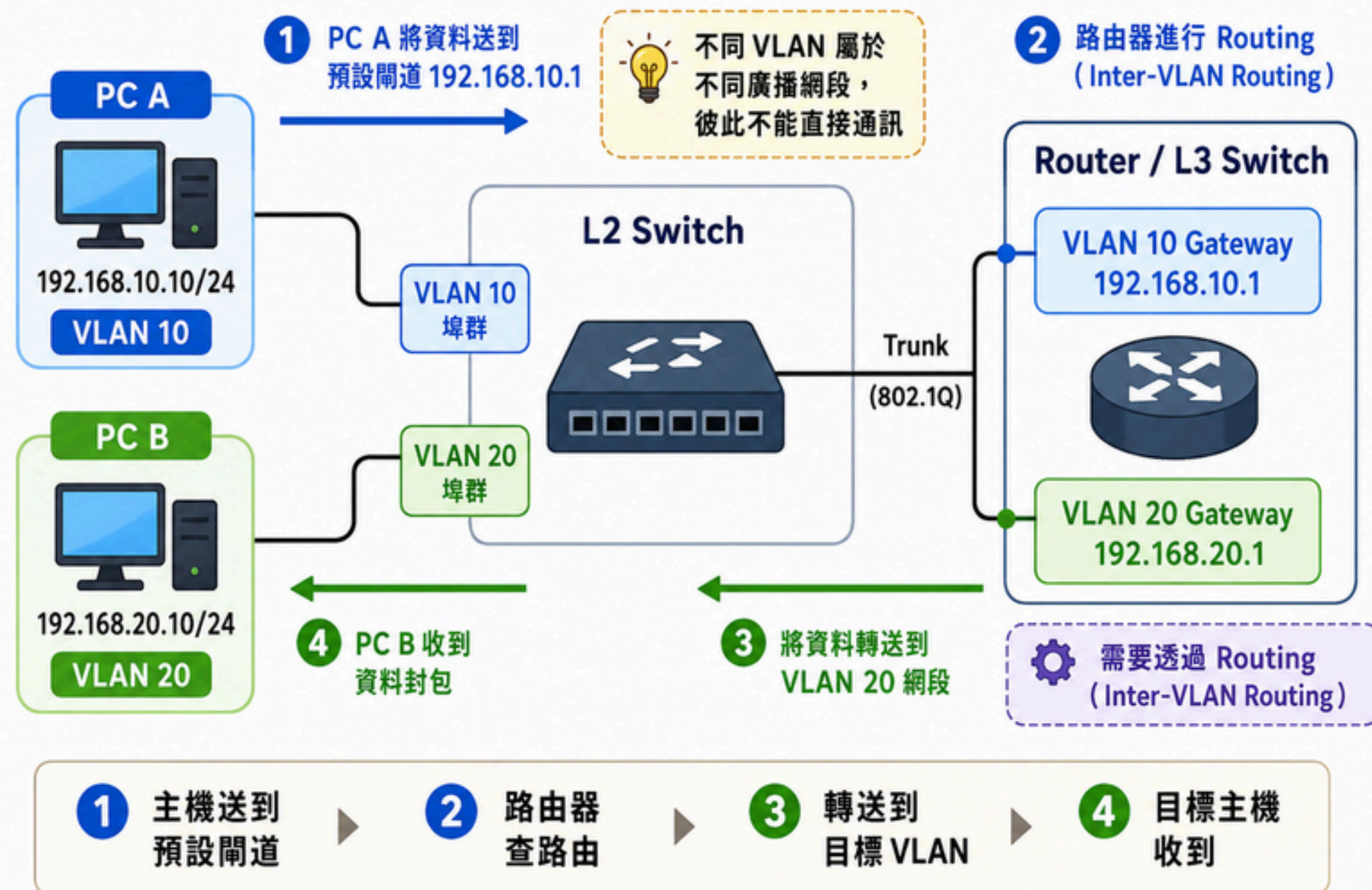


VLAN

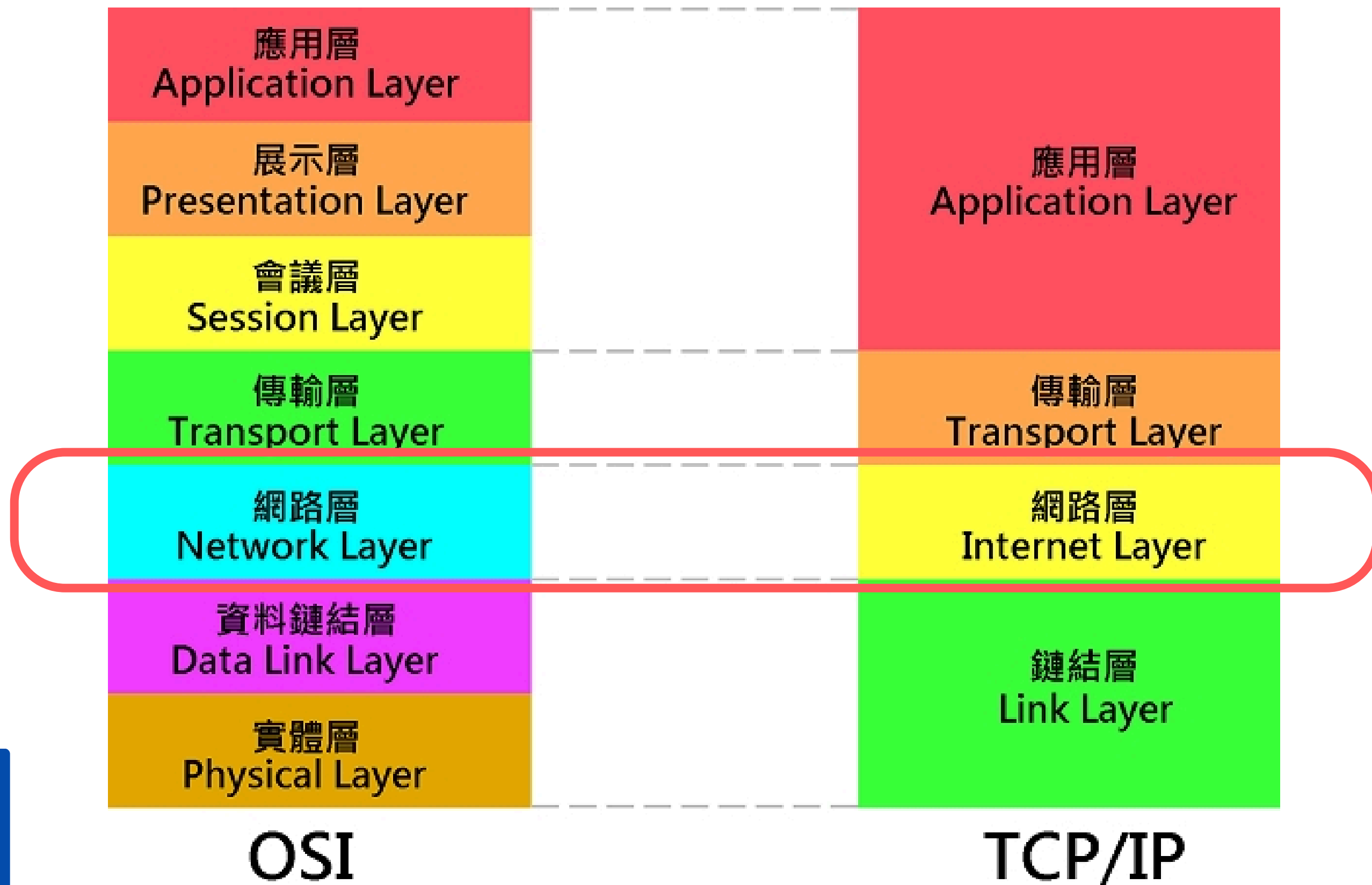
不同VLANs間的溝通? → 透過Routing



不同 VLAN 間的溝通：透過 Routing



IP



IP



回頭看看輸入ipconfig /all 產生的結果

Q.你的IP是什麼? 192.168.131.65

Q.你的網卡卡號是什麼? 00-03-FF-2A-F2-89

Q.你的IP如何取得? 手動 / 自動(dhcp)

Q.你的子網遮罩是否設定正確? 255.255.255.0 → /24

Q.你的gateway是什麼? L3 switch的IP

Q.你的DNS是否有設定正確? 203.72.153.153 / 203.72.153.154

```
系統管理員: 命令提示字元
C:\>ipconfig /all

Windows IP 設定

主機名稱 . . . . . : PK-PC
主要 DNS 尾碼 . . . . . :
節點類型 . . . . . : 混合式
IP 路由啟用 . . . . . : 否
WINS Proxy 啟用 . . . . . : 否

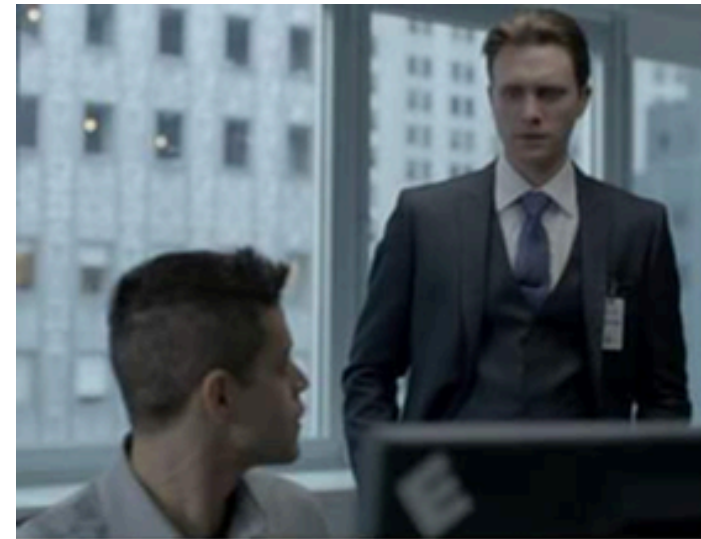
乙太網路卡 區域連線:

連線特定 DNS 尾碼 . . . . . :
描述 . . . . . : Intel 21140-Based PCI Fast Ethernet Adapt
er (Emulated)
實體位址 . . . . . : 00-03-FF-2A-F2-89
DHCP 已啟用 . . . . . : 是
自動設定啟用 . . . . . : 是
連結-本機 IPv6 位址 . . . . . : fe80::a92a:3aa9:8e4a:2569%11<偏好選項>
IPv4 位址 . . . . . : 192.168.131.65<偏好選項>
子網路遮罩 . . . . . : 255.255.255.0
租用取得 . . . . . : 2011年9月6日 下午 02:56:32
租用到期 . . . . . : 2028年9月13日 上午 04:25:00
預設閘道 . . . . . : 192.168.131.254
DHCP 伺服器 . . . . . : 192.168.131.254
DHCPv6 Iaid . . . . . : 234882047
DHCPv6 用戶端 DUID. . . . . : 00-01-00-01-13-3B-33-9E-00-03-FF-2A-F2-89

DNS 伺服器 . . . . . : 168.95.1.1
                        168.95.192.1
NetBIOS over Tcpip . . . . . : 啟用

通道介面卡 isatap.{5BB63DF6-3BFF-4BF4-A410-A4152297BF38}:
```

IP



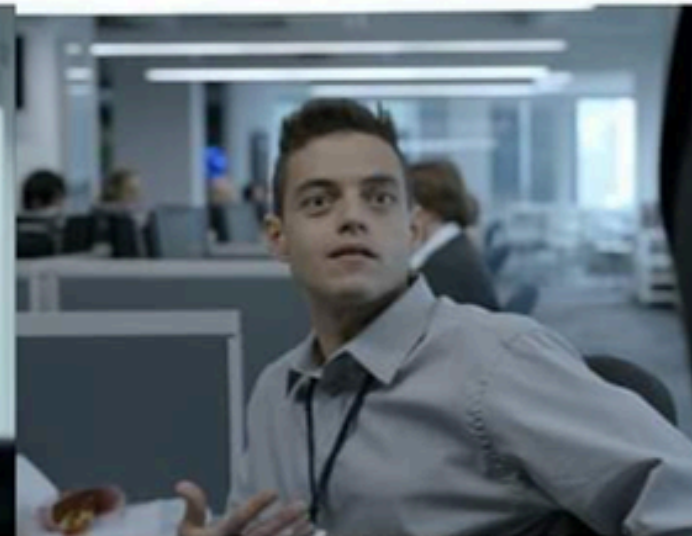
What is your address?



