

[2023 Advanced Computer Networks Homework 2]

Rules:

- 1 請在 **Ubuntu 22.04** 下完成本次作業。
- 2 依照題目回答問題，並截圖說明答案。
- 3 本作業的操作都需要 **root** 權限。
- 4 若沒有該指令，請自行使用 `apt-get install` 安裝。
- 5 請將作業壓縮成 **zip** 檔案，命名規則為 "TCPIP_HW2.pdf"，內容必須含有一份 **PDF** 檔以及三張繪圖的結果（part2 第三、四小題），並於期限內上傳至中山網路大學（Cyber University）
- 6 有任何問題請 email 至 net_ta@net.nsysu.edu.tw，或於 11:00A.M.– 5:00 P.M. 到網路系統實驗室(EC5018)詢問。

Deadline: **2023/10/04 09:00**前上傳至中山網路大學

Part1:

Mininet

本部分將讓同學練習安裝 mininet，並利用 mininet 建立一個簡單的虛擬網路平台。請上網查詢安裝方式及基本使用的指令。

- 1 安裝 mininet，可藉由 `apt-get install mininet` 或其他方式完成安裝。
- 2 使用 "`mn`" 可建立基本的虛擬拓樸。
- 3 有幾個基本指令可以顯示現在的虛擬拓樸中節點資訊或鏈結的訊息等，如 "`nodes`"、"`net`"、"`dump`" 等，請嘗試使用這些指令，並觀察顯示的訊息，可使用 `help` 查詢 mininet 可支援的指令。
- 4 請打開 **wireshark**，擷取兩個虛擬 host 的網卡，再使用 mininet 從 `h1 ping h2`，將你所看到的 wireshark 畫面擷取下來。

Part2:

1. tshark

請使用 tshark 指令搭配正確的參數達到以下的要求：

- 抓取"icmp"的封包，並且來源或目的是"8.8.8.8"
- 將擷取的封包儲存為一個檔案，名稱為"packet01"
- 下達正確的指令後，開啟另一個視窗 ping 8.8.8.8 及 ping 208.67.220.220
- 結束後使用 tshark 指令查看擷取的檔案
- 以上請寫出正確的指令並截圖證明

2. tcpstat

請使用 tcpstat 指令搭配正確的參數達到以下的要求：

- 抓取"icmp"的封包
- 開啟另一個視窗 ping 任意位址
- 完成後中斷tcpstat，將顯示的結果截圖，並寫出正確的指令

3. tcpdump & tcpstat & gnuplot

本題要讓同學練習使用以上三個工具，將網路流量監測的結果繪製成圖表，繳交作業時請一併附上繪製出的圖檔，請依照下列步驟操作

- 使用 tcpdump 擷取網路封包，每台電腦的網卡代號可能不同

```
tcpdump -i eth1 -w rawdata.dmp
```

- 開啟瀏覽器瀏覽網頁約一分鐘
- 中斷 tcpdump
- 使用 tcpstat 將擷取的檔案做格式化

```
tcpstat -r rawdata.dmp -o "%r %A %T %U %l %b\n" > tcpstat.log
```

