

SA HW2 Solution

0. Before We start

在開始之前，總是有些事情要檢查一下

下載 .ova 檔以後，首先維持好習慣檢查一下checksum

```
md5sum Zeus_Laptop.ova
3722d4b4265d920de3b37f64ebf6664c  Zeus_Laptop.ova
```

恩跟pdf上面寫的一樣，那就開始做作業吧

匯入 Zeus_Laptop.ova 檔到 VMware，中間要retry不過不要理他就大力按下去

進去之後用zeus, zeus登入，為了簡單起見我 sudo -i 進去 root 然後用 passwd 改 root 密碼，等等直接用 root 做事

完事之後 ip a 看一下ip然後logout等等直接用terminal登入機器！

接著我們來看一下這台機器的基本資訊

```
下載項目 — ssh root@172.16.57.167 — Solarized Dark ansi — 80x23
[[root@localhost ~]# lsblk
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda        8:0    0   20G  0 disk
└─sda1     8:1    0    1G  0 part /boot
└─sda2     8:2    0    9G  0 part
  └─Zeus-root 253:0  0    2G  0 lvm  /
  └─Zeus-swap 253:1  0    2G  0 lvm  [SWAP]
  └─Zeus-home 253:2  0    4G  0 lvm  /home
  └─Zeus-video 253:3  0    1G  0 lvm  /home/zeus/course
sda3       8:3    0  909M 0 part
sr0       11:0   1  918M 0 rom
[[root@localhost ~]# df -h
檔案系統 容量 已用 可用 已用% 掛載點
/dev/mapper/Zeus-root 2.0G 1.1G 730M 61% /
devtmpfs          475M 0 475M 0% /dev
tmpfs            487M 0 487M 0% /dev/shm
tmpfs            487M 7.6M 479M 2% /run
tmpfs            487M 0 487M 0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1        1008M 102M 856M 11% /boot
/dev/mapper/Zeus-home 3.9G 17M 3.6G 1% /home
/dev/mapper/Zeus-video 976M 919M 0 100% /home/zeus/course
tmpfs           98M 0 98M 0% /run/user/0
[root@localhost ~]# ]
```

1. More space (15 pts)

TASK 1 : 切一個新的partition

提示說我們之後還要再切，目前已經有 /dev/sda[1-3]，所以想當然耳當然是要用 extended 才對

所以就先用parted去把剩下的空間通通切成extended，

```
下載項目 — ssh root@172.16.57.167 — Solarized Dark ansi — 80x23
[[root@localhost ~]# parted
GNU Parted 3.1
使用 /dev/sda
歡迎使用 GNU Parted！輸入 'help' 來檢視命令列表。
[(parted) select /dev/sda
使用 /dev/sda
[(parted) print
型號：VMware, VMware Virtual S (scsi)
磁碟 /dev/sda：21.5GB
磁區大小（邏輯/物理）：512B/512B
分割區：msdos
Disk Flags:

編號 起始點 結束點 大小 類型 檔案系統 旗標
1 1049kB 1075MB 1074MB primary ext2 啟動
2 1075MB 10.7GB 9672MB primary
3 10.7GB 11.7GB 953MB primary ext4

[(parted) mkpart
[分割區類型？ primary/主分割區/extended/擴充分割區？ extended
[起始點？ 11.7GB
[結束點？ 20.0GB
(parted) ]
```

接著在extended裡面切logical的partition

```
下載項目 — ssh root@172.16.57.167 — Solarized Dark ansi — 80x23
[(parted) mkpart
[分割區類型？ logical/邏輯分割區？ logical
[檔案系統類型？ [ext2]？ ext4
[起始點？ 11.7GB
[結束點？ 14.7GB
[(parted) print
型號：VMware, VMware Virtual S (scsi)
磁碟 /dev/sda：21.5GB
磁區大小（邏輯/物理）：512B/512B
分割區：msdos
Disk Flags:

編號 起始點 結束點 大小 類型 檔案系統 旗標
1 1049kB 1075MB 1074MB primary ext2 啟動
2 1075MB 10.7GB 9672MB primary
3 10.7GB 11.7GB 953MB primary ext4
4 11.7GB 20.0GB 8299MB extended lba
5 11.7GB 14.7GB 2999MB logical

[(parted) quit
資訊：您也許會需要更新 /etc/fstab。

[root@localhost ~]# ]
```