157.42.20.132



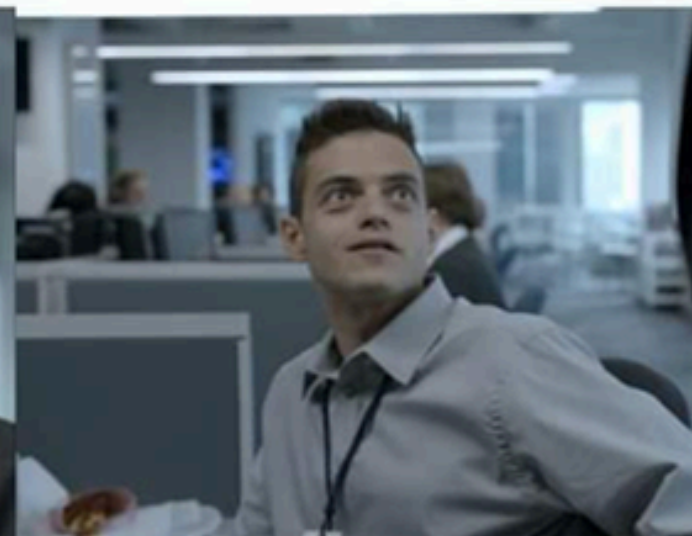
No, your local address?



127.0.0.1



**I mean, your physical
address!**



00:A0:C9:4F:73:2E

IP

 Domains Hosting Websites Email Security Whois Deals

Whois IP 157.42.20.132

Updated 6 days ago

```
% [whois.apnic.net]
% Whois data copyright terms    http://www.apnic.net/db/dbcopyright.html

% Information related to '157.32.0.0 - 157.47.255.255'

% Abuse contact for '157.32.0.0 - 157.47.255.255' is 'ip.abuse@ril.com'

inetnum:        157.32.0.0 - 157.47.255.255
netname:        RELIANCEJIO-IN
descr:          Reliance Jio Infocomm Limited
country:        IN
org:            ORG-RJIL1-AP
admin-c:        RJIL1-AP
tech-c:         RJIL1-AP
abuse-c:        AR1022-AP
status:         ALLOCATED PORTABLE
remarks:        -----
remarks:        To report network abuse, please contact mnt-irt
remarks:        For troubleshooting, please contact tech-c and admin-c
remarks:        Report invalid contact via www.apnic.net/invalidcontact
remarks:        -----
mnt-by:         APNIC-HM
mnt-lower:      MAINT-IN-RELIANCEJIO
mnt-routes:     MAINT-IN-RELIANCEJIO
mnt-irt:        IRT-RELIANCEJIO-IN
last-modified:  2020-08-19T13:07:30Z
source:         APNIC
```

如何看懂 WHOIS 內容

—• 以 IP 157.42.20.132 為例 •—

1. 查詢對象



IP : 157.42.20.132



WHOIS 不是查出某個人，而是查出這個 IP / 網段由誰管理。

2. 主要欄位怎麼看

inetnum: 157.32.0.0 - 157.47.255.255

inetnum: 這個 IP 所屬的「整個分配網段」

netname: RELIANCEJIO-IN

netname: 此網段的名稱

descr: Reliance Jio Infocomm Limited

descr: 持有或使用這個網段的組織名稱

country: IN

country: 登記國別，這裡是 IN（印度）

org: ORG-RJIL1-AP

org: 組織代碼

status: ALLOCATED PORTABLE

status: 此網段的分配狀態

abuse-mailbox: [abuse contact]

abuse-mailbox: 通報濫用、垃圾流量、攻擊事件的聯絡信箱

route: 157.42.20.0/24

route: 實際公告的路由前綴，這裡是 157.42.20.0/24

origin: AS55836

origin: 起源 AS 號碼，也就是哪個 AS 在公告這段路由

source: APNIC

source: 資料來源註冊機構，這裡是 APNIC

3. 快速解讀結論



- ✓ 這個 IP 屬於較大的網段 157.32.0.0 - 157.47.255.255
- ✓ 網段名稱是 RELIANCEJIO-IN
- ✓ 相關組織是 Reliance Jio Infocomm Limited
- ✓ 路由由 AS55836 對外公告，資料來源是 APNIC



