

[2018 Advanced Computer Networks Homework 2]

Rules:

1. 請在 **Ubuntu 18.04** 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** 或 **tar** 檔案，命名規則為“StudentID.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 **11:00 A.M. – 5:00 P.M.**到網路系統實驗室(F5018)詢問。

Deadline: 2018/10/2 23:59 前上傳至中山網路大學 (本次作業期限為一個禮拜)

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，請 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
- 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

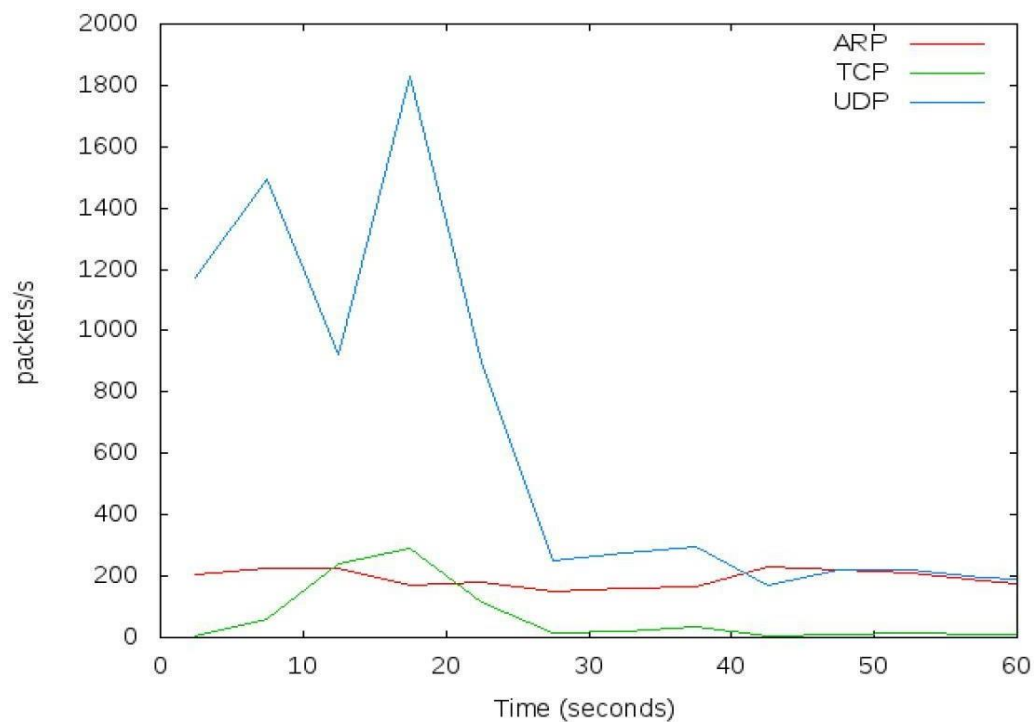
- 使用 vim 寫一個 script，名稱為"script1"，script 內容如下圖

```
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"
```

f. 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：

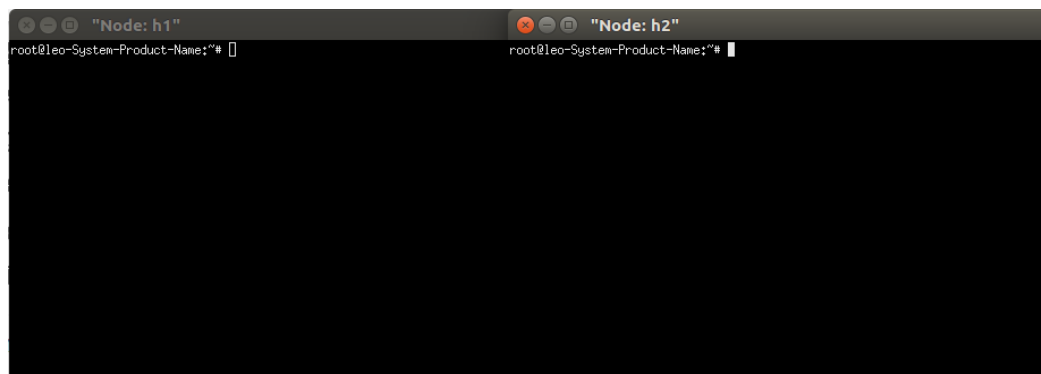
<請使用 iperf3 指令完成作業>

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，使用 iperf3 指令開啟 Server 和 Client，使 Server 及 Client 之間有 0~4 個節點，並測量使用 TCP 及 UDP 傳輸時不同數量節點的頻寬變化，將結果存成檔案。

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。



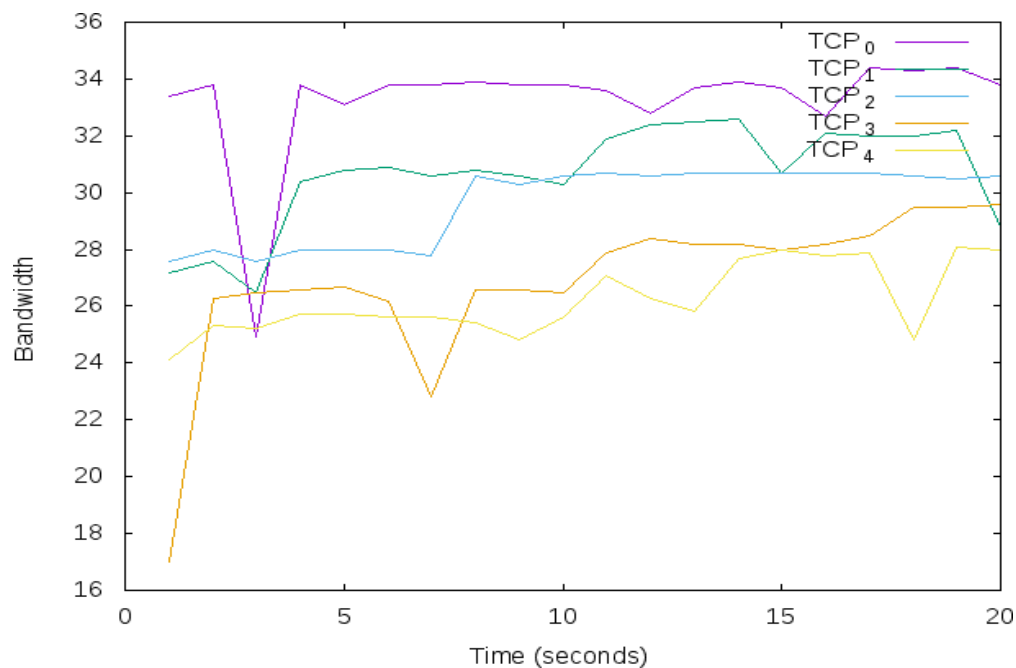
- (2) 0~4 個節點表示 Server 和 Client 間隔幾個 Host。
- (3) 請在 Client 端指令後加入 "> [檔案名稱]" 將輸出導入檔案中。
- (4) 請注意 UDP 頻寬有預設的最大值，需調整頻寬最大值才能看出差異。

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。

參考指令：

```
cat [檔案名稱] | grep sec | head -n 20 | tr - " " | awk '{print $4,$8}' > [檔案名稱]
```

Sample output：



輸出圖會類似此範例，UDP 請同學自行繪製。

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，Server ip : 8.8.8.8

- a. 測量你的電腦與 Server 間的 TCP 網路效能
- b. 測量你的電腦與 Server 間的 UDP 網路效能
- c. 請寫出正確的指令並截圖證明。