



校園網路迴圈查修不求人



簡報大綱

- ☐ 認識校園網路架構
- ☐ 認識校園IP網段、遮罩、閘道
- ☐ CMD 常用指令簡介
- ☐ 網路迴圈概念圖解解析，常見迴圈現象與查修分享
- ☐ 網路查修實作操作(LAB模擬故障演練)

花蓮縣校園網路 邏輯架構示意圖

中華電信機房

頻寬匯流
MAX: 40G

教網中心機房

智慧網管-網路雷達



100M
300M
500M
1000M



學校機房內中華
電信連網設備

學校機房內或中繼機櫃
交換器(L2)(POE)



學校機房內交換器(L3)

教室走廊上方網路線槽

教室內Cat6兩個網點



教室內無線基地台AP



IP位址是什麼？



IP 位址的全名是「網際網路協定位址」（Internet Protocol Address）。這是一組數字，用來識別連接到網路的設備。

全球上網設備都會分配到一個 IP 位址，IP 位址就如同住家地址一樣（在學校就跟學號一樣），讓網路上其他設備和伺服器識別以互相通訊。



IP 位址類型

實體IP（主機、伺服器）



為網際網路通訊設計



由教育處分配網段



可在網際網路識別



全球唯一

虛擬IP（校園、家用）



為區域網路通訊設計



由教育處DHCP主機分配



不可在網際網路識別



僅在區域網路上唯一

校內網路IP網段配置說明(智慧網管)

銅蘭國小 陳毓倫@教網...

智慧網管 / IPAM / 網段使用狀況

綜觀

IPAM

網段使用狀況

網路設備

告警

系統

設備審核

封鎖清單

報表

IP區段使用狀況

IP網段

輸入關鍵字查詢

IP 區段

210.240.49.128/26

2001:288:b21b:1::1/64

172.17.10.0/24

172.16.10.0/24

10.100.52.0/22

顯示 (1 至 5), 共 5 筆資料

IPV4 實體 IP (Public IP)

IPV6 (DHCP自動配發)

IPV4 虛擬 IP (Private IP)(DHCP)(靜態設定)



校內網段虛擬IPv4使用情形

本日 IP 使用度

更新時間：10:04:03

□ 30天以上無使用 □ 30天內使用 □ 15天內使用 □ 1天內使用 ■ 20分鐘內使用

網段：10.100.52.0 ~ 10.100.55.255 **IPV4 虛擬 IP (Private IP)**

IPV4 虛擬固定IP (主機、設備、電腦教室)

IPV4 虛擬動態分配IP(校內連網設備)

IPV4 虛擬固定IP (主機、設備、電腦教室)

