

Homework #3

Due Time: 2022/04/10 (Sun.) 21:59

Contact TAs: vegetable@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 all the files, including one PDF and one XML file, name the zip file "{your_student_id}.zip", and submit it through NTU COOL. The zip file should not contain any other files, and the directory layout should be the same as listed below:

```
{your_student_id}/  
+-- {your_student_id}.pdf  
+-- {your_student_id}.xml
```

Grading

- NA accounts for 50 points while SA accounts for 50 points. The final score is the sum between them.
- 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 = NA score + SA score + tidiness score.

Network Administration

Short Answers (12%)

1. (4%) 請說明 pfSense 有哪些 rules，並說明他們的差別以及各自的功用。
2. (4%) 在 pfSense 防火牆 rule 的設定中，Source 跟 Destination 選擇 “interface net” 和 “interface address” 的差別是什麼？
3. (4%) 請說明什麼是 “stateful firewall” 以及 “stateless firewall”。pfSense 是屬於哪一種？

pfSense (38%)

安裝 pfSense 並設定他有三個 VLAN interface: VLAN5, VLAN8, VLAN99。對於每一小題，請寫下你詳細的設定步驟。如果需要的話，你可以自己開其他虛擬機 (Ubuntu, Alpine, ...) 來做測試。

1. (6%) 設定 10.5.0.0/24, 10.8.0.0/24, 10.99.0.0/24 給 VLAN5, VLAN8, VLAN99。
 - pfSense 作為這三個 interface 的 DHCP server。
 - DHCP lease 需包含 8.8.8.8 和 8.8.4.4 這兩個 DNS server。

2. (6%) 設定以下 alias:

Alias Name	Value
GOOGLE_DNS	8.8.8.8, 8.8.4.4
ADMIN_PORTS	22, 80, 443
CSIE_WORKSTATIONS	linux1.csie.org linux2.csie.org linux3.csie.org

3. (6%) 打開 pfSense 的 SSH 功能。設定只有 VLAN99 的機器可以透過 ADMIN_PORTS 連到 pfSense。VLAN5 與 VLAN8 皆不允許。
4. (5%) VLAN99 的機器只能存取以下位址或機器 (DNS 查詢是合法的)：
 - CSIE_WORKSTATIONS (請提供 traceroute 到 CSIE_WORKSTATIONS 的截圖) (若你是 windows 本機可以加參數 -I)
 - 這台 pfSense (請提供 ssh 到 pfSense management interface 的截圖)
5. (6%) VLAN5 的機器可以 ping 到 VLAN8 的機器，反之則不行。
6. (5%) 在 2022/05/10 整天，VLAN5 這個 interface 不能通過任何的封包。
7. (4%) 到 Diagnostics > Backup & Restore 中，點選 Download Configuration as XML 下載 config.xml，將檔名依照你的學號改成如 b07902009.xml 的檔名，連同作業 PDF 一起繳交。

System Administration

Virsh & Docker

請在任意一個工作站 (linux?.csie.org) 上完成此部分題目。

KVM & Virsh (20%)

請下載 Ubuntu Server 20.04 手動安裝 iso 檔，或使用 /tmp2/nasa-hw3/ubuntu.iso

1. (15%) 使用 virt-install 新增一個 vm，並用 ubuntu server iso 安裝 ubuntu，vm 須滿足以下要求：

- name: 學號 (大小寫通用) eg. b08902143
- vcpus: 2
- memory: 2 Gigabytes
- disk: 請放置在 /tmp2/{你的學號}/ubuntu.qcow2, 8G

安裝 ubuntu 時需滿足以下要求：

- username: 學號 eg. b08902143
- hostname: nasa-hw3

完成此步驟後請截圖在工作站上 virsh list 的輸出畫面、vm 內開機完成的畫面、vm 內登入後的畫面。 Hint: 你可能會需要要在自己的電腦上裝 vnc viewer

2. (5%) 開啟 ubuntu 的 serial console，讓你可以在工作站上直接 virsh console {你的學號}，便可以不用透過 vnc 來操作 ubuntu vm。完成後請截圖 virsh console {你的學號} 後 vm 有輸出的畫面。

Docker (25%)

此部分題目請在上一題新增的 vm 內實作。

1. (5%) 使用 apt 安裝 docker 與 docker-compose，完成後請截圖 sudo docker version 與 sudo docker-compose version 的結果。
2. (15%) Dockerize sl
 - (a) Git clone <https://github.com/mtoyoda/sl.git> 並 cd 進 sl
 - (b) 撰寫 Dockerfile 使用 alpine 為 base image，使得你可以用 docker run --rm -it sl 叫出小火車，完成後請截圖小火車，並在作業中附上 Dockerfile 內容。
3. (5%) 使用 docker-compose 部署一個簡單的短網址服務
 - (a) Git clone <https://github.com/jason-plainlog/golang-shorturl>
 - (b) 使用 docker-compose 把 service 在背景跑起來（你可能會遇到空間不夠的問題，請想辦法透過 docker rm, docker rmi 解決），完成後請截圖 docker-compose ps 的結果。
 - (c) 現在你應該可以透過 curl 對伺服器發出請求，請參考 README.md，新增一個到 <https://youtu.be/j8PxqgliIno> 的短網址。請截圖伺服器的回覆與 curl -v http://{伺服器回覆的短網址} 的結果。

Clean Up (5%)

請使用 `virsh` 關機並刪除這次作業的 `vm`，完成後請截圖 `virsh list --all` 的結果。