這樣就完成第一步驟了！

TASK 2 : 做 vgextend

這題的話就用一下 LVM 的指令就好 ~

```
pvcreate /dev/sda5
vgextend Zeus /dev/sda5
```

速速來看結果 ~

```
[root@localhost ~]# vgs
  VG #PV #LV #SN Attr   VSize   VFree
  Zeus   2    4    0 wz--n- 11.79g  2.79g
```

TASK 3 : 擴大/home/zeus/course 的 file-system

看一下那個資料夾是什麼神棍

```
$ lsblk
...
|-sda2            8:2    0    9G  0 part
| |-Zeus-root   253:0    0    2G  0 lvm   /
| |-Zeus-swap   253:1    0    2G  0 lvm   [SWAP]
| |-Zeus-home   253:2    0    4G  0 lvm   /home
| |-Zeus-video  253:3    0    1G  0 lvm   /home/zeus/course
...
```

原來是這塊 Logical Volume 啊 , 那就簡單用個 lvresize 就好啦

看一下 man , 用法好像也不難

```
$ lvresize -L +1G /dev/mapper/Zeus-video /dev/sda5
# output
  Size of logical volume Zeus/video changed from 1.00 GiB (256 extents)
  Logical volume Zeus/video successfully resized.
```

別忘了把 LVM 擴增後還要擴大 file-system 的大小哦

```

umount /dev/mapper/Zeus-video
e2fsck -f /dev/mapper/Zeus-video
resize2fs /dev/mapper/Zeus/video
mount /dev/mapper/Zeus-video

# output
resize2fs 1.42.9 (28-Dec-2013)
Resizing the filesystem on /dev/mapper/Zeus-video to 524288 (4k) blocks
The filesystem on /dev/mapper/Zeus-video is now 524288 blocks long.

```

這樣就完成了，剛剛想要不卸載就調整fs大小結果失敗QwQ

TASK4 : 開心截圖啦

```

[root@localhost ~]# lsblk; df -h
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sda        8:0    0  20G  0 disk
└─sda1     8:1    0   1G  0 part /boot
└─sda2     8:2    0   9G  0 part
  ├─Zeus-root 253:0  0   2G  0 lvm  /
  ├─Zeus-swap 253:1  0   2G  0 lvm  [SWAP]
  ├─Zeus-home 253:2  0   4G  0 lvm  /home
  └─Zeus-video 253:3  0   2G  0 lvm  /home/zeus/course
└─sda3     8:3    0 909M 0 part
└─sda4     8:4    0  512B 0 part
└─sda5     8:5    0   2.8G 0 part
  └─Zeus-video 253:3  0   2G  0 lvm  /home/zeus/course
sr0       11:0   1 918M 0 rom
檔案系統          容量  已用 可用 已用% 掛載點
/dev/mapper/Zeus-root  2.0G  1.1G 730M  61% /
devtmpfs           475M   0 475M  0% /dev
tmpfs             487M   0 487M  0% /dev/shm
tmpfs             487M  7.6M 479M  2% /run
tmpfs             487M   0 487M  0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1         1008M 102M 856M  11% /boot
/dev/mapper/Zeus-home 3.9G  17M 3.6G  1% /home
tmpfs            98M   0  98M  0% /run/user/0
/dev/mapper/Zeus-video 2.0G 919M 947M  50% /home/zeus/course
[root@localhost ~]#