校內網段實體(固定)IPv4使用情形

本日 IP 使用度



更新時間：10:32:47

☐ 30天以上無使用 ☐ 30天內使用 ☐ 15天內使用 ☐ 1天內使用 ☐ 20分鐘內使用

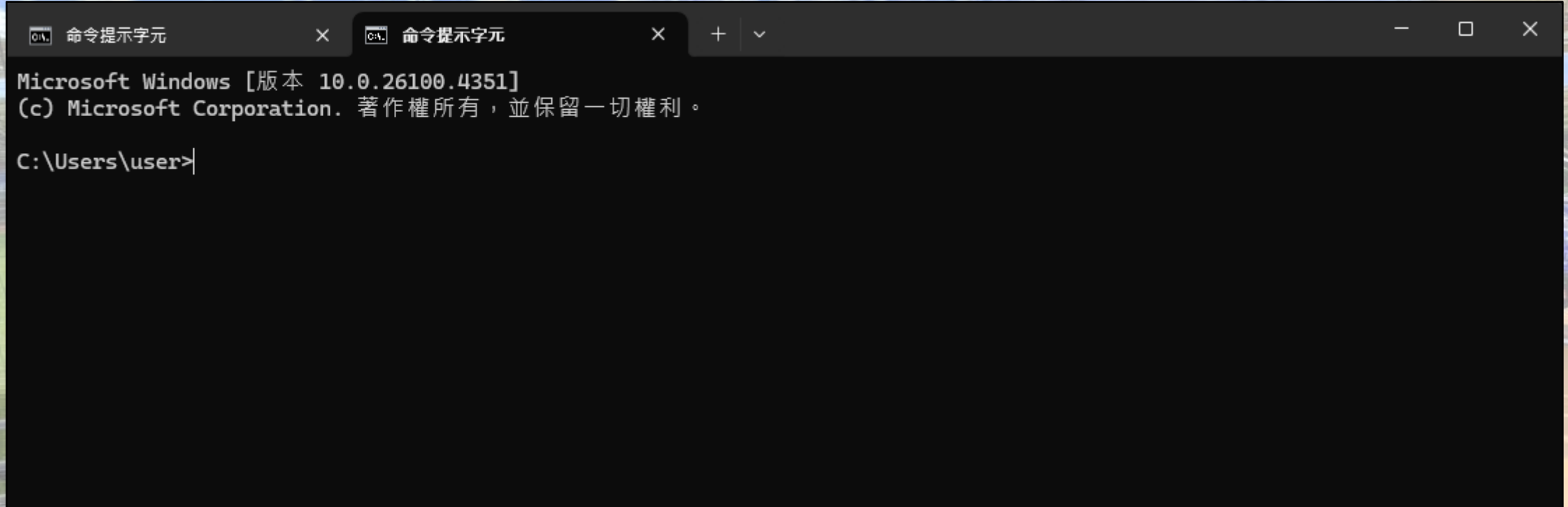
網段：210.240.49.128 ~ 210.240.49.191 **IPV4 實體 IP (Public IP)**



cmd 常用指令介紹

Windows作業系統中，cmd 命令提示字元 (Command Prompt)

windows下方工作列點選 >視窗(放大鏡) > 輸入 “cmd”

A screenshot of the Windows Command Prompt application. The window has a dark title bar with two tabs, both labeled '命令提示字元' (Command Prompt). The main area is black with white text. It displays the Microsoft Windows version (10.0.26100.4351) and copyright information for Microsoft Corporation. The current directory is shown as 'C:\Users\user>'.

```
Microsoft Windows [版本 10.0.26100.4351]  
(c) Microsoft Corporation. 著作權所有，並保留一切權利。  
C:\Users\user>
```

Windows常用指令介紹-`ipconfig`（練習）（▲空格）

`ipconfig`是微軟作業系統的電腦上用來顯示現時網路IP連線的設定

`ipconfig ▲/?`（顯示幫助資訊），（可忽略▲空格）

`ipconfig /all`（顯示所有網路連線設定資訊）

`ipconfig /release`（釋放網路上的IP位置）

`ipconfig /renew`（更新網路上的IP位置）

`ipconfig /flushdns`（把DNS解析器的暫存內容全數刪除）

練習查看`ipv4` ; `ipv6` ; 閘道Gateway ; DNS 相關資訊

Windows常用指令介紹-ping

ping是微軟電腦上用來測試A電腦IP透過協定到達B電腦IP回測數據

我們通常會用它來直接ping ip位址，來測試網路連通情況

ping也是觀察網路品質latency或jitter的一個參考

位元組(byte) = 32，正常情況下的測試封包數據

回應時間(time) 1000ms = 1 秒，小於 50 毫秒是完美的，小於 100 毫秒仍然可以，大於 300 毫秒是表示有狀況，這個時間越值小，說明連接特定IP速度越快

TTL值：Time To Live, 表示DNS記錄在DNS服務器上存在的時間，它是IP協議參考值，告訴路由器該數據何時需要被丟棄。

Windows常用指令介紹-ping (▲空格)

>ping (IP 位址) ;測試某個主機或網路設備連線通訊情形。

>ping (IP 位址)▲-t ;測試不間斷Ping指定主機，直到管理員中斷。

>ping ▲-a (IP 位址) ;解析NetBios。就是可以通過ping它的ip地址，可以解析出主機(設備)名稱。

>ping (IP 位址)▲-n▲x ;在默認情況下，一般都只發送四個數據，通過這個命令可以自己定義發送的個數，對衡量網路速度很有幫助。

>ping (IP 位址)▲-l▲x ;發送指定大小位元組到目標主機的數據，在默認情況下，一般都只發送32位元組(byte)，通過這個命令可以自己定義發送的個數，對衡量網路速度很有幫助，最大能發送65500位元組(byte)。

Windows常用指令介紹-ping (練習)

>ping GW/L3-IP ; 8.8.8.8 ; google.com ;192.168.x.x ;127.0.0.1

>ping www.apple.com (~~https://~~www.apple.com)，ping比HTTP或HTTPS的還要底層(OSI-L2 / L7)，而且只接受網域名稱，不接受URL(~~https://~~ or ~~http://~~)。

要求等候逾時、Request timed out、目的地主機無法連線，是什麼意思？

>表示對方主機無回應掛掉或是有阻擋ping指令探勘

ping 10.100.x.x (✓) ， ping 210.240.x.x (✓) ， ping 192.168.x.x ??