重點：WHOIS 常用來看 IP / 網域的擁有單位、聯絡方式、路由資訊與資料來源；不代表一定能直接查到個人。

<https://www.whois.com>

IP - 新北市學校IP分配表



mis.ntpc.edu.tw/p/412-1001-78.php

新北市資訊業務入口網

教資料資教股簡介
資訊安全
網路管理
智慧網路管理
連線單位
校園無線漫遊
SSL VPN
網路流量分析

系統服務
平台服務
資訊教育
生生用平板
專案活動

EDUCATION

新北市資訊業務入口網

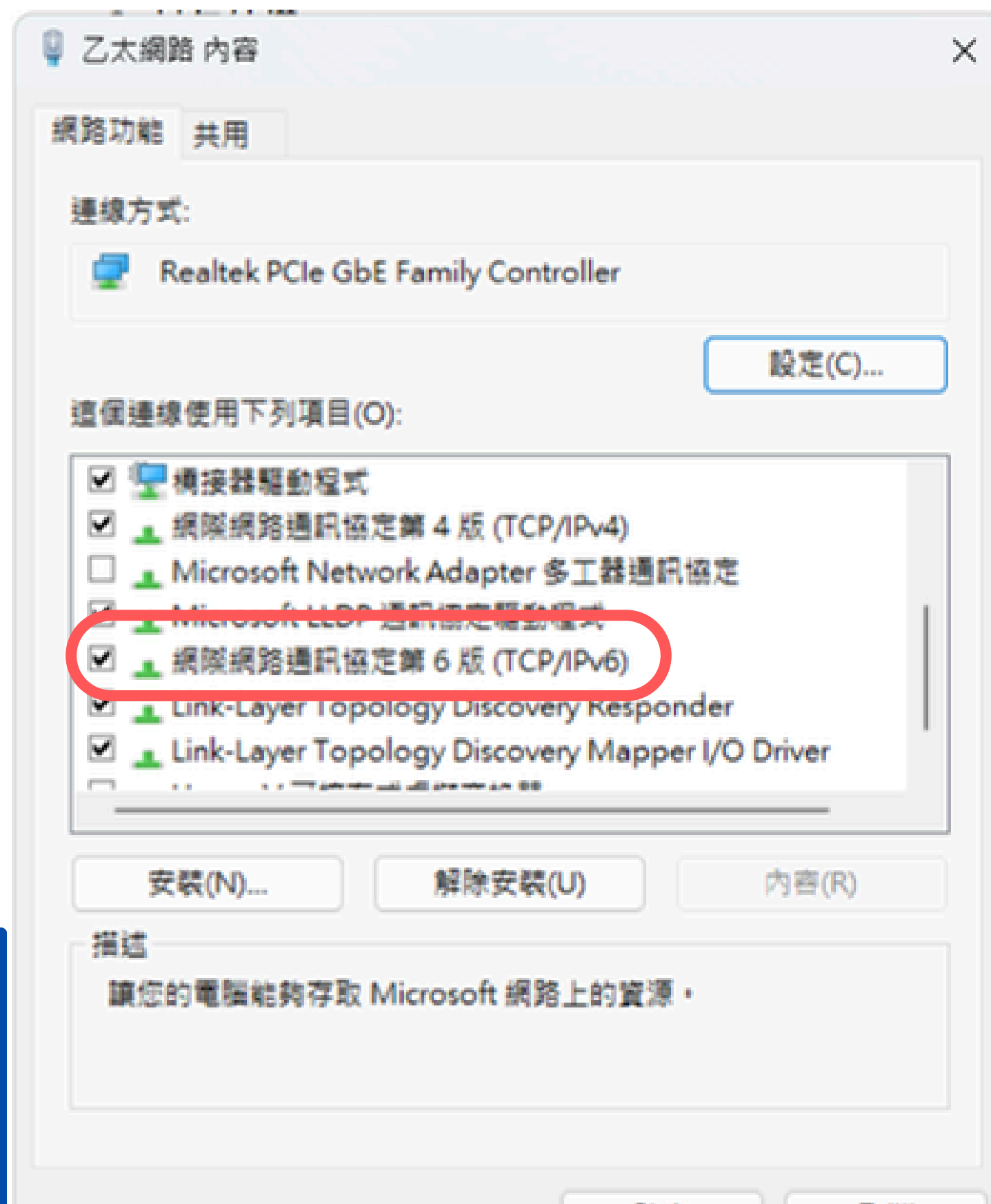
首頁 / 網路管理 / 連線單位

連線單位

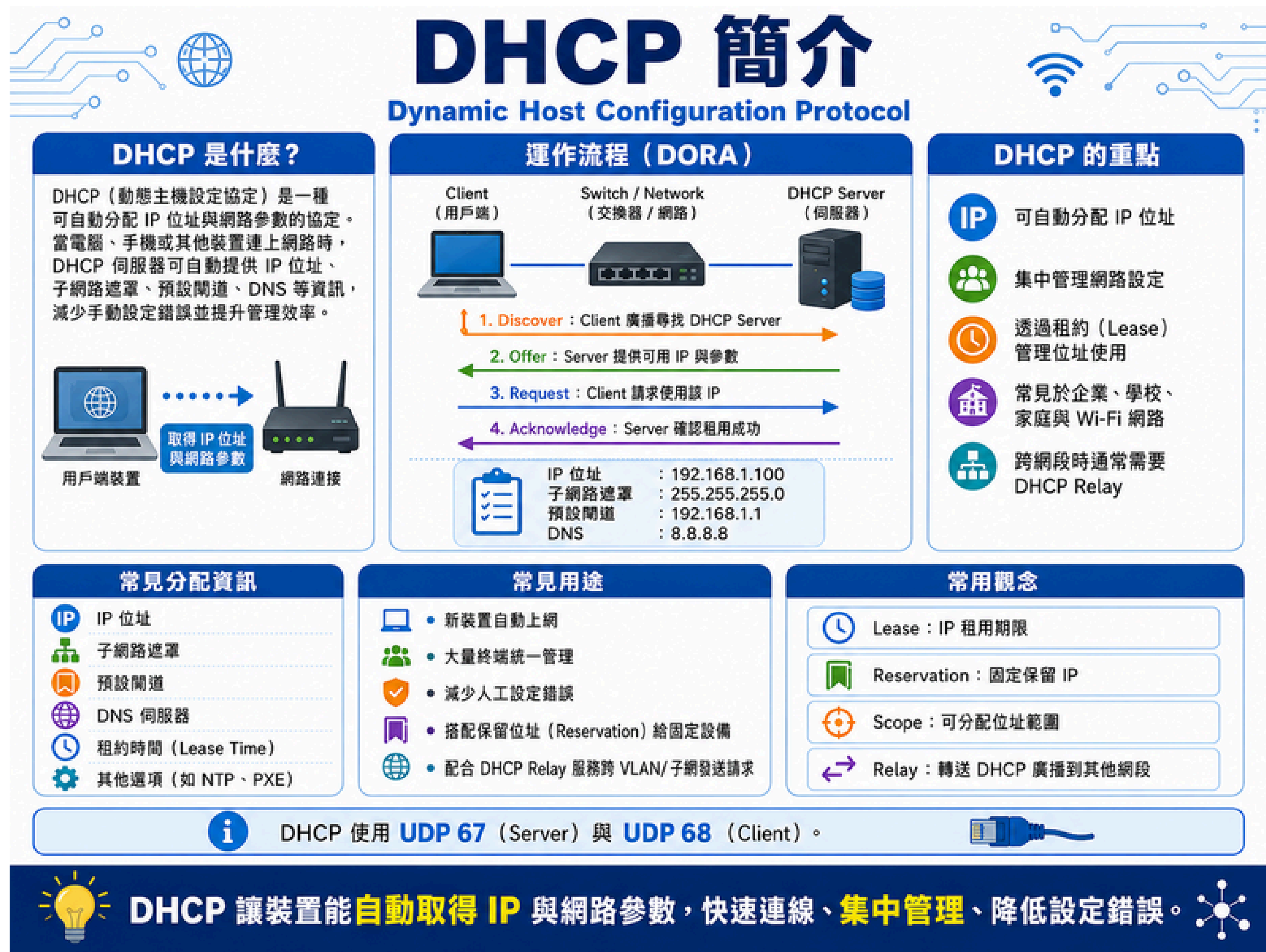
連線單位IPv4分配
連線單位IPv6分配
光纖連線單位
學校網域

新北市政府教育局教育研究及資訊發展科 點閱統計 | 網站管理
電話分機表 傳真：(02)8968-2278

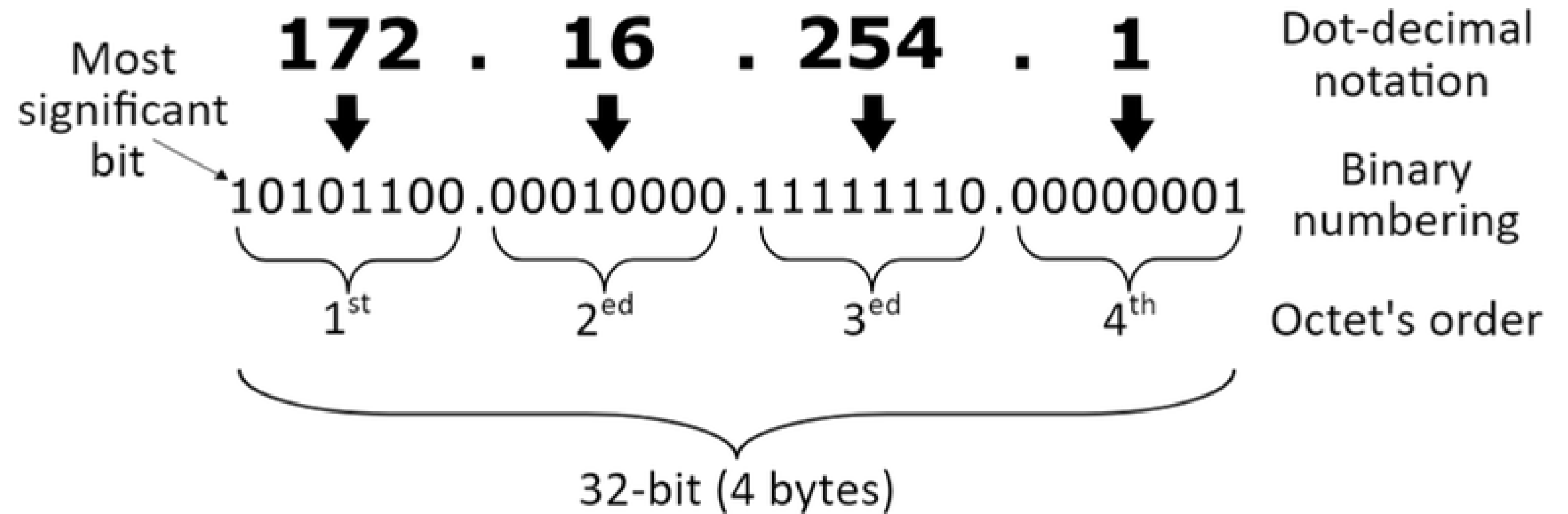
IP



IP -DHCP



IP - IPv4



IP - IPv6

An IPv6 address (in hexadecimal)

2001 :0DB8 :AC10 :FE01 :0000 :0000 :0000 :0000



2001 :0DB8 :AC10 :FE01 :: Zeroes can be omitted

0010000000000001:0000110110111000:1010110000010000:1111111000000001:
0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000





IPv4	vs.	IPv6
Deployed 1981		Deployed 1998
32-bit IP address		128-bit IP address
4.3 billion addresses		7.9×10^{28} addresses
Addresses must be reused and masked		Every device can have a unique address
Numeric dot-decimal notation		Alphanumeric hexadecimal notation
192.168.5.18		50b2:6400:0000:0000:6c3a:b17d:0000:10a9 (Simplified - 50b2:6400::6c3a:b17d:0:10a9)
DHCP or manual configuration		Supports autoconfiguration

<https://www.avg.com/en/signal/ipv4-vs-ipv6>

IP



IPv4 / IPv6 : Network ID 與 Prefix 比對圖

一次看懂位址結構、遮罩、Prefix、可用範圍概念

1. 基本概念

IPv4

- 長度：32 bits (4 bytes)
- 寫法：192.168.1.10

Network ID

Host ID

例：192.168.1.10/24

- 前 24 bits = Network ID
- 後 8 bits = Host ID

IPv6

- 長度：128 bits (16 bytes)
- 寫法：2001:db8:1234:1::10

Network Prefix

Interface ID

例：2001:db8:1234:1::10/64

- 前 64 bits = Prefix
- 後 64 bits = Interface ID

2. Mask / Prefix 怎麼看

	IPv4	IPv6
📄 表示方式	Subnet Mask 或 /Prefix	通常直接寫 /Prefix
★ 常見範例	/24 = 255.255.255.0	/64 = 最常見 LAN Prefix
🧩 切分概念	Network ID + Host ID	Prefix + Interface ID
🎯 用途	決定同網段與可用主機範圍	決定網段範圍與路由彙總

3. 例子拆解

IPv4 範例：192.168.1.10/24

- Subnet Mask：255.255.255.0
- Network ID：192.168.1.0
- Host 範圍：192.168.1.1 ~ 192.168.1.254



IPv6 範例：2001:db8:1234:1::10/64

- Prefix：2001:db8:1234:1::/64
- Network 部分：前 64 bits
- Interface ID：後 64 bits



💡 IPv6 一般不再像 IPv4 那樣強調廣播與主機數計算

4. 一句話快速記憶

1

IPv4 的
Network ID 常搭配
Subnet Mask 一起看

2

IPv6 幾乎都
直接看 /Prefix

3

/24 代表前 24 bits
是網路；/64 代表前
64 bits 是前綴

4

看到 Prefix，先判斷
「哪一段是網路、
哪一段是主機/介面」



重點：IPv4 與 IPv6 的核心邏輯相同，都是「前面是網路、後面是主機/介面」；差別在長度、寫法與常見 Prefix。

IP - DUAL STACK



IPv4/IPv6 Dual Stack

同時在一個設備或網路中啟用 IPv4 和 IPv6 協定，讓系統可與兩種位址類型的對端通訊，支援平滑過渡至 IPv6 網際網路。

通常IPv6優先

IP - 內網IP vs. 外網IP



Private IP	Public IP
Used with LAN or Network	Used on Public Network
Not recognized over Internet	Recognized over Internet
Assigned by LAN administrator	Assigned by Service provider / IANA
Unique only in LAN	Unique Globally
Free of charge	Cost associated with using Public IP
Range – Class A -10.0.0.0 to 10.255.255.255 Class B – 172.16.0.0 to 172.31.255.255 Class C – 192.168.0.0 – 192.168.255.255	Range – Class A -1.0.0.0 to 9.255.255.255 11.0.0.0 – 126.255.255.255 Class B -128.0.0.0 to 172.15.255.255 172.32.0.0 to 191.255.255.255 Class C -192.0.0.0 – 192.167.255.255 192.169.0.0 to 223.255.255.255