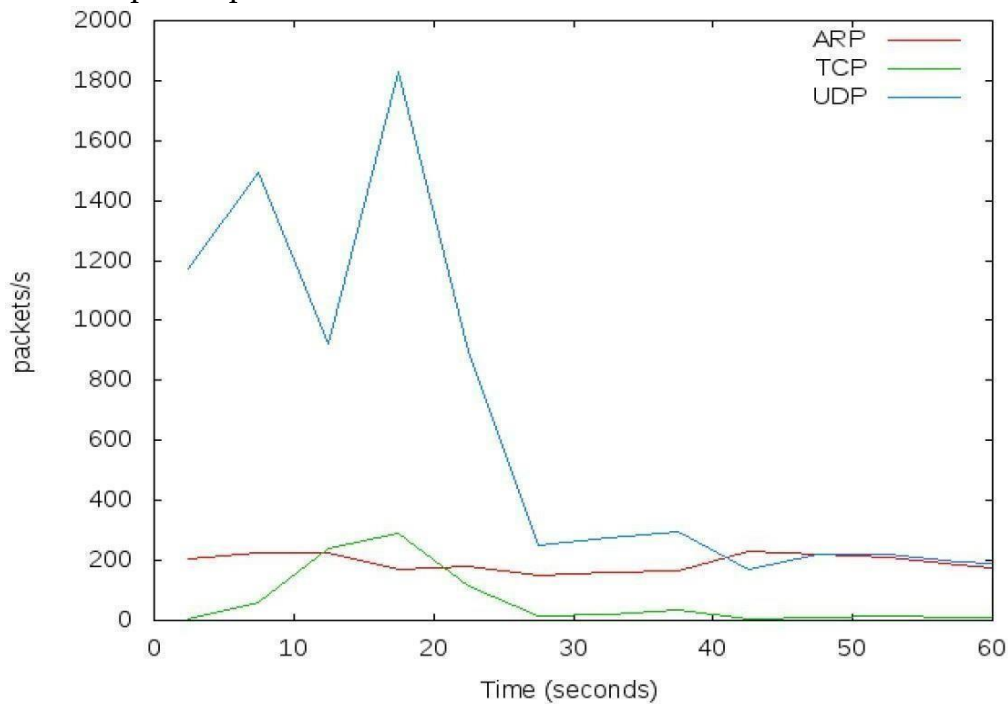
- 使用 vim 寫一個 script，名稱為"script1"，script 內容如下圖

```
set terminal png
set style data lines
set xlabel "Time (seconds)"
set ylabel "packets/s"
plot [00:60] "tcpstat.log" using 1:2 title "ARP", \
            "tcpstat.log" using 1:3 title "TCP", \
            "tcpstat.log" using 1:4 title "UDP"
```

e. 利用gnuplot 繪圖，產生如下的圖表

gnuplot script1 > graph1.png

Sample output:



4. mininet & iperf & gnuplot

本題要讓同學練習在mininet下使用iperf，將分為以下 4個部份:

<請使用iperf3 指令完成作業>

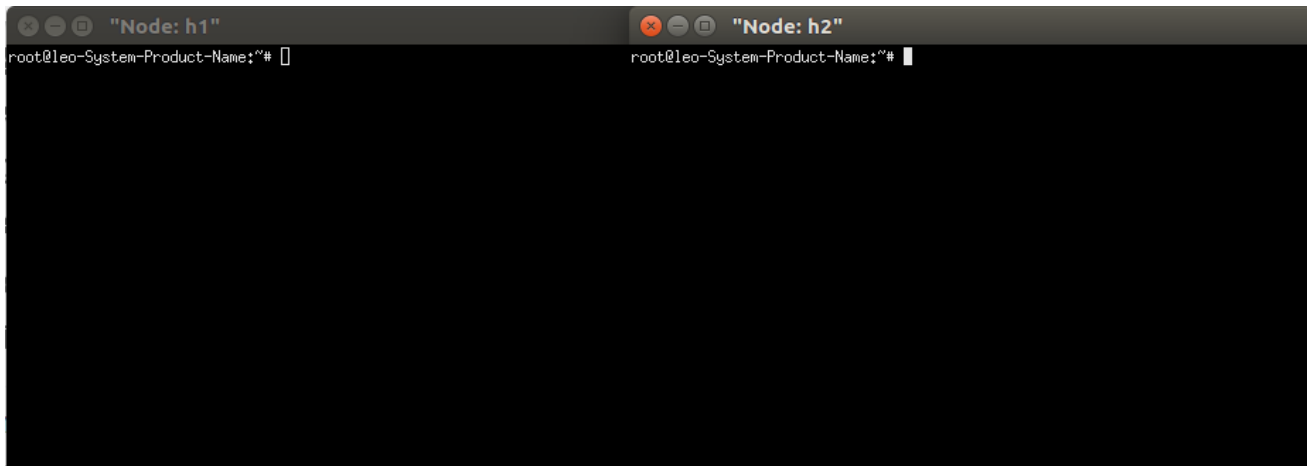
4-1.

