

Homework #1

Due Time: 2025/09/16 (Tue.) 23:59

Contact TAs: vegetable@csie.ntu.edu.tw / nasa@csie.ntu.edu.tw

Instructions and Announcements

- **NO LATE SUBMISSION OR PLAGIARISM IS ALLOWED.**
- Discussions with others are encouraged. However, you should write down your solutions **in your own words**. In addition, for **each and every** problem you have to specify the references (the URL of the web page you consulted or the people you discussed with) on the first page of your solution to that problem.
- Some problems below may not have standard solutions. We will give you the points if your answer is followed by reasonable explanations.

Submission

- Please place your answers in the same order as the problem sheet and do not repeat problem descriptions, just organize them by problem number in a tidy manner.
- Please zip the pdf file and xml file, name the zip file “{your_student_id}.zip”, and submit it via NTU COOL. The directory layout should be the same as listed below:

```
{your_student_id}/  
+-- {your_student_id}.pdf  
+-- p2_{your_student_id}.pka  
+-- p3_{your_student_id}.pka
```

Grading

- The total score for the correctness and completeness of your answer is 100 points.
- It's possible you don't get full credits even if you have the correct answer. You should show how you get the answers step by step and list the references.
- Tidiness score: 3 bonus points, graded by TA.
- Final score = correctness score + tidiness score.

題目說明

- Switch CLI 指令在不同廠牌、型號、OS 版本可能會有些許差異，作業裡面的 Switch 為
 - 廠牌：Cisco
 - 型號：Catalyst 2960
 - OS 版本: c2960-lanbase9-mz.150-2.SE4.bin
- 列出 Switch CLI 指令時，請用前綴來表示主機名稱與 CLI 模式，如
 - Switch1# ...
 - Core(config)# ...
 - Edge1(config-if)# ...
- 列出 Switch CLI 指令時，enable, configure terminal, exit, end, copy running-config, startup-config 可省略。
- 每一題解完的 .pka 檔，請存檔後包進作業資料夾裡，批改時會以 pdf 為主，.pka 檔內的設定為輔。

1 問答題 (30%)

1. 在課堂上有提到 ARP spoofing 的攻擊手法，而在 Cisco switch 上有一個功能 DAI (Dynamic ARP Inspection)，可以用來預防這樣的攻擊發生。請簡述此功能的原理。(4%)
2. VLAN 是現今不可或缺的重要技術，目前最主流的實作方式以 802.1Q 標記中的 VID 欄位來達成。說明以下三個和 VLAN 與 802.1Q 標記有關問題 (9%)：
 - (a) 在 Cisco switch 上設定一個 port 為 Access mode 或者 Trunk mode 時，對於 802.1Q 標記有何差異。
 - (b) 什麼是 Trunk 的 Native VLAN？什麼時候可能會用到？請簡述一個可能的使用情景與理由。
 - (c) 在大型網路中，VLAN 的配置和管理會變得較為複雜，因此 Cisco 提出了 VTP (VLAN Trunking Protocol) 來解決管理上的問題。請說明 VTP 的運作方式以及優缺點。
3. Link Aggregation 是能將多條物理網路連線，組合成一條邏輯連線的技術，能提供高可用性以及較高的頻寬。(9%)
 - (a) 雖然我們說能有較高的頻寬，但對單一連線來說傳輸速度並不會增加，請問是為什麼呢？
 - (b) 在 Cisco Switch 上的 Link Aggregation (port channel) 有 passive 和 active 兩種模式，請問差異為何？
 - (c) 如果在以 Link Aggregation 相連的兩台 switch 上，都設定為 passive 模式，可能有什麼樣的問題？
4. STP (Spanning Tree Protocol) 是一種防止 switch 之間產生迴圈的協議。請回答以下問題 (8%)：
 - (a) 請簡述 STP 的運作方式。
 - (b) STP 在 802.1D 的定義中有五種狀態的 port，請問是哪五種？

2 真好，又有新的 switch 可以玩了 :) (30%)