```

2. New Video (5 pts)

TASK 1 : mount /dev/sda3 to /mnt/media

全場最簡單沒有之一

```
mount /dev/sda3 /mnt/media
```

TASK 2 : 複製檔案

```
cp /mnt/media/new_video.mp4 /home/zeus/course/  
cp: 無法建立普通檔案 '/home/zeus/course/new_video.mp4': 唯讀的檔案系統
```

居然有 read-only 的 file-system

我們來看看究竟是誰在搞鬼，先看看 filesystem table

```
# /etc/fstab  
/dev/mapper/Zeus-video /home/zeus/course ext4 ro 1 2
```

果然就是這東西在搞鬼

上網查了一下remount的語法

```
mount -o remount, rw /home/zeus/course
```

然後就可以複製啦

3. Encrypted Homework (15pts)

TASK 1 : 用 LUKS 去加密 /home 這個 LV

首先下載 cryptsetup，然後去查一下他的用法

```
yum install -y cryptsetup  
modprobe dm_crypt
```

然後在此同時我們可以先做個備份並且卸載一些東西

```
umount /home/zeus/course  
mkdir -p /tmp/home_backup  
cp -r /home /tmp/home_backup  
umount /home
```

做最後的檢查 ~

```
ls -al /home/  
總計 8  
drwxr-xr-x. 2 root root 4096 3月 8 08:16 .  
dr-xr-xr-x. 18 root root 4096 3月 8 08:20 ..
```

很棒的 /home 空空如也，好可以開始用 LUKS了~

先格式化

```
cryptsetup luksFormat /dev/mapper/Zeus-home
```

WARNING!

=====

This will overwrite data on /dev/mapper/Zeus-home irrevocably.

Are you sure? (Type uppercase yes): YES

Enter passphrase for /dev/mapper/Zeus-home:

Verify passphrase:

然後設定 device mapper

```
cryptsetup luksOpen /dev/mapper/Zeus-home b05902013
```

輸入密碼後，就完成了LUKS最基本的設定了，現在他又是一個抽象化的device，因此重來我們又要設定 file-syste,

```
mkfs.ext4 /dev/mapper/b05902013
```

這樣就算完成第一個part了

TASK 2 : 設定開機掛載

不外乎就是改那幾個檔案，這裡就直接寫查到的東西了！

首先是建立 /etc/crypttab，然後裡面放這行

```
b05902013 /dev/mapper/Zeus-home none
```

小提醒：如果有人查到最後一個 column是填key的話開機就不會跳出要輸入密碼的介

面歐

接著改 file-system table (/etc/fstab)

```
/dev/mapper/b05902013    /home      ext4      defaults      1 2
```