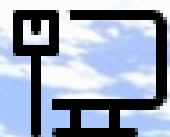
ping 127.0.0.1 ， 0.0.0.0 本機電腦網路卡自我測試

萬法歸宗，一切從取得IP開始，查修網路問題只要一招 ping

步驟	測試指令	檢測正常說明(校園有cat6網點)	不正常狀況說明
1	ping 127.0.0.1	檢查自己電腦的網路卡是否有問題，沒問題則進行步驟2。	否則先重新啟動電腦，重覆步驟一，網路卡停用後再啟用，網路線是否鬆脫，燈號是否亮著，換網路線測試。
2	ping 10.100. x. x ping 210.240. x. x	測試連線學校 L3 IP (實體或虛擬IP)，判斷學校內部網路是否正常。(學校)	ping不通表示學校L3可能故障或電源問題；L2有問題，拿筆電及網路線到機房L3找空網孔測試
3	ping 210.240.39.59/60	測試教網中心 DNS主機，判斷學校網路到教網中心機房是否正常。(教網中心)	ping不通表示中華電信ATUR-GPON有狀況，重新開機或是報修中華電信。
4	ping 8.8.8.8	測試外部網路是否正常。(外部國際網路)	Ping不通表示教網對外連線異常。
5	ping www.edu.tw ping google.com ping cnn.com	測試經常造訪的網站以及根本沒去過的網站，來檢查 IP/DNS 解析是否正常。	Ping不通表示教網對外連線及DNS解析異常。



快速自我檢測網路小幫手



有線網路
(乙太網路)

使用桌上型電腦
或筆記型電腦
(Windows微軟系統
10 、11 )