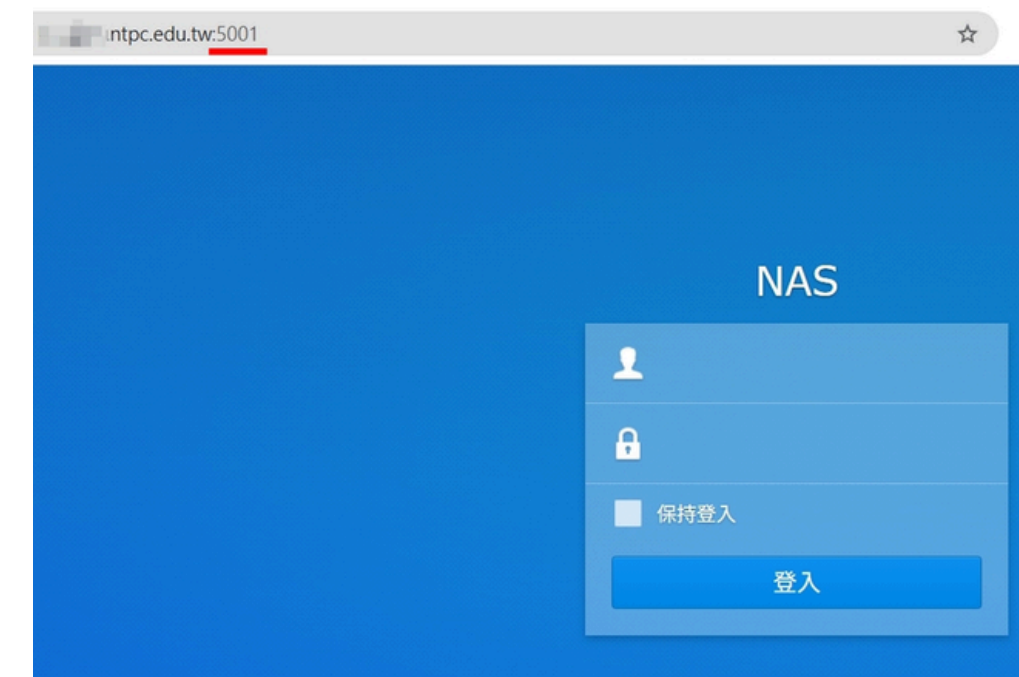
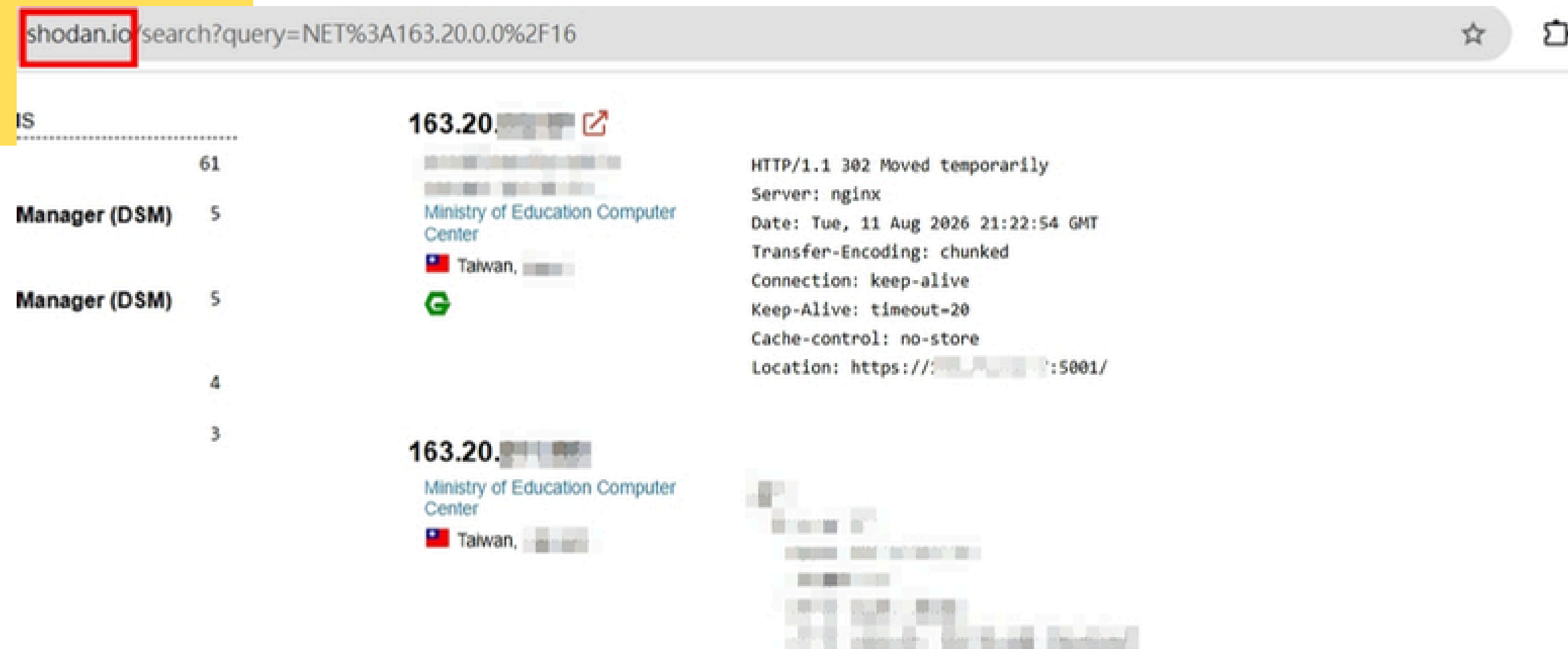
IP - 外網IP移入內網

WHY? www.shodan.io

**固定 10.251-252.{學校編碼}.{1-50,220-253}
dhcp 10.251-252.{學校編碼}.51-219**

IP - 外網IP移入內網

WHY? www.shodan.io



固定 10.251-252.{學校編碼}.{1-50,220-253}
dhcp 10.251-252.{學校編碼}.51-219

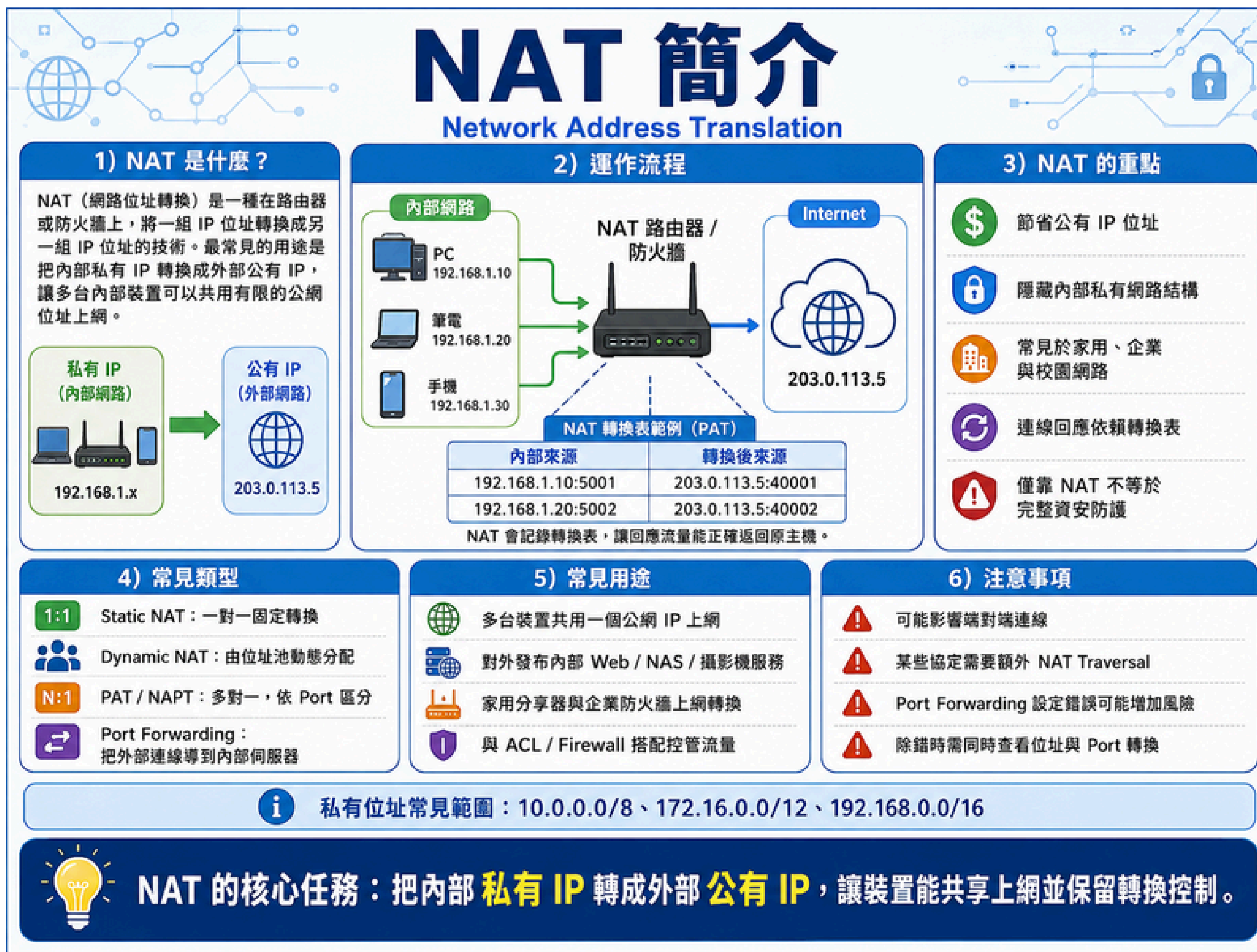
IP - NAT



內網IP轉換外網IP

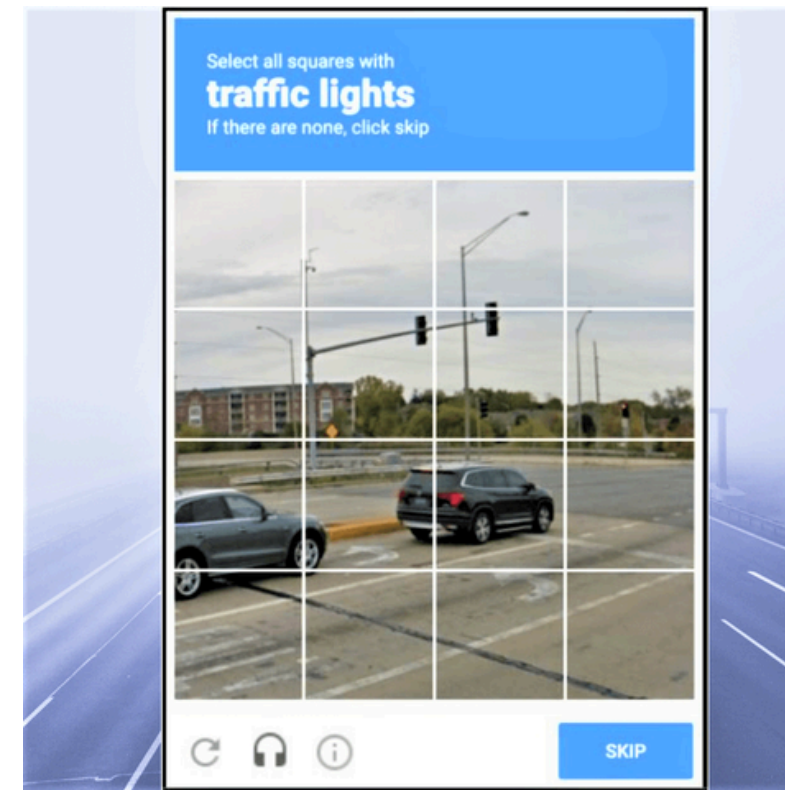
L	M	N
LAN1 IP / SM (vlan5) ▼	NAT IP Range SRX4200 ▼	LAN1 GW (vlan5) ▼
163.20.182.64/27	163.20.182.90-163.20.182.93	163.20.182.94
163.20.173.0/24	163.20.173.250-163.20.173.253	163.20.173.254
163.20.120.0/24	163.20.120.250-163.20.120.253	163.20.120.254

IP - NAT



IP - NAT IP POOL

內網IP轉換外網IP



Breaking reCAPTCHA v2

Andreas Plesner, Tobias Vontobel, Roger Wattenhofer

Our work examines the efficacy of employing advanced machine learning methods to solve captchas from Google's reCAPTCHA v2 system. We evaluate the effectiveness of segmentation and classification. Our main result is that we can solve 100% of the captchas, while previous work only solved 68-71%. Furthermore, our findings suggest it is possible to solve to pass the captchas in reCAPTCHA v2. This implies that current AI technologies can exploit advanced image-based captchas. We also look under the hood of reCAPTCHA v2 history data when evaluating whether a user is human or not. The code is provided alongside this paper.

將163.20.{學校編碼}.250-253空出，聯繫維護廠商調整IP

地震系統、ITA節費器(中華電信)、IPPBX數位總機、NAS、印表機、事務機...