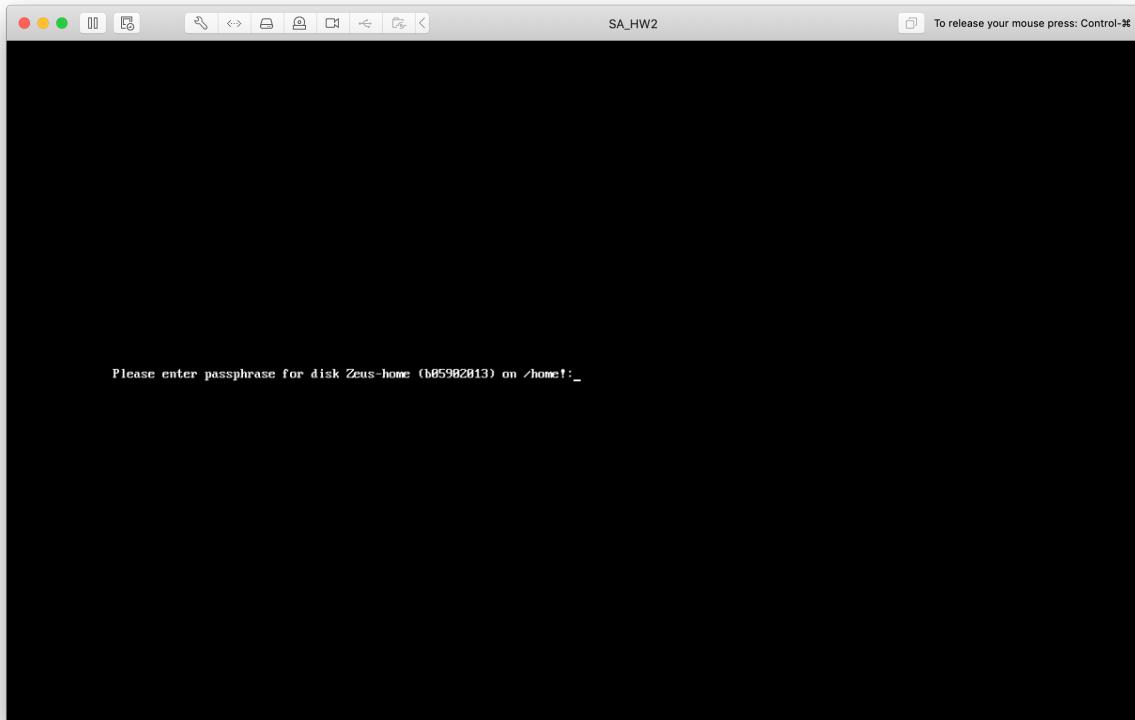
最後全部 mount 回來然後東西都複製回來ㄉ

```
mount /home  
cp -r /tmp/zeus_home/ /home  
mount /home/zeus/course
```

事不宜遲，立馬重新開機看是不是好的！

TASK 3 : 奉上截圖

太棒了，第一個設定成功！！！



接著來看第二個截圖

```

[root@localhost ~]# lsblk; df -h
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda        8:0    0   20G  0 disk
└─sda1     8:1    0   1G  0 part  /boot
└─sda2     8:2    0   9G  0 part
  └─Zeus-root 253:0  0   2G  0 lvm   /
  └─Zeus-swap 253:1  0   2G  0 lvm   [SWAP]
  └─Zeus-home 253:2  0   4G  0 lvm
    └─b05902013 253:4  0   4G  0 crypt /home
    └─Zeus-video 253:3  0   2G  0 lvm   /home/zeus/course
└─sda3     8:3    0  909M 0 part
└─sda4     8:4    0   1K  0 part
└─sda5     8:5    0   2.8G 0 part
  └─Zeus-video 253:3  0   2G  0 lvm   /home/zeus/course
sr0       11:0   1  918M 0 rom

檔案系統          容量  已用  可用  已用% 掛載點
/dev/mapper/Zeus-root  2.0G  1.1G  729M  61% /
devtmpfs            475M   0   475M   0% /dev
tmpfs              487M   0   487M   0% /dev/shm
tmpfs              487M  7.6M  479M   2% /run
tmpfs              487M   0   487M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1           1008M 102M  856M  11% /boot
/dev/mapper/b05902013 3.9G  17M  3.7G   1% /home
/dev/mapper/Zeus-video 2.0G  1.8G  87M  96% /home/zeus/course
tmpfs              98M   0   98M   0% /run/user/0

```

完成！

4. Backup (10pts)

TASK 1：用 LVM 指令幫 /dev/mapper/Zeus-video 建立 1GB LV 快照

嘛這題就直接用指令完成

```
lvcreate -L 1GB -s -n backup /dev/mapper/Zeus-video
Logical volume "backup" created.
```

TASK 2：把東西 tar 到 /home/backup-video.tar

首先我們把 snapshot 給 mount 起來

左看看右看看就只剩下 /home 有空間了，那就建立一個資料夾掛上去吧！

```
mkdir -p /home/backup
mount /dev/mapper/Zeus-backup /home/backup/
tar -cvf /home/backup-video.tar /home/backup/
```

大功告成！

TASK 3 : 截圖

The screenshot shows a terminal window titled "下載項目 — ssh root@172.16.57.167 — Solarized Dark ansi — 80x33". The command `lsblk; df -h` is run to display the system's disk layout and file system usage.

