

## Homework #7

Due Time: 2025/11/04 (Tue.) 23:59

Contact TAs: [vegetable@csie.ntu.edu.tw](mailto:vegetable@csie.ntu.edu.tw) / [nasa@csie.ntu.edu.tw](mailto: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  
+-- <any other file you want to put here:>
```

### 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.

## 1. PVE (20%)

請在任一 NASA 工作站 (nasaws[1-3]) 上完成此部分題目。

1. (15%) 使用 `virt-install` 新增一台虛擬機，並使用 `/tmp2/hw7/proxmox.iso` 安裝作業系統，這台機器在後續題目將以 `pve1` 代稱。VM 須滿足：
  - name: 學號-1 eg. b13902000-1
  - hostname: 學號-1 eg. b13902000-1
  - vCPUs: 2
  - memory: 8GB
  - disk: 使用 `qcow2` 格式，大小為 10 GB
  - filesystem: `ext4`
  - network: 使用 `br0` 作為橋接並設定 MAC address 為 52:54: 學號末六碼:01。e.g., 學號為 b13902123 則 MAC 為 52:54:90:21:23:01。

請在報告中附上所使用的指令以及使用 `vnc viewer` 或 `ssh` 登入 `pve1` 的畫面截圖。

2. (0%) 經由第一題的設定，我們現在可以在工作站上透過 `br0` 這張網卡去跟 `pve1` 做溝通了，你可以試著查詢 `pve1` 的 `ip`，並在工作站使用 `ping` 等工具去與 `pve1` 交流。註：這裡只是個友善的說明，所以沒有分數！
3. (5%) 請使用 `ssh` 的序列埠轉送功能，讓你可以在本地端直接訪問到 `pve1` 的 `web-gui`。請敘述你的做法並附上成功在 `web-gui` 登入 `pve1` 的畫面（記得把左側欄位中的 `hostname` 也一併截進去）。

## 2. Create VM (45%)

接下來，為了要在 `pve1` 中安裝虛擬機，請先做以下的準備（下一頁有 Hint）：

1. (10%) 請使用 `virsh edit` 或是 `virsh attach-disk` 為 `pve1` 新增一顆磁碟，格式一樣使用 `qcow2`，大小為 20G，並使用這個磁碟建立 `zfs`。
2. (10%) 由於 `br0` 沒有對外 `ip`，所以若是我們想讓 `pve1` 可以對外連線，我們必須要新增一張可以對外連線的網卡。在本題中，請使用 `virsh edit` 為 `pve1` 新增一張網卡，該網卡使用 `virsh` 提供的 `userspace` 連線（可對外連線），MAC address 為 52:54: 學號末六碼:02（請參考 PVE 大題中的 MAC address 範例）。
3. (10%) 為了要讓我們新增的 VM 也可以透過這張網卡來對外連線，請使用這張新增的網卡在 `pve1` 中建立虛擬橋接器。
4. (10%) 使用 `/tmp2/hw7/alpine.iso` 在 `pve1` 上，我們新建立的 `zfs` 中建立虛擬機，網路請使用剛剛建立好的虛擬橋接器來橋接，並完成安裝，虛擬機名稱為「alpine-學號」。
5. (5%) 最後在 `alpine` 虛擬機中建立一個使用者，其名稱為自己的學號。
6. 請在報告中敘述上述目的所使用的方式以及使用的指令，並附上使用新增的使用者成功登入 `alpine` 虛擬機的畫面（請把 `web gui` 的畫面調整至 `alpine vm console`，並將整個 `web gui` 的畫面都截進去）。

## Hint

- userspace 連線中，預設的 ip 與其遮罩是 10.0.2.15/24；閘道器為 10.0.2.2。
- alpine 使用 root 登入後可以直接使用 setup-alpine 進行安裝，如果安裝時有詢問 dns server 的話，請記得輸入 8.8.8.8 或其他你喜歡的 dns server。

## 3. Cluster and HA (35%)

### 1. (0%) 以下的題目都需要

- 在報告中附上實現的方法以及所使用的指令。
- 附上完成後，完整的 webgui 介面截圖。

### 2. (10%) 我們需要再灌一台 proxmox 作為叢集中的另外一個成員，需求如下：

- name 與 hostname: 學號-2 e.g., b13902000-2
- disk: 使用與 pve1 相同的配置 (10G + 20G)
- filesystem: 使用與 pve1 相同的配置 (系統碟使用 ext4，其餘為 zfs)。
- network 使用兩張網卡:
  - 使用 br0 作為橋接並設定 MAC address 為 52:54: 學號末六碼:03。e.g. 學號為 b13902123 則 MAC 為 52:54:90:21:23:03。
  - 使用 userspace 作為第二張網卡，MAC address 為 52:54: 學號末六碼:04。e.g. 學號為 b13902123 則 MAC 為 52:54:90:21:23:04。
- 其餘設定與 pve1 相同，而這台機器後續會稱作 pve2。

### 3. (5%) 接下來建立叢集，名稱為 cluster-< 學號末三碼 >，並將 pve1 與 pve2 都加入叢集。

### 4. (5%) 請將 pve1 上的 alpine 虛擬機搬遷至 pve2。

### 5. (5%) 請設定複寫功能，讓 pve2 上的 alpine 虛擬機每 30 分鐘會將資料複寫到 pve1 中，本題截圖的畫面需為複寫設定頁面。

### 6. (5%) 請建立 HA 群組，成員為 pve1、pve2，名稱為 group-學號，本題截圖的畫面需為 HA 群組設定頁面。

### 7. (5%) 請為 alpine 虛擬機設定 HA，使用我們剛剛建立的群組，本題截圖的畫面需為 HA 設定頁面。

註：實際上本題的 HA 設定並不會真正運作（需要三台以上的成員），如果真的要僅以兩台 HA 群組成員運作的話，我們還會需要使用名為 Qdevice 的技術。但因為停修死線還沒結束，所以我們決定不要把 Qdevice 出成作業，放過改題助教也放過大家。