首先確認斷線地點網路環境

斷線地點

辦公室

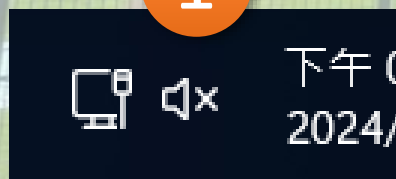
班級教室

專科教室

網路線是連接新
建置的Cat6網點

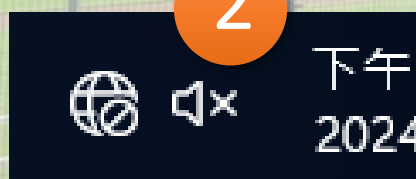
檢視電腦畫面 右下角的連線狀況

1



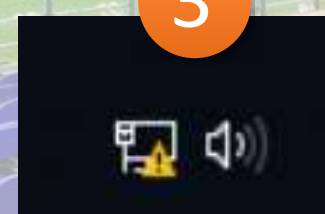
1. 正常狀態

2



2. 檢查電腦後方網路線是否鬆脫
或是另一端網路線鬆脫，或是發
生迴圈現象

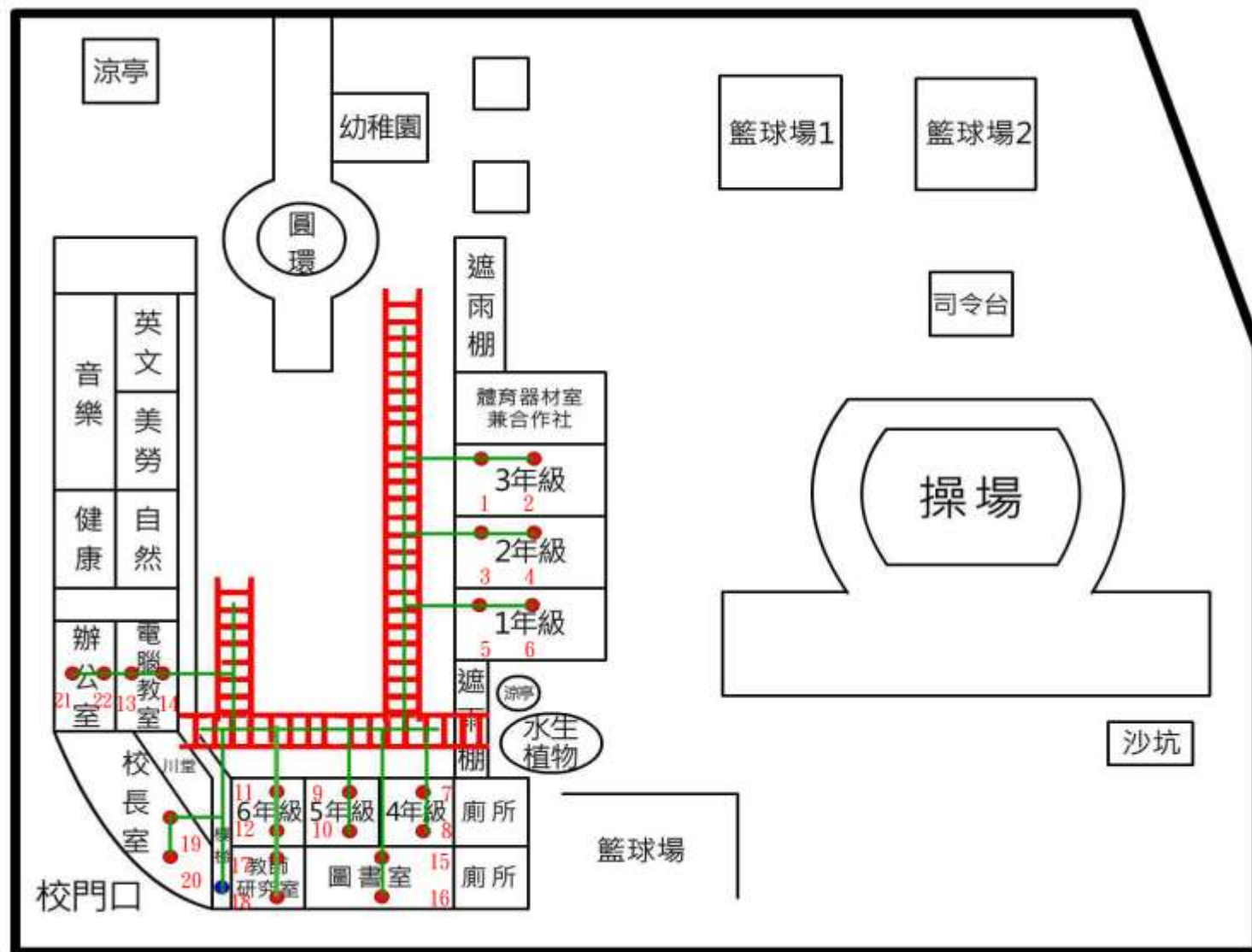
3



3. 有限或沒有連線能力，可能是
學校L3交換器或是中華電信數
據機有問題，請先重開試看看



校園網路平面配置圖 (校內20U機櫃門後)



