

부록B-1.

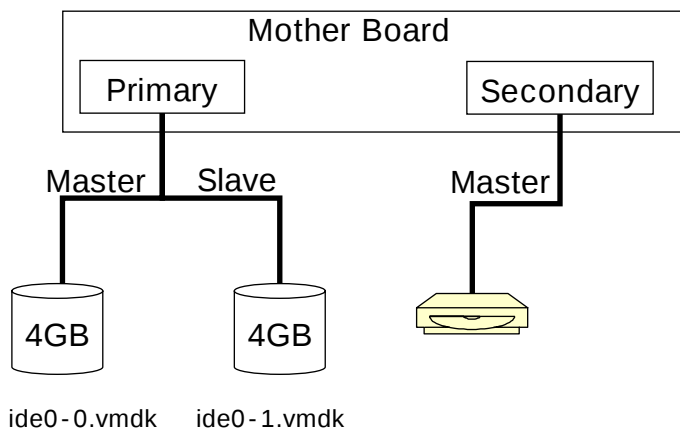
RAID1 에 리눅스를 설치하기(부트영역 포함)

교재의 부록B는 부트파티션 (/boot)과 스왑파티션을 별도의 하드디스크(hda)로 설정하였다. 이럴 경우에 부트영역이 설치된 하드디스크(hda)가 문제가 생길 경우, 시스템이 부팅이 되지 않는다.

이번에는 아예 두 개의 하드디스크로 완전한 미러링(RAID1)을 시켜서, 어느 것이 고장나더라도 시스템에 문제가 없도록 해보자.

■ 부트영역을 포함해서, RAID1에 페도라를 설치하자.

아래 그림과 같은 가상머신을 만들자.



[그림 B1-1] 4GB 2개의 하드디스크가 설치된 시스템

〈실습〉 4GB 용량 2개의 하드디스크가 장착된 가상머신을 만들자.

아래 표와 같은 가상머신을 만들자 이 실습은 교재(800페이지)를 참조하여 설치한다.

가상머신 이름	Fedora Mirroring
저장 폴더	C:\가상머신\페도라(Mirroring)\
네트워크 타입	NAT : Used to share the host' s IP address
메모리	128 MB

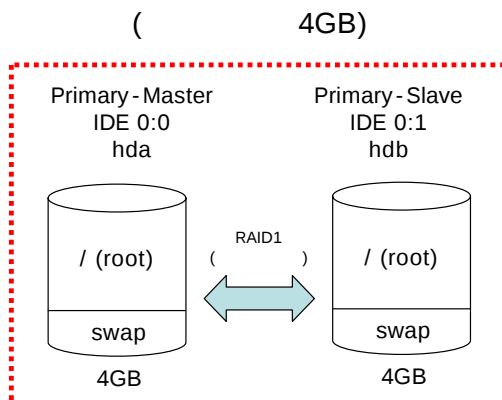
(512MB 기준)	
하드디스크	Primary Master IDE 4GB (ideO-0.vmdk) Primary Slave IDE 4GB (ideO-1.vmdk)
AUDIO	불필요
FLOPPY	불필요
IP 주소	동적IP 할당
네트워크 정보	넷마스크 : 255.255.255.0 게이트웨이 : 192.168.xxx.2 DNS : 192.168.xxx.2

〈실습〉 Raid1에 페도라를 설치하는 방식은 일반적인 CD로 설치하는 것과 다를 게 없다.

페도라 서버를 CD로 설치했던 과정과 동일하게 진행하도록 하고, “디스크 파티션 분할 설정” 부분만 다르게 설정하면 된다.

교재 803페이지의 0~3번까지 동일. (단, 디스크는 hda 와 hdb 두개만 있음)

4. (페도라 Raid1) 우리가 계획하는 Raid1은 다음과 같다.