IP - IP Routing



IP 路由的工作原理

當一個設備需要發送封包到某個 **IP** 地址時，封包會被逐級轉發給路由器。每個路由器根據其路由表決定封包的下一跳，直到封包到達最終目的地。這個過程可能會經過多個路由器和不同的網段。

IP - IP Routing



Windows CMD 輸入
ping 8.8.8.8 -t

查看可否正常連線Google

```
PS C:\Users\oduor> ping 8.8.8.8 -t

Pinging 8.8.8.8 with 32 bytes of data:
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=14ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=14ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=54ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=144ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=14ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=19ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=70ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=33ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=13ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=58ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=33ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=19ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=15ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=15ms TTL=59
Reply from 8.8.8.8: bytes=32 time=14ms TTL=59

Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 15, Received = 15, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 13ms, Maximum = 144ms, Average = 35ms
Control-C
PS C:\Users\oduor> |
```

IP - IP Routing



Windows CMD 輸入 route print 查看本機電腦路由表

從遮罩最大開始比對 → 比不到 → 預設路由0.0.0.0

```
Command Prompt
=====
Interface List
 7...02 00 54 74 68 72 .....EasyTether Network Adapter
15...0a 00 27 00 00 0f .....VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter #2
 6...9e b6 d0 e1 69 3f .....Microsoft Wi-Fi Direct Virtual Adapter
 9...00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
12...00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
 2...9c b6 d0 e1 69 3f .....Killer Wireless-n/a/ac 1535 Wireless Network Adapter
23...9c b6 d0 e1 69 40 .....Bluetooth Device (Personal Area Network) #2
 1.....Software Loopback Interface 1
14...00 00 00 00 00 00 e0 Microsoft Teredo Tunneling Adapter
=====

IPv4 Route Table
=====
Active Routes:
Network Destination        Netmask          Gateway          Interface        Metric
0.0.0.0                    0.0.0.0          192.168.1.254    192.168.1.75     35
127.0.0.0                  255.0.0.0        On-link          127.0.0.1        331
127.0.0.1                  255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        331
127.255.255.255            255.255.255.255  On-link          127.0.0.1        331
192.168.1.0                255.255.255.0    On-link          192.168.1.75     291
192.168.1.75               255.255.255.255  On-link          192.168.1.75     291
192.168.1.255              255.255.255.255  On-link          192.168.1.75     291
192.168.44.0               255.255.255.0    On-link          192.168.44.1     291
192.168.44.1               255.255.255.255  On-link          192.168.44.1     291
192.168.44.255             255.255.255.255  On-link          192.168.44.1     291
192.168.56.0               255.255.255.0    On-link          192.168.56.1     281
192.168.56.1               255.255.255.255  On-link          192.168.56.1     281
-- More --
```

IP - IP Routing



Windows CMD 輸入 tracert 8.8.8.8 追蹤路由

```
Command Prompt

Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Matt>tracert 8.8.8.8

Tracing route to google-public-dns-a.google.com [8.8.8.8]
over a maximum of 30 hops:

  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.10.254
  2   4 ms     7 ms     1 ms     n4l-akl-internet.mdr-bng1.as45177.net.nz [14.1.43.222]
  3   1 ms     1 ms     1 ms     ae3-1303.mdr-cr1.as45177.net.nz [120.136.0.131]
  4  24 ms    24 ms    25 ms    xe-4-0-1-0.sy3-cr1.as45177.net.au [120.136.0.118]
  5  24 ms    24 ms    24 ms    as15169-ip-119.cust.sy3-cr1.as45177.net.au [120.136.0.119]
  6  25 ms    25 ms    25 ms    216.239.40.233
  7  25 ms    25 ms    25 ms    216.239.40.255
  8  25 ms    25 ms    25 ms    google-public-dns-a.google.com [8.8.8.8]

Trace complete.

C:\Users\Matt>
```

IP - IP Routing



Windows CMD 輸入 nslookup www.edu.tw 域名解析

```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Matt>tracert 8.8.8.8

Tracing route to google-public-dns-a.google.com [8.8.8.8]
over a maximum of 30 hops:

  1  <1 ms    <1 ms    <1 ms    192.168.10.254
  2   4 ms     7 ms     1 ms     n4l-akl-internet.mdr-bng1.as45177.net.nz [14.1.43.222]
  3   1 ms     1 ms     1 ms     ae3-1303.mdr-cr1.as45177.net.nz [120.136.0.131]
  4  24 ms    24 ms    25 ms     xe-4-0-1-0.sy3-cr1.as45177.net.au [120.136.0.118]
  5  24 ms    24 ms    24 ms     as15169-ip-119.cust.sy3-cr1.as45177.net.au [120.136.0.119]
  6  25 ms    25 ms    25 ms     216.239.40.233
  7  25 ms    25 ms    25 ms     216.239.40.255
  8  25 ms    25 ms    25 ms     google-public-dns-a.google.com [8.8.8.8]

Trace complete.

C:\Users\Matt>
```


IP - DNS



DNS 的設定和運作原理

從「怎麼設定」到「名稱如何解析成 IP」一次看懂

1. DNS 怎麼設定

1 裝置手動設定



手動指定 DNS 伺服器 IP

2 由 DHCP 自動取得



多數情況由 DHCP 自動下發 DNS

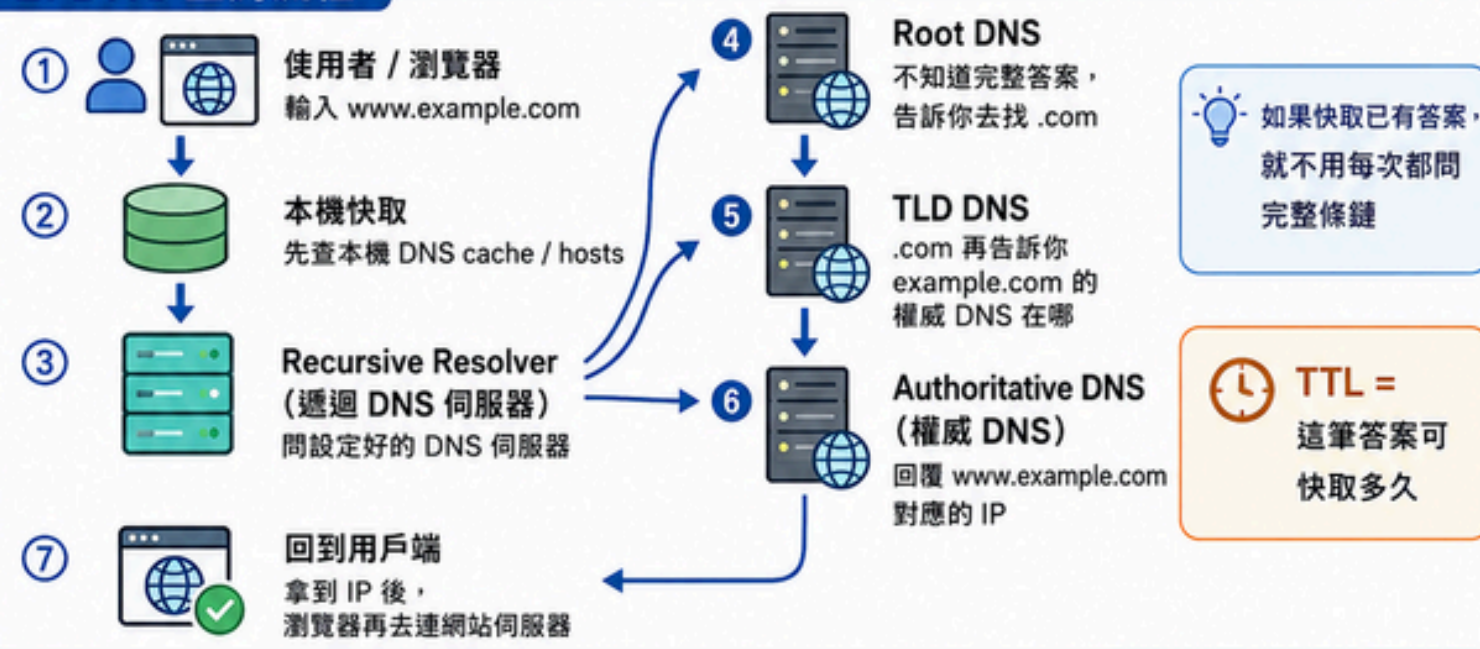
3 常見 DNS 伺服器

- 公司 / 學校內部 DNS
- ISP DNS
- 公共 DNS (例如 8.8.8.8 / 1.1.1.1)



DNS 設定的核心：裝置要知道「先問哪一台 DNS 伺服器」

2. DNS 查詢流程



3. 常見 DNS 紀錄類型



一句話理解：DNS 就像網路的電話簿，負責把「網址名稱」翻譯成「IP 位址」，讓裝置知道該連到哪台主機。

IP - IP Routing



連線新北市府公務雲
cloud.ntpc.gov.tw
看到這畫面，表示...



WiFi

2023



Wi-Fi (Wireless Fidelity) 是一種無線網絡技術，使用無線電波在設備之間傳輸數據。它允許電子設備（如手機、筆記型電腦、平板電腦）在沒有有線連接的情況下，連接到網絡或互聯網。Wi-Fi 通常通過無線路由器提供，使用者可以在一定範圍內自由移動並保持網絡連接。

什麼是wifi

2026

什麼是WIFI 簡答版

Wi-Fi 是一種讓設備透過**無線電波連接區域網路（WLAN）**的技術，主要依循 IEEE 802.11 標準。

簡單說：

手機/電腦 → Wi-Fi 無線訊號 → AP（無線基地台）→ 有線網路 → Internet

- Wi-Fi：無線網路技術
- AP：提供 Wi-Fi 訊號、橋接無線與有線網路
- 常見頻段：2.4 GHz、5 GHz、6 GHz
- Wi-Fi ≠ Internet：Wi-Fi 只是「連上網路的方法」，即使沒有 Internet，Wi-Fi 區域網路仍然可以運作。

參考資料 <https://www.wiisfi.com>

WiFi 版本



表 1：Wi-Fi 世代技術比較			
特性	Wi-Fi 6/6E (802.11ax)	Wi-Fi 7 (802.11be)	Wi-Fi 8 (802.11bn)
IEEE 標準	802.11ax	802.11be	802.11bn
核心理念	高效率 (High Efficiency)	極致傳輸量 (Extremely High Throughput, EHT)	超高可靠性 (Ultra High Reliability, UHR)
頻段 (GHz)	2.4, 5, 6 (6E)	2.4, 5, 6	2.4, 5, 6 (至少)
最大通道頻寬	160 MHz	320 MHz	320 MHz (或更高，若整合 mmWave)
最大調變	1024-QAM	4096-QAM	4096-QAM (預期不提升)
關鍵技術	OFDMA, MU-MIMO (上/下行), TWT, BSS Coloring	MLO, 320 MHz 頻寬, 4K-QAM, Preamble Puncturing, MRU	MAPC (Co-SR, Co-BF), 增強型 PHY/MAC (dRU, ELR, HIP EDCA), DSO, NPCA, AP 省電

資料來源:https://www.ultrontek.com/news_detail/wifi-8-802-11bn-trends-challenges-analysis

WiFi - SSID

VLAN ID	VLAN NAME	網段
3	MGMT	10.228-229.{學校編碼}.x/24
5	LAN	163.20.{學校編碼}.x/24 , 10.251.{學校編碼}.x/24
10	Intra-1	10.231.{學校編碼}.x/24
20	Intra-2	10.241.{學校編碼}.x/24
25	voip	10.243.{學校編碼}.x/24
32/42	NTPC-mobile	10.213.{學校編碼}.x/24
33/43	eduroam	10.215.{學校編碼}.x/24
34	class	10.217.{學校編碼}.x/24
36	mac_auth	10.247.{學校編碼}.x/24
70	Intra-7(IOT)	10.239.{學校編碼}.x/24