花蓮縣水源國小

- 20U機櫃
- 6U機櫃
- 網路點
- Tray路徑
- 網路線路徑



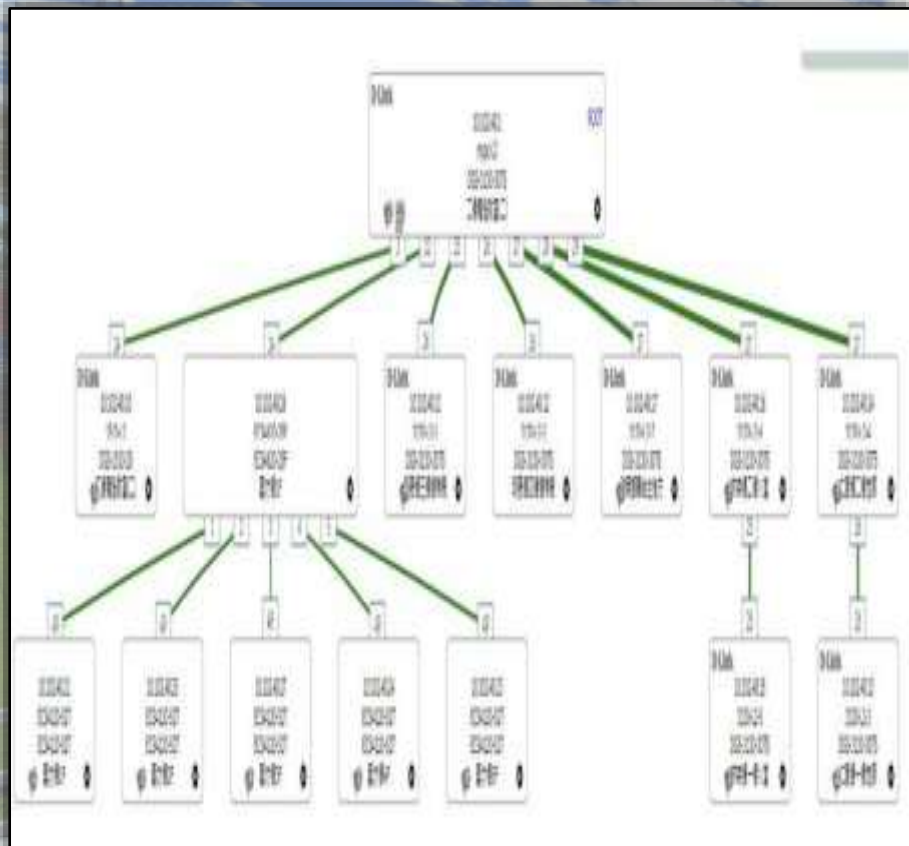
花蓮縣政府教育處
教育網路中心



所見即所得 -> 所思即所得

拓模圖 > 機櫃內交換器線路(線環) > 實體線路圖(cat6網點編號)

交換器之間的連接線跟
孔位編號



交換器網路線環標示



教室現場網點編號對應



Port loop 網路迴圈是什麼？



「Port Loop」網路迴圈，簡單來說就是一條網路線頭尾兩端接在同一台交換器上。

網路架構是以switch交換器為中心向外連接，星狀拓樸分佈，單一switch的連接孔埠不可自我連接，以樹根狀向下發展，一條網路線的兩端正確連接方式為一邊接交換器，一邊接PC或是其他網通設備。

概念：交換器的功能>發現並學習mac>過濾來源與目的相同網路孔>轉送交換器之間的資訊，因為學習mac address的機制所造成的廣播風暴、發送多個重複資料、mac位址資料庫不一致最後導致網路迴圈現象。

避免迴圈現象，只要一招 > 網路線頭尾要做記號編號，避免錯接回交換器上，另外空接的網路線請移除。

發生迴圈現象時，儘管在校園的某一個角落，最後將造成全校網路癱瘓。

發生網路迴圈時，學校網路會出現哪些狀況？

判斷1：全校網路會不定時瞬斷幾秒後又恢復(300秒) / ping 閘道L3-IP -t

判斷2：參考智慧網管告警訊息是否有產生網路迴圈？（先確認雷達是否正常）

判斷3：網路是可以正常聯外網路？！ / 非網管型交換器會影響

判斷4：IP(固定IP/DHCP)設定是否會被影響嗎？ / 非網管型交換器會影響

判斷5：觀察非網管型及網管型交換器燈號差別

 迴圈會誤判以為是L3故障網路不通，L3重開機後會正常一下，但狀況依舊，所以要找到迴圈源頭，先使用手機查詢學校智慧網管是否有迴圈告警訊息，以及(<https://snm.hlc.edu.tw/dashboard-county/dashboard>)全縣網路狀況網站查看自己學校是否斷線

確認網路迴圈是否排除，招喚指令查修並觀察

指令1：ipconfig/all 檢查IP是否正常(DHCP自動取得/虛擬固定IP)