Disk Layout:

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
sda	8:0	0	20G	0	disk	
└─sda1	8:1	0	1G	0	part	/boot
└─sda2	8:2	0	9G	0	part	
└─Zeus-root	253:0	0	2G	0	lvm	/
└─Zeus-swap	253:1	0	2G	0	lvm	[SWAP]
└─Zeus-home	253:2	0	4G	0	lvm	
└─b05902013	253:4	0	4G	0	crypt	/home
└─Zeus-video-real	253:5	0	2G	0	lvm	
└─Zeus-video	253:3	0	2G	0	lvm	/home/zeus/course
└─Zeus-backup	253:7	0	2G	0	lvm	/home/backup
└─sda3	8:3	0	909M	0	part	
└─sda4	8:4	0	1K	0	part	
└─sda5	8:5	0	2.8G	0	part	
└─Zeus-video-real	253:5	0	2G	0	lvm	
└─Zeus-video	253:3	0	2G	0	lvm	/home/zeus/course
└─Zeus-backup	253:7	0	2G	0	lvm	/home/backup
└─Zeus-backup-cow	253:6	0	1G	0	lvm	
└─Zeus-backup	253:7	0	2G	0	lvm	/home/backup
sr0	11:0	1	918M	0	rom	

File System Usage:

檔案系統	容量	已用	可用	已用%	掛載點
/dev/mapper/Zeus-root	2.0G	1.1G	729M	61%	/
devtmpfs	475M	0	475M	0%	/dev
tmpfs	487M	0	487M	0%	/dev/shm
tmpfs	487M	7.7M	479M	2%	/run
tmpfs	487M	0	487M	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/sda1	1008M	102M	856M	11%	/boot
/dev/mapper/b05902013	3.9G	1.8G	2.0G	48%	/home
/dev/mapper/Zeus-video	2.0G	1.8G	87M	96%	/home/zeus/course
tmpfs	98M	0	98M	0%	/run/user/0
/dev/mapper/Zeus-backup	2.0G	1.8G	87M	96%	/home/backup

OS：這個 partition 好精彩，到底是誰會把自己的筆電搞成這樣啊XDD

TASK 4 : 把那個 LV 級清掉

好習慣要做 block layer 事情的時候都先 umount

```
umount /home/backup
```

然後就給他復原

```
lvremove /dev/mapper/Zeus-backup  
Do you really want to remove active logical volume Zeus/backup? [y/n]:  
Logical volume "backup" successfully removed
```

5. Experiment (5pts)

TASK 1 : short answer

1. List at least one difference between ext4 and btrfs file-system.

- ext4比btrfs適合用在 desktop system，因為在 tranfer files 這件事情上面，ext4比btrfs還來得快，另外ext4有Linux和Free BSD的支援但是btrfs目前只有Linux支援
- btrfs 檔案系統有一些好的 feature，像是 Copy-on-Wire, snapshot等等，都是傳統ext4所沒有的。

參考資料：<https://www.difference.wiki/btrfs-vs-ext4/> (<https://www.difference.wiki/btrfs-vs-ext4/>)

2. Briefly describe what RAID 0, RAID 1 and RAID 5 are.

- RAID 0：把兩個以上的硬碟並連起來，資料分散放在兩個硬碟上面，希望做到附載平衡
- RAID 1：兩個硬碟各放一份資料備份，有資料備援的功能
- RAID 5：有 parity bit 的設計，parity bit 用於檢查資料有無損毀，並可以恢復舊有的資料。RAID 5 需要至少三顆硬碟，資料分散放在多顆硬碟上，但是有 parity bit 會分散放在多顆硬碟上。