注意事項

- 題目檔案：[\[2025\] p2_ILoveSwitch.pka](#)
- 請「分題」列出所使用的指令，並請記得依照 [題目說明](#)。
- 有些設定無法透過 Assessment Items 來驗證，因此項目都是通過不一定代表會拿到所有分數。
- 在本題的作業中，請用 Laptop1 和 Laptop2 的'Desktop' > 'Terminal' 介面，分別設定 Switch1 和 Switch2
- 請完成以下題目設定，並將 pka 存檔後包進作業資料夾。

題目

1. 設定 switch hostname (3%)

switch name	hostname
Switch1	Switch1
Switch2	Switch2

2. 設定 enable 指令密碼 (3%)

- 密碼：enable
- 要加密存在 config 裡

3. 開啟 SSH 功能 (4%)

- domain name: nasa.com
- 設定成 version 2

4. 設定 line VTY (4%)

- VTY 0-4 只能用 SSH 登入 (要用 switch 上有的帳號)
- VTY 5-15 完全不能連線

5. 設定以下 VLAN (4%)

VLAN ID	VLAN 名稱
10	VLAN10
20	VLAN20
99	VLAN99

6. Port 設定 (4%)

Port	所連接到的機器	應設定存取的 VLAN
	PC11、PC12	VLAN10
	PC21、PC22	VLAN20
	Admin	VLAN99

7. 設定 Switch1 和 Switch2 之間的連接 (4%)

- 請將兩條實體線路設定 Link Aggregation 成一條邏輯線路，用 LACP 並設成 active 模式。
- 將這條邏輯線路設定成 trunk 模式並只讓 VLAN 10, 20, 99 所屬的封包通過。

8. 設定管理者帳號 (4%)

- 請設定一個管理者帳號，使用者名稱為 admin，secret 密碼為 nasa2025
- 將此帳號設定成有最高管理權限

3 你在 switch 上玩什麼！(40%)

1. 為了要能遠端監控交換器的狀態，我們在系上的 switch 上開啟了 SNMP 伺服器功能。請你簡單說明 SNMP 是什麼樣的協定，並解釋 SNMPv3 和 SNMPv2 之間的主要差異。(5%)
2. 請問什麼是 MIB？它在 SNMP 中的作用是什麼呢？(5%)
3. 你突然發現 switch 有時候出現異常的流量，導致 CPU 使用率過高並引起網路阻塞。你認為監控 MIB 中的哪些項目，能最有效地看出異常狀態發生？請簡述你的理由。(5%)
 - 請從以下網站中選擇合適的項目：[IF-MIB](#)、[CISCO-SYSLOG-MIB](#)、[CISCO-PROCESS-MIB](#)
4. 在系上，我們會透過裝有監控軟體（像是 Grafana）的機器，定期發送 SNMP 來監控 switch 的執行狀況，像是各連接埠的狀態、系統紀錄等，確保當 switch 出現問題時能即時發現。
請你根據題目給的檔案模擬以上情景，將 PC0 當成一台裝有監控軟體的機器，並且設定好 Switch0 上的 SNMP server，讓 PC0 可以透過 SNMP 來讀取 Switch0 的資訊。(25%)
 - 題目檔案：[\[2025\] p3_WhatAreYouPlaying.pka](#)
 - 目標：設定 Switch0 上的 SNMP server，並從 PC0 連上。
(在實務上，我們在設定時會指定 SNMP 的版本，以避免有安全性與相容性的問題。但因為 Packet Tracer 沒有支援版本設定，我們這裡並沒有要求指定版本，只要能成功設定 SNMP server 即可)
 - 本小題沒有提供 Assessment Items 來驗證正確性。(Cisco Packet Tracer 不會自動驗證是否正確)
 - 請列出達成目的所需要的指令，並請記得依照 [題目說明](#)。
 - 請附上成功在 PC0 查詢 hostname (OID 為 .1.3.6.1.2.1.1.5.0) 的截圖。
 - 請將完成後的 pka 存檔並包進作業資料夾中。