指令2：ping 閘道L3-IP / ping 8.8.8.8 /168.95.1.1

指令3：ipconfig/release

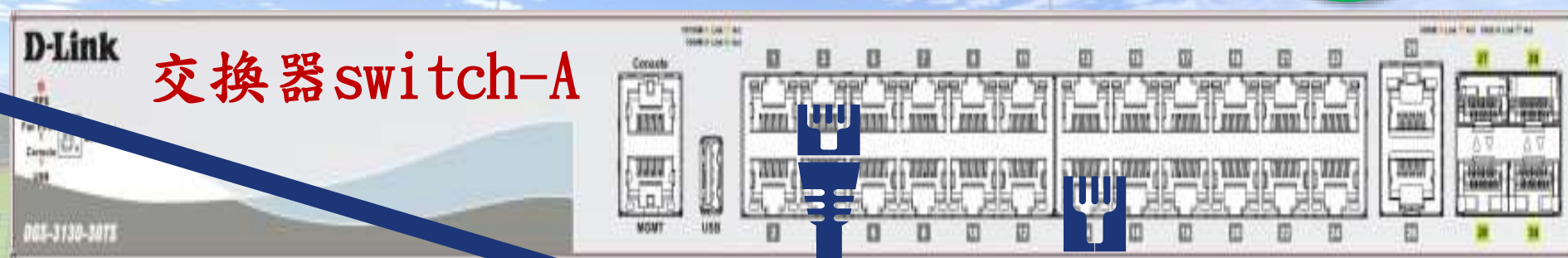
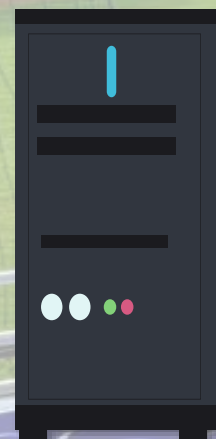
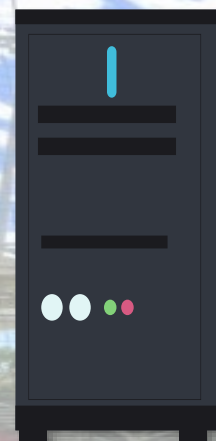
指令4：ipconfig/renew /網路及網際網路設定>進階網路設定>停用啟用網路卡

觀察瀏覽器連上網際網路是否正常(非網管型與可網管型差別)