TASK 2 : Bonus part

備註：在這裡我們示範 btrfs raid

1. 先來切個 partition

前面都說過怎麼用 parted 指令切了這裡就略過囉
就選單選 logical, btrfs , start跟end設定一下就完成了

以下是切完的狀況：

```
[root@localhost ~]# lsblk
NAME      MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE  MOUNTPOINT
sda        8:0    0   20G  0 disk
└─sda1     8:1    0   1G  0 part  /boot
└─sda2     8:2    0   9G  0 part
  └─Zeus-root 253:0  0   2G  0 lvm   /
  └─Zeus-swap 253:1  0   2G  0 lvm   [SWAP]
  └─Zeus-home 253:2  0   4G  0 lvm
    └─b05902013 253:4  0   4G  0 crypt /home
    └─Zeus-video 253:3  0   2G  0 lvm   /home/zeus/course
└─sda3     8:3    0  909M 0 part
└─sda4     8:4    0   512B 0 part
└─sda5     8:5    0   2.8G 0 part
  └─Zeus-video 253:3  0   2G  0 lvm   /home/zeus/course
└─sda6     8:6    0   1.9G 0 part
└─sda7     8:7    0   1.9G 0 part
sr0       11:0   1   918M 0 rom
[root@localhost ~]#
```

可以看到我們切出了 `/dev/sda6`, `/dev/sda7` 這兩塊東西

2. 接著我們來弄個 raid1 然後掛載

```
mkfs.btrfs -d raid1 -m raid1 /dev/sda6 /dev/sda7
```

```
#output
btrfs-progs v4.9.1
See http://btrfs.wiki.kernel.org for more information.

Label:          (null)
UUID:          1987a9ab-c14e-47b8-ab91-e8b6a0d78e18
Node size:     16384
Sector size:   4096
Filesystem size: 3.72GiB
Block group profiles:
  Data:          RAID1          190.62MiB
  Metadata:      RAID1          190.62MiB
  System:        RAID1          8.00MiB
SSD detected:  no
Incompat features: extref, skinny-metadata
Number of devices: 2
Devices:
  ID      SIZE PATH
  1      1.86GiB /dev/sda6
  2      1.86GiB /dev/sda7
```

掛載

```
mkdir -p /btrfsdisk  
mount /dev/sda6 /btrfsdisk
```

The screenshot shows a terminal window titled "下載項目 — ssh root@172.16.57.167 — Solarized Dark ansi — 80x23". The command `lsblk; btrfs filesystem show;` is run at the root prompt. The output provides detailed information about the disk partitions and LVM volumes:

NAME	MAJ:MIN	RM	SIZE	RO	TYPE	MOUNTPOINT
sda	8:0	0	20G	0	disk	
└─sda1	8:1	0	1G	0	part	/boot
└─sda2	8:2	0	9G	0	part	
└─Zeus-root	253:0	0	2G	0	lvm	/
└─Zeus-swap	253:1	0	2G	0	lvm	[SWAP]
└─Zeus-home	253:2	0	4G	0	lvm	
└─b05902013	253:4	0	4G	0	crypt	/home
└─Zeus-video	253:3	0	2G	0	lvm	/home/zeus/course
└─sda3	8:3	0	909M	0	part	
└─sda4	8:4	0	512B	0	part	
└─sda5	8:5	0	2.8G	0	part	
└─Zeus-video	253:3	0	2G	0	lvm	/home/zeus/course
└─sda6	8:6	0	1.9G	0	part	/btrfsdisk
└─sda7	8:7	0	1.9G	0	part	
sr0	11:0	1	918M	0	rom	

Label: none uuid: 1987a9ab-c14e-47b8-ab91-e8b6a0d78e18

Total devices 2 FS bytes used 256.00KiB

 devid 1 size 1.86GiB used 389.25MiB path /dev/sda6

 devid 2 size 1.86GiB used 389.25MiB path /dev/sda7

[root@localhost ~]#

完成 bonus ~~~