WiFi - NTPC-mobile、class



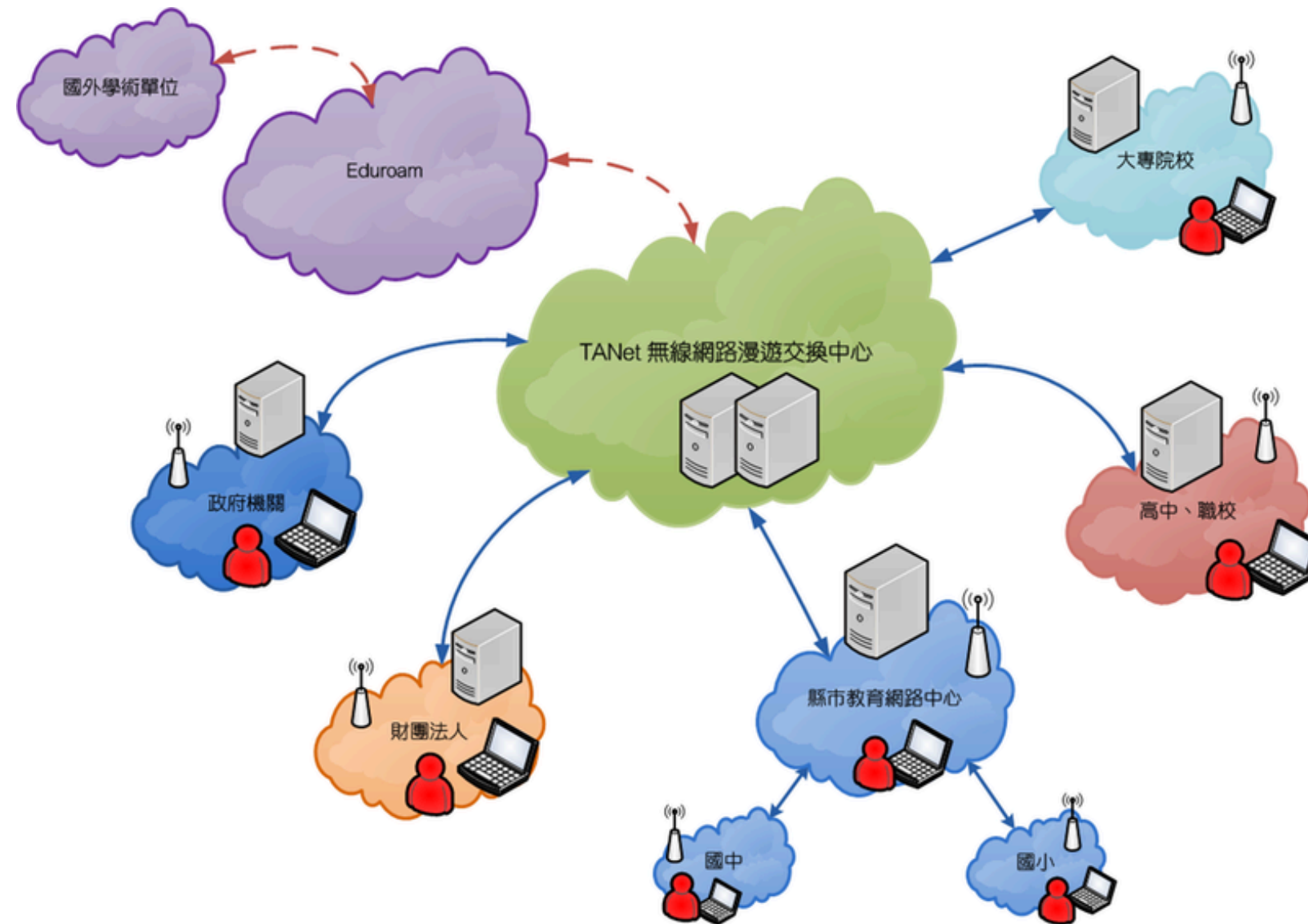
採**MAC**驗證
終端設備連線至**AP**
由**AP**或**controller**發起**Radius**請求
檢查**MAC**是否有在白名單，有 → 派發**ip**

The screenshot shows the Siraya web interface for managing a MAC whitelist. On the left is a dark sidebar with the Siraya logo and three menu items: 'MAC 白名單' (selected), '認證記錄', and '系統操作記錄'. The main content area has a title 'MAC白名單' and a success message: '更新 ID: 449112 / MAC: 00000CCC6666 成功'. Below this is a search bar and a table of whitelisted MACs.

☐	MAC	備註	狀態	自動啟用時間	自動停用時間	功能
☐	00000CCC6666	test_device	停用		2024-04-02 17:14:00	編輯 刪除

注意！ 關閉設備隨機MAC (專用WiFi位址)

WiFi - eduroam



全世界通用

設定參考:<https://mis.ntpc.edu.tw/p/412-1001-103.php>

注意!
輸入完整的帳號 如 **user@ntpc.edu.tw**

VPN

2023

什麼是VPN



VPN (Virtual Private Network，虛擬私人網路) 是一種技術，用於在公共網路上建立加密的私人連接，保護數據傳輸的安全性和隱私性。VPN 使得遠程用戶能夠通過互聯網安全地訪問私人網路資源，如公司內部網或家庭網絡。

VPN 的主要功能

1. 加密通信：
 - VPN 使用加密技術來保護數據，防止未經授權的第三方攔截和查看通信內容。
2. 隱藏 IP 地址：
 - VPN 通過將你的 IP 地址替換為 VPN 伺服器的 IP 地址，使你的真實位置和身份得到隱藏，增加網絡匿名性。
3. 繞過地理限制：
 - VPN 可以讓用戶通過伺服器連接到不同國家，從而訪問受地理位置限制的內容，如特定地區的流媒體服務。
4. 遠程訪問：
 - 公司員工或遠程工作者可以使用 VPN 安全地訪問公司內部資源，無需擔心數據洩露。

2026

什麼是VPN

VPN (Virtual Private Network，虛擬私人網路) 本質上是在公用網路 (例如 Internet) 上建立一條加密的「邏輯專用通道」，讓你的裝置看起來像是直接連到另一個內部網路。

一句話精準定義

VPN = 加密 + 封裝 + 通道化 (tunneling)

核心運作機制 (工程視角)

VPN主要做三件事：

1. 封裝 (Encapsulation)
原始封包 (例如 IP packet) 被包在另一個封包內
→ 類似 GRE / IP-in-IP
2. 加密 (Encryption)
封包內容經過加密 (如 AES)
→ 防止中間人攔截
3. 傳輸 (Tunneling)
封包經由 Internet 傳到 VPN Server，再解封裝

👉 流程：

Client → 加密封裝 → Internet → VPN Server → 解密 → 內網資源



常見使用場景

1 遠端存取 (Remote Access VPN)

你人在外面 (家裡/咖啡廳)
→ 透過 VPN 連回公司或學校內網



VPN



 新北市資訊業務入口網

教資料質教股簡介

資訊安全

網路管理

智慧網路管理

連線單位

校園無線漫遊

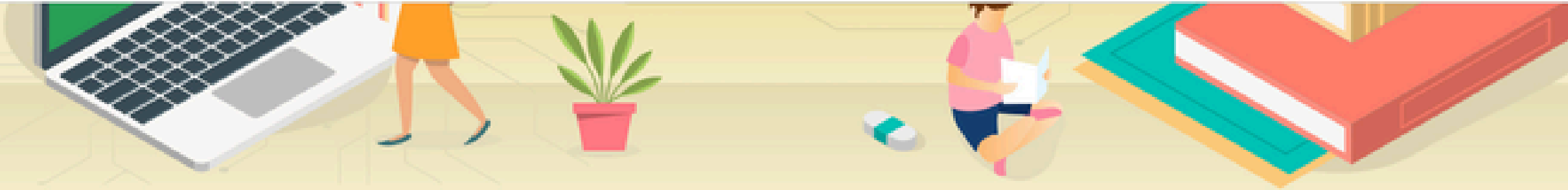
SSL VPN

網路流量分析

系統服務

平台服務

資訊教育



首頁 / 網路管理 / SSL VPN

 SSL VPN

VPN (Virtual Private Network, VPN) 服務可於網際網路上建立安全、穩定的通道，提高存取資料安全性。使用者可透過網頁瀏覽器或下載應用程式的方式建立VPN連線，使用本局相關服務。

登入方式：

以瀏覽器方式連接網址 <https://vpn.ntpc.edu.tw>

請以校務行政帳號和密碼登入

本服務採兩步驟驗證，使用前請先至校務行政系統設定備用信賴以收取OTP驗證碼

使用方式：請參閱 [新北VPN手冊](#)

疑難排解：請參閱 [新北市VPN初始化問題建議動作](#)

VPN



主要用途

Microsoft服務啟用：
windows KMS / MS office 啟用資源 **ftp.ntpc.edu.tw**

辦公文：
新北市政府公務雲

其他內網連線：
查看校內**IP cam...**

注意！ 使用完畢請務必中斷連線

障礙排除



故障原因判斷

(功能確認、交叉測試) →

報修

網站報修 <https://cc.ntpc.edu.tw>

電話報修

駐點工程師

02-80723456#531、532

公文系統

02-29603456#8500

駐點改善建議

02-80723456#517

設備移入內網 - 以印表機為例



固定 10.251-252.{學校編碼}.{1-50,220-253}
dhcp 10.251-252.{學校編碼}.51-219

一、作業目的

將既有使用外部 IP (163.20.X.X) 的印表機，
重新配置至相同 VLAN 下的內部 IP (10.251.X.X) 以提升網路安全性。

二、參與人員

- 網路管理人員
- 印表機廠商技術人員
- 終端設備使用者

三、作業前準備

1. 確認印表機所在 VLAN ID (SWITCH PORT 查詢智慧網管OR撥打駐點專線詢問)
 - 確認印表機目前與終端設備是否要設定在同一 VLAN，以VLAN 5為例
 - 若非，先聯繫駐點人員進行 VLAN 調整 (聯繫駐點工程師調整VLAN)
2. 確認內部 IP 10.251.X.X 可查表 10.251.X.1-50 預設保留
 - 確認一組 10.251.X.X IP 作為印表機的新 IP (查智慧網管IPAM , PING)
 - 將規劃註記在校內IP表內



設備移入內網 - 以印表機為例

四、操作步驟

1. 通知並安排廠商進場(事先約定)

- 時間公告校內同仁：__月__日__時起修改印表機**IP**（預估作業時間__小時）
- 工作項目：修改印表機網路設定，確認內網連線功能
- 必備資料：目前 **IP** 設定、預計使用的 **10.251.X.X IP**、預設閘道、**DNS**
-

2. 改印表機網路設定

- 透過 **WEB** 或面板登入印表機設定畫面
- 修改網路參數：
 - **IP ADDRESS**：改為 **10.251.X.X**
 - **SUBNET MASK**：255.255.255.0
 - **DEFAULT GATEWAY**：10.251.X.254
 - **DNS SERVER**：203.72.153.153 203.72.153.154
- 儲存設定並重啟印表機
- 測試能否透過新 **IP PING** 通印表機