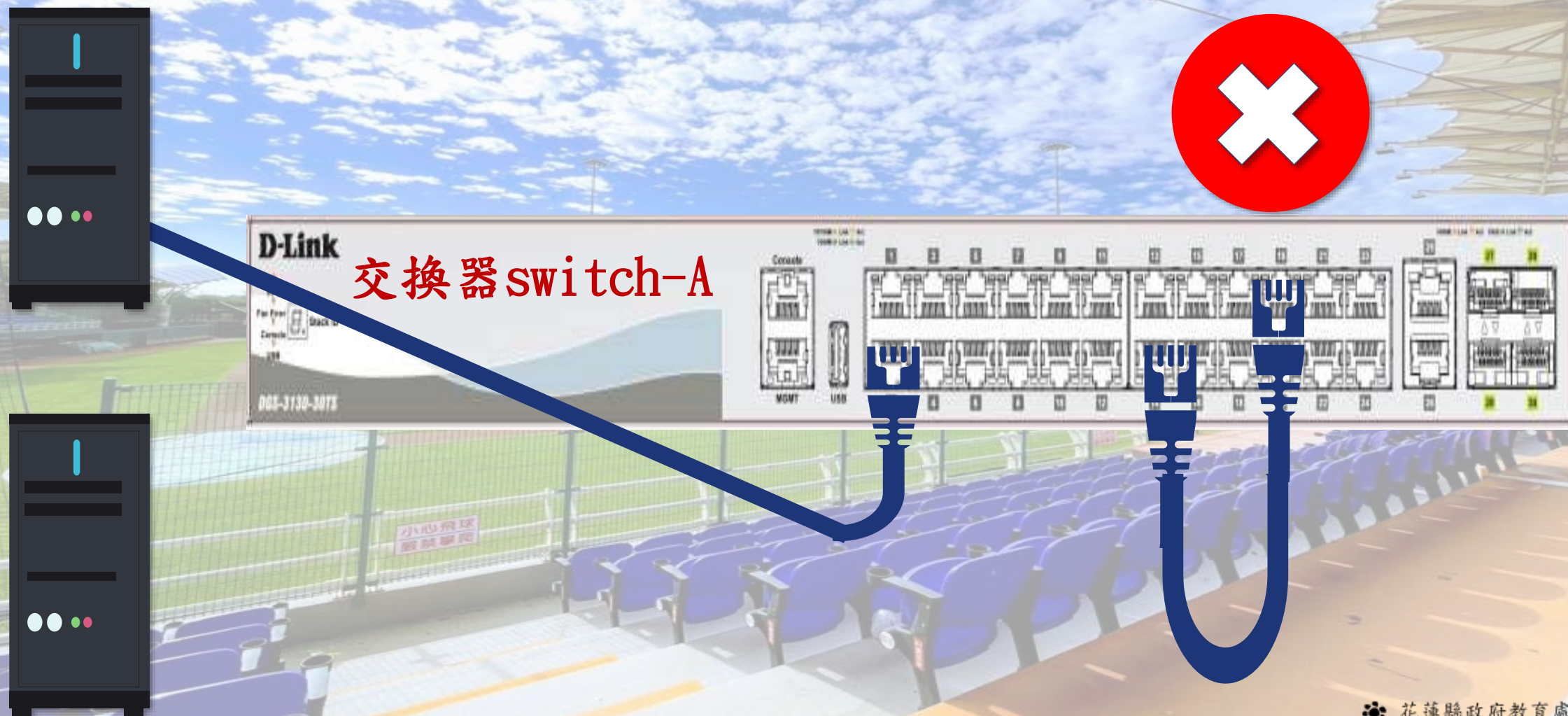
觀察如果你的網路是接在發生迴圈的**非網管型**交換器上面不容易找到問題源頭

觀察如果你的網路是接在發生迴圈的**可網管型**交換器上可以迅速判斷問題點

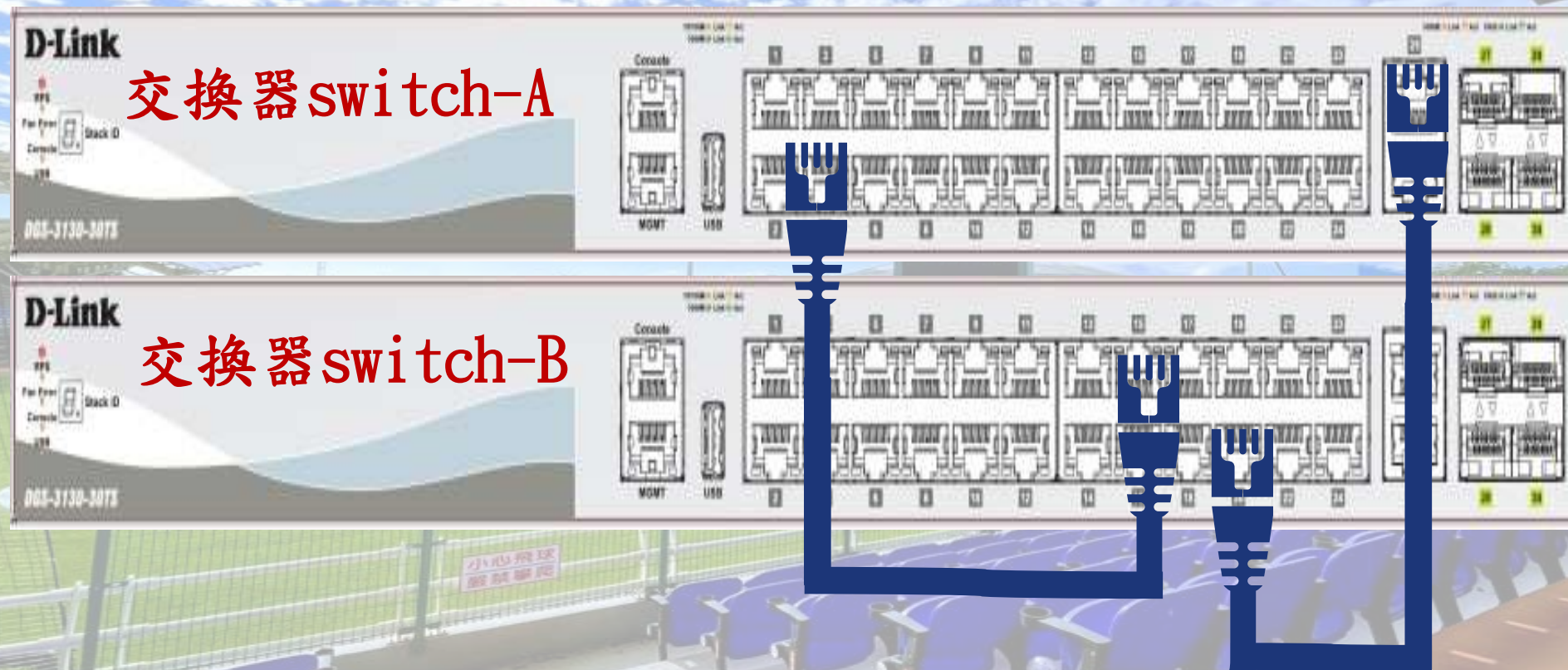
圖解 Port loop 網路迴圈(LAB1練習)