請說明iperf 的用途，以及在什麼情況下你會需要使用它？

4-2.

請在 **mininet** 下設計 **topology**，使得 **hosts(Server 及 Client)**之間有 **1、3、5** 個節點，測量 **TCP 及UDP** 傳輸時，不同數量節點的頻寬變化，並將結果存成檔案。【利用 **xterm <host>**指令開啟 **host** 視窗，分別在兩個不同 **host** 的 **xterm**視窗下 **iperf3** 指令，即可開始測量】

此題有以下幾點事項注意:

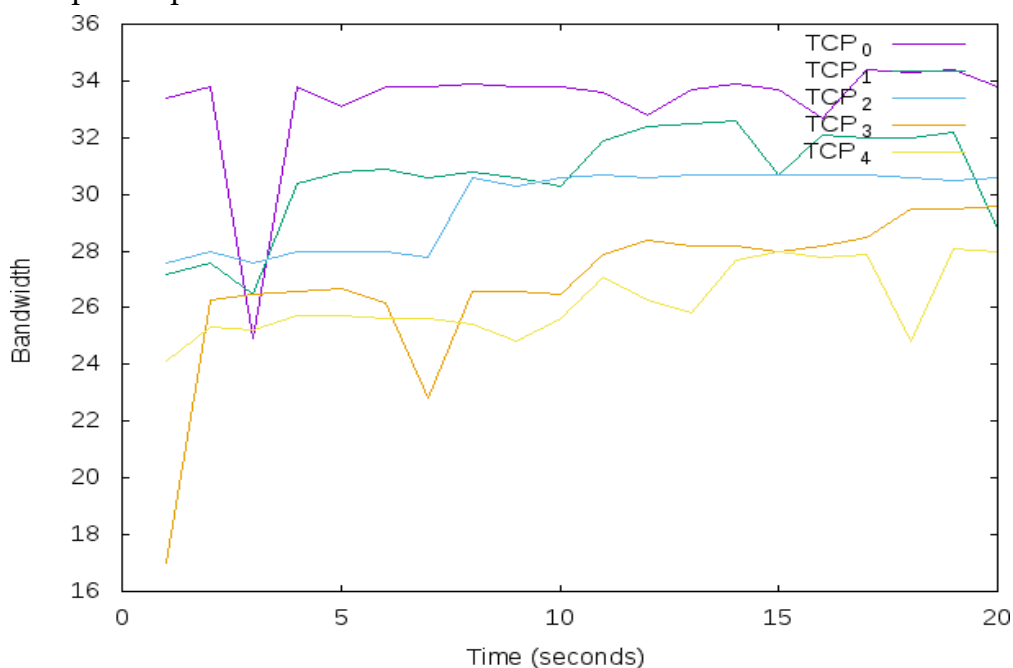


- (1) 需在mininet nodes 上完成，mininet nodes 如下圖所示。
- (2) 1、3、5 個節點表示 Server 和 Client 之間有幾個 hops。
- (3) 請在 Client 端指令後加入 "> [檔案名稱]" 將輸出導入檔案中。
- (4) 請注意 UDP 頻寬有預設的最大值，需調整頻寬最大值才能看出差異。

4-3.

請參考Part2 第三小題自行修改 script，將第二步 tcp 及 udp 的結果使用參考指令處理後，利用gnuplot 繪製兩張結果圖。輸出圖會類似此範例，UDP 請同學自行繪製。

Sample output :



4-4.

請說明 TCP 及 UDP 產生結果差異的原因。

5. netperf

請利用 netperf 完成以下要求【自行使用 mininet 產生 hosts，利用 xterm <host> 指令開啟個別 host 視窗，即可進行量測】

- a. 測量 Client 與 Server 間的 TCP 網路效能
- b. 測量 Client 與 Server 間的 UDP 網路效能
- c. 請寫出正確的指令並截圖證明。