設備移入內網 - 以印表機為例



五、更新終端電腦印表機連線設定

方式A：新增印表機

- 1.修改印表機連線設定，改為新 IP (**10.251.X.X**)
- 2.安裝印表機驅動程式

方式B：若原本透過 **PRINT SERVER** 分享

- 1.在 **PRINT SERVER** 上重新安裝印表機，指向新 IP
- 2.終端設備重新連線一次

六、測試、驗收與紀錄

- 1.從終端設備列印測試頁
- 2.確認列印速度與連線正常
- 3.確認 IP 改為 **10.251.X.X** 後仍可正常掃描（若為複合機）

常用連結



流量監測MRTG <https://mrtg.ntpc.edu.tw>

智慧網管系統 <https://nms.ntpc.edu.tw>

臺灣學術網路測速 <https://sp.tanet.edu.tw>

新北市資訊業務入口網 <https://mis.ntpc.edu.tw>

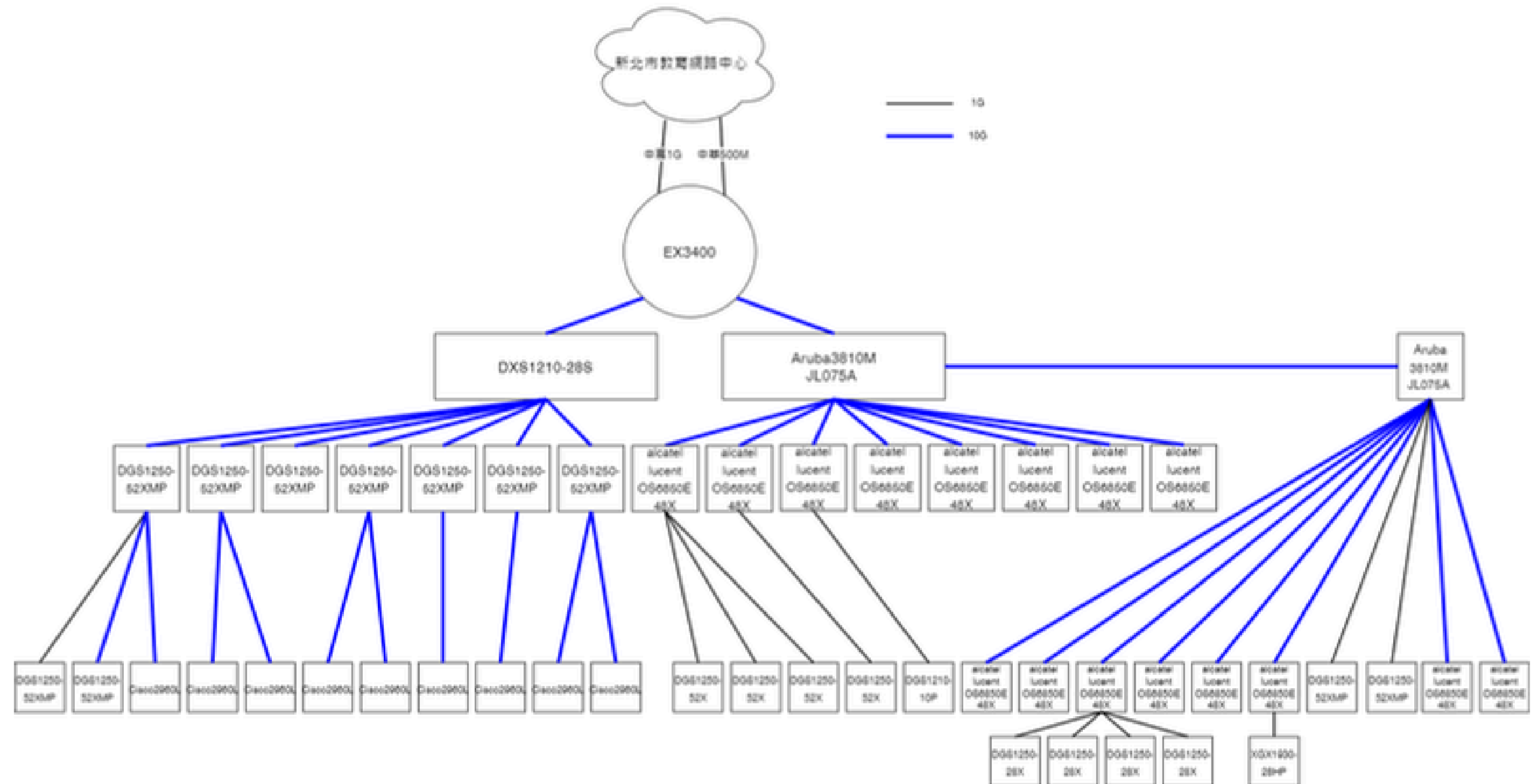
無線網路設備管理(班級、專科教室) <https://dnc.ntpc.edu.tw>

報修系統 <https://cc.ntpc.edu.tw>

新北市教育局VPN <https://vpn.ntpc.edu.tw>

新北市教育局無線認證管理 <https://wifi.ntpc.edu.tw>

draw.io



親師生平台 - 資訊組長專區



新北市親師生平台

吳威德

市集 近期活動專區 閱讀專區 新北市專區 教育部專區 雲端資源專區 訊息

無線網路管理平台
網路流量分析
教育資料平台

我的市集 您現在身份是：教師
近期活動專區
資訊組長

優力勁舞 (測試中)
學樂出版集團 (測試中)
各校自備軟體資源網 (測試中)

請輸入關鍵字

親師生平台 - 資訊組長專區



新北市親師生平台



◀ 市集 近期活動專區 閱讀專區 新北市專區 教育部專區 雲端資源專區 資訊組長 ▶

⚙ 資訊組長專區

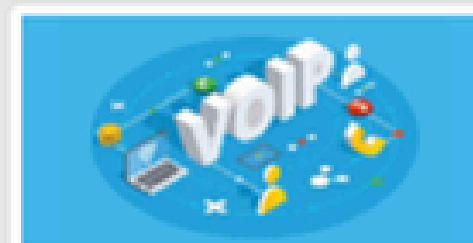
🔍 請輸入關鍵字



資訊業務入口網



網路流量分析



網路電話設備



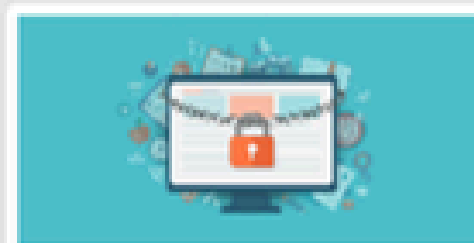
防毒委外專家代管



網域名稱服務管理平台



資訊設備報修



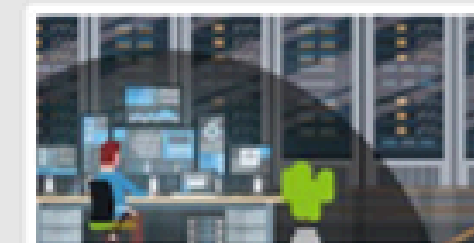
網站安全檢測



網站輕鬆架



虛擬機房服務



智慧網路管理



前職數位校園



智慧教室無線網路管理系统



智慧網路分析

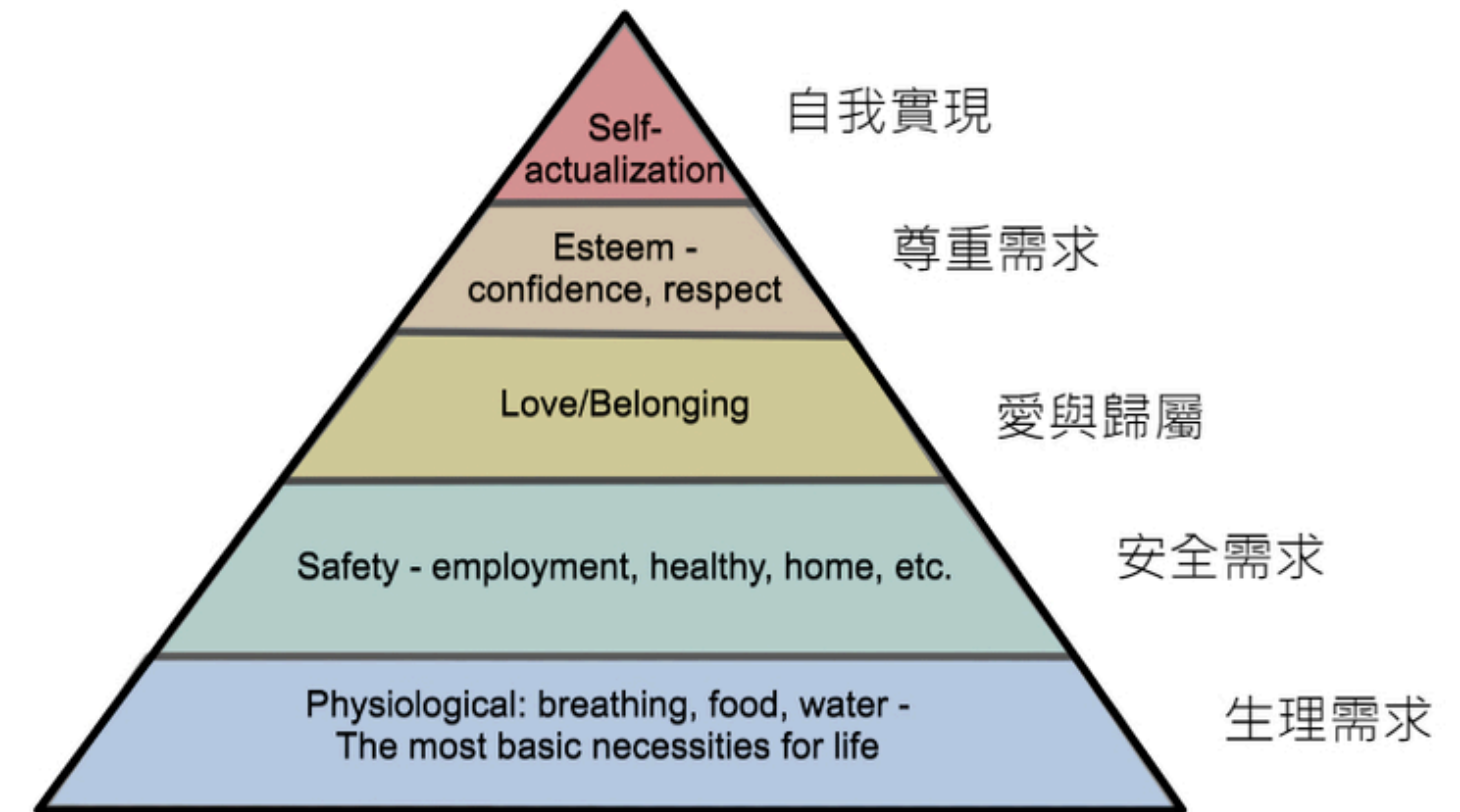
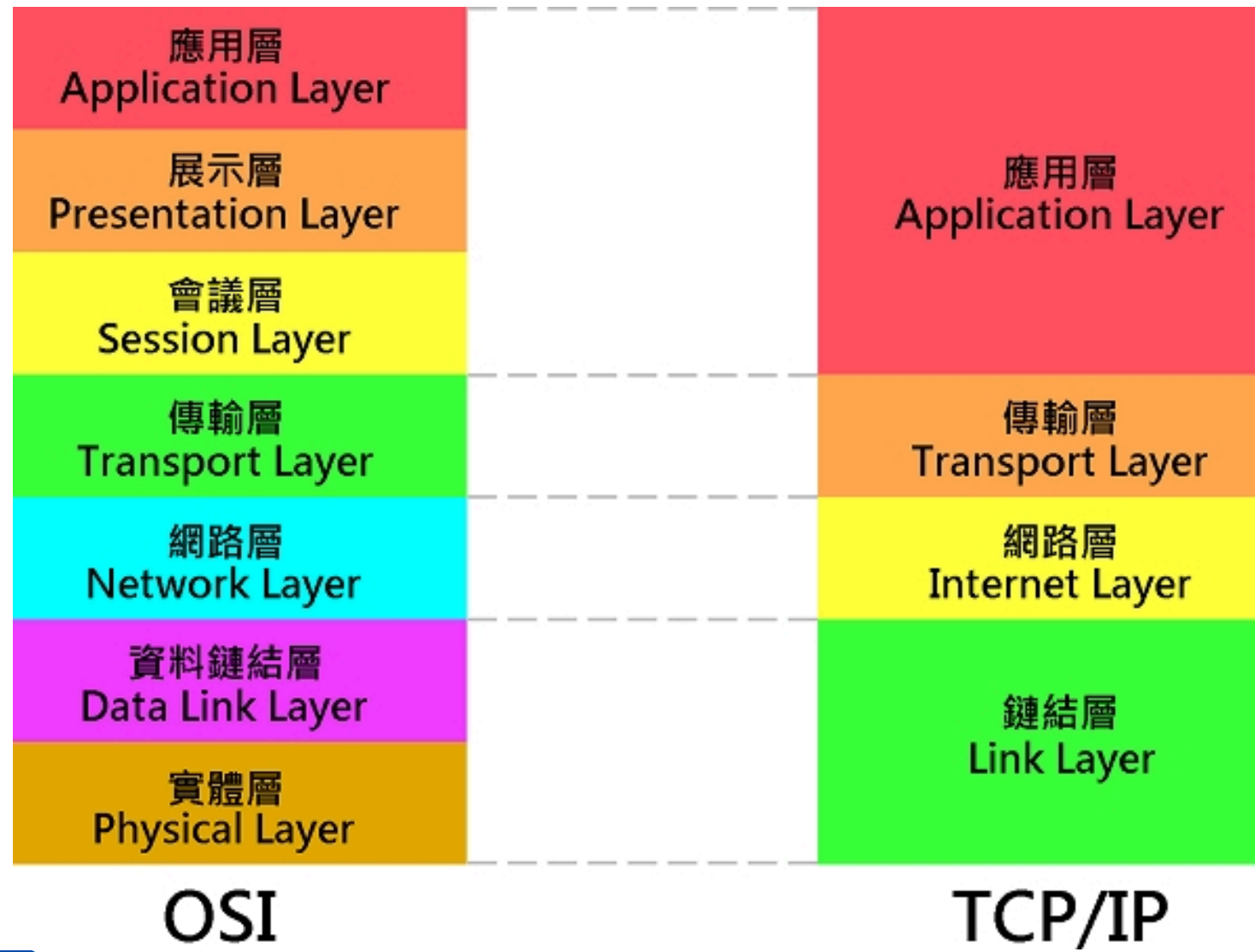