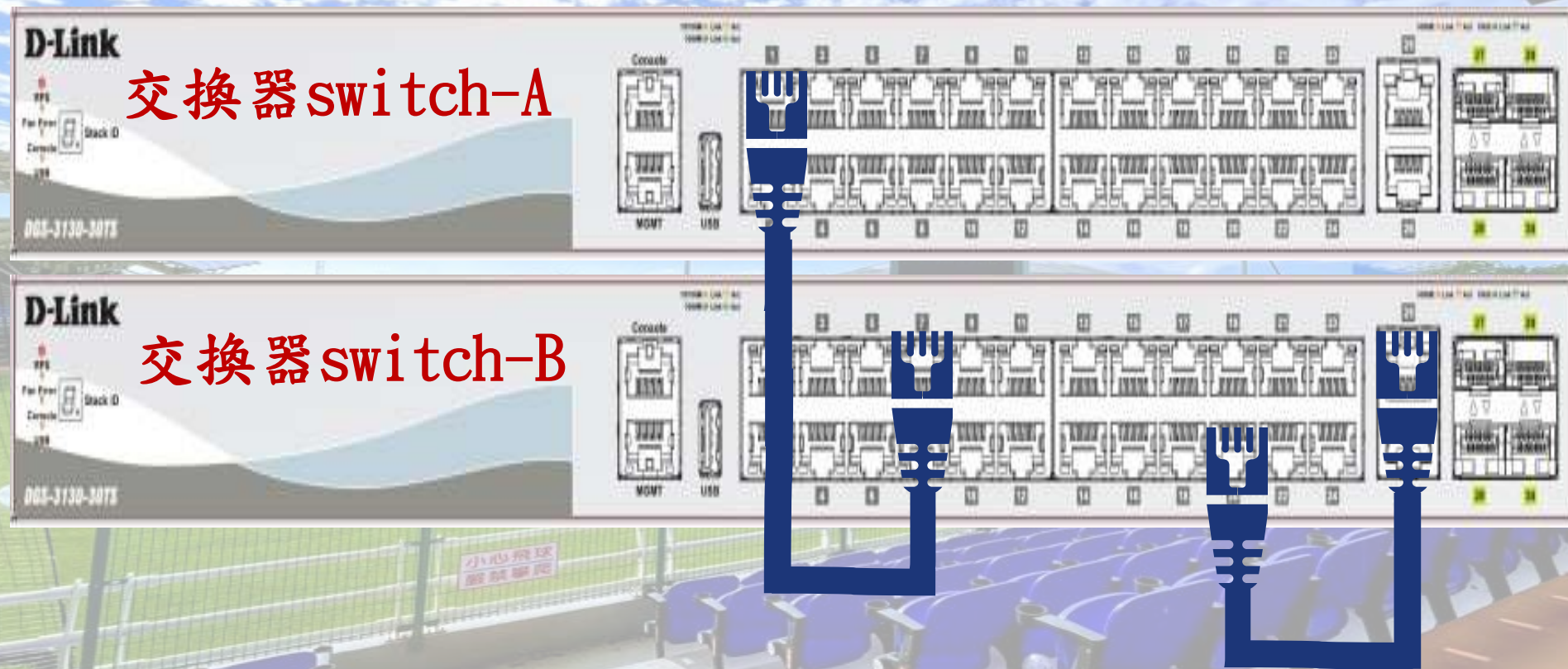
圖解 Port loop 網路迴圈(LAB2練習)



圖解 Port loop 網路迴圈(LAB3練習)



圖解 Port loop 網路迴圈(LAB4練習)



THANK YOU.

THANK YOU.