顯示設備遠端管理系统

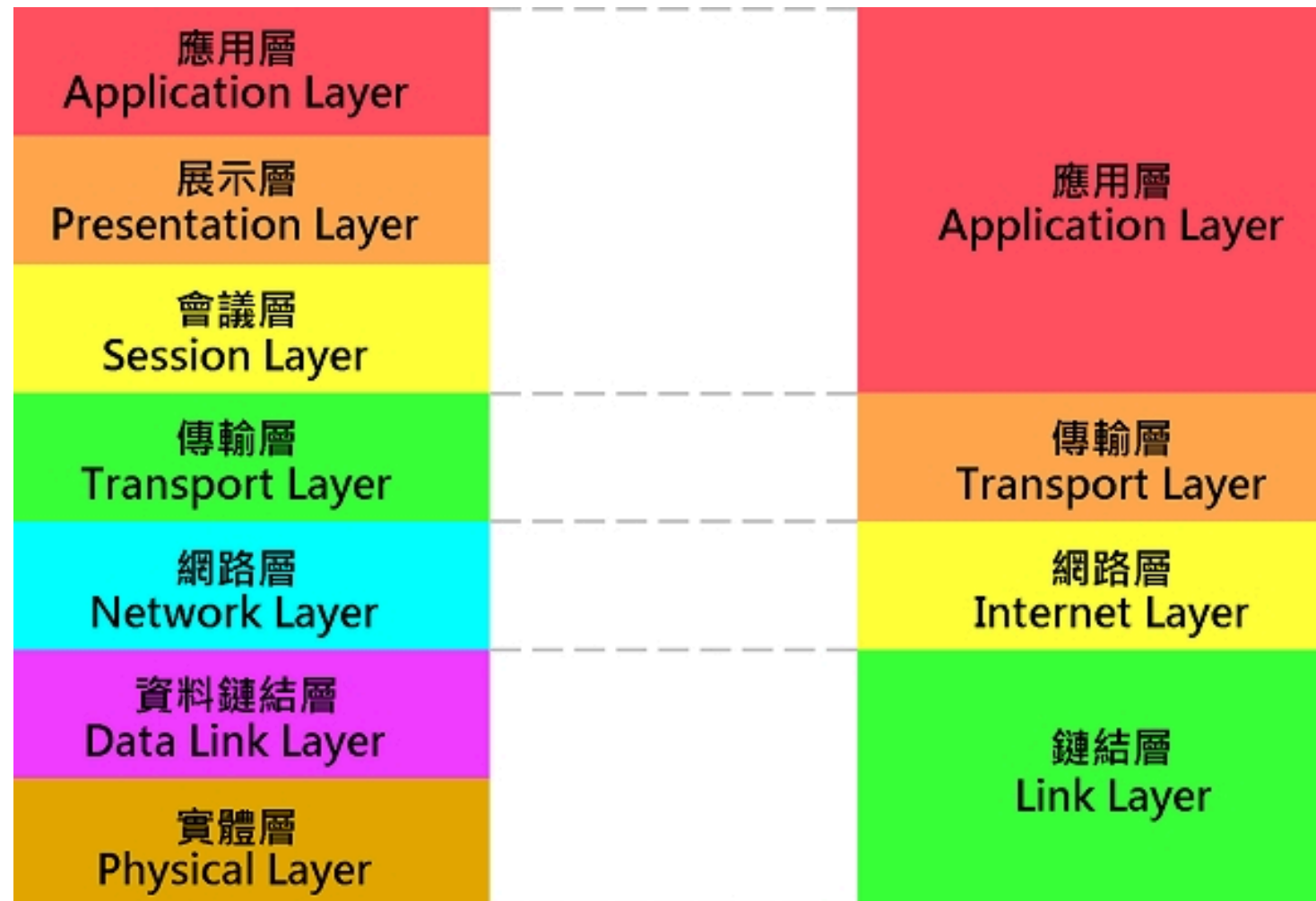


無線認證管理平台

網路分層

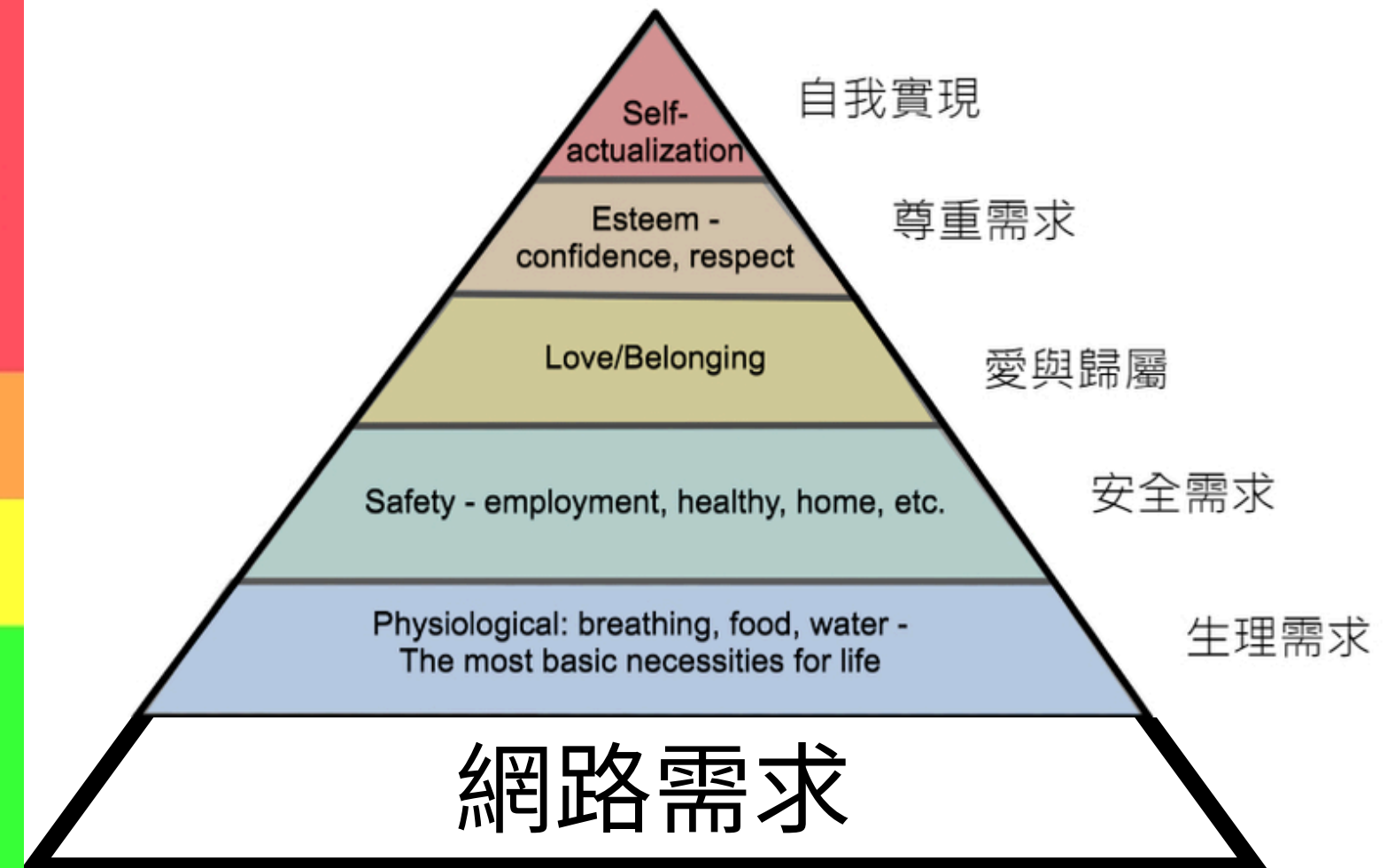


網路分層



OSI

TCP/IP



新北市教育網路服務滿意度調查



THANK YOU!!

簡報