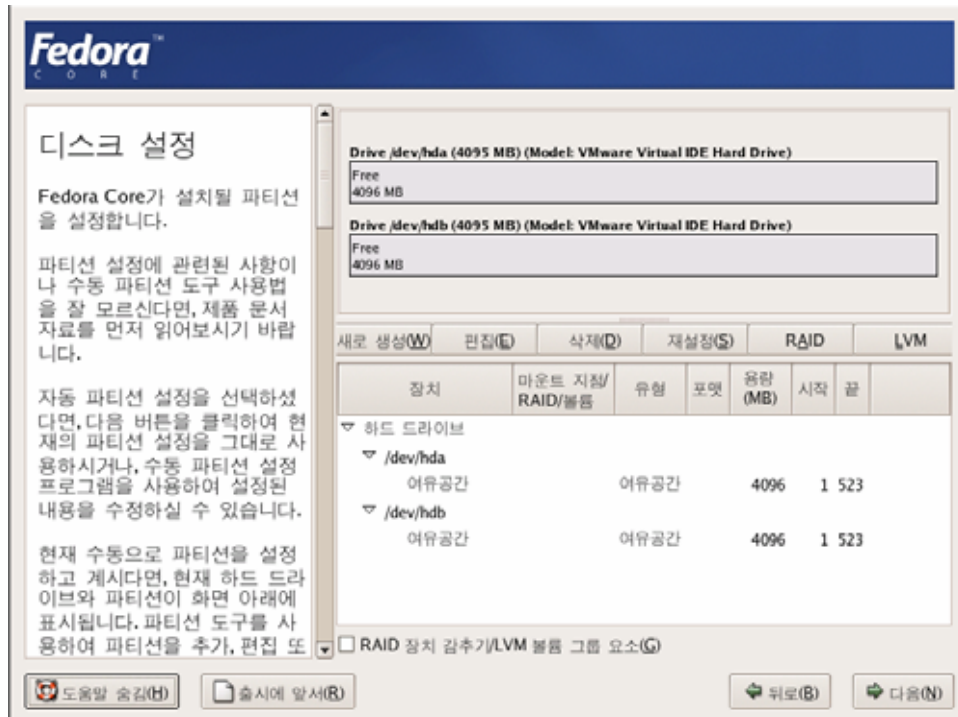


[그림 B1-2] 이번 실습에서 구성할 RAID1

각 4GB 두 개를 RAID1 방식으로 미러링 시킬 수 있는 장치로 구성하도록 하겠다. 이렇게 미러링한 “/” 파티션의 실제 사용량은 4GB이다. 하지만, 이러한 구성의 장점은 hda 또는 hdb 두 개의 장치 중 하나가 고장나더라도 시스템은 안전하게 가동된다는 큰 장점이 생긴다.

4-1. 디스크 설정을 보면 /dev/hda와 /dev/hdb는 동일한 4GB(4096MB)로 나타나 있는 것을 확

인할 수 있다.



[그림 B1-3] 파티션 분할

4-2. 이제는 RAID 장치를 만들자. 우선, hda 에 대해서 0.5GB(추후에 swap영역으로 설정)와 나머지 공간인 약 3.5GB(추후에 “/” 파티션으로 설정)으로 분할하자.

중간쯤에 있는 “RAID” 버튼을 클릭한다.

4-3. 처음에는 RAID 옵션 창에서 첫 번째 “소프트웨어 RAID 파티션 만들기” 만 선택할 수 있다. “확인” 을 클릭한다.



[그림 B1-4] 소프트웨어 RAID 파티션 만들기

4-4. 파티션 추가 창에서 파일시스템 유형은 “software RAID” 만 선택할 수 있다. 할당 가능한 드라이브에서 “hda” 만 체크되도록 하고, 용량을 512 로 적어준다. 아래 그림과 같이 설정되었다면, “확인” 을 클릭한다.

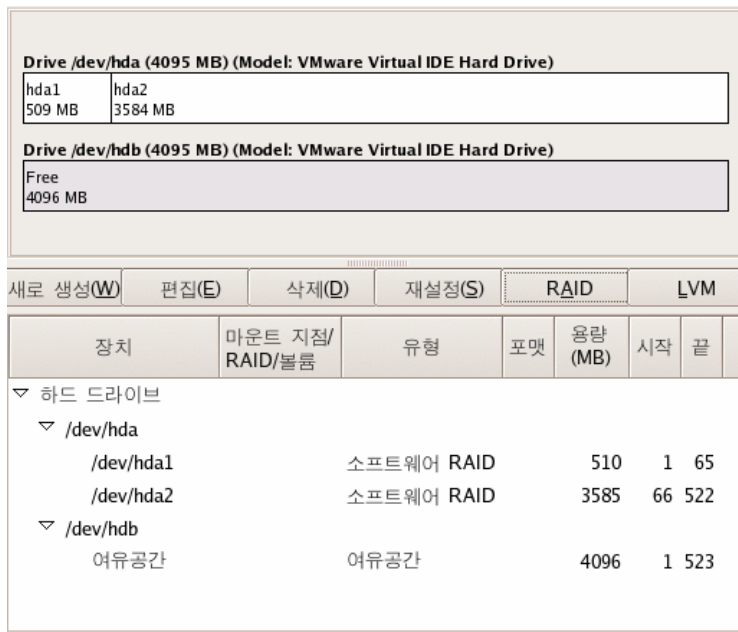
[그림 B1-5] hda에 파티션 분할 1

4-5. 다시 “RAID” 버튼을 클릭하면, 이번에 나타나는 RAID 옵션 창은 첫 번째 “소프트웨어 RAID 파티션 만들기” 와 “RAID 장치를 만들기 위해 드라이브를 복제” 두 가지를 선택할 수 있다. 다시 첫번째 “소프트웨어 RAID 파티션 만들기” 를 선택하고, “확인” 을 클릭한다.

4-6. 아래 그림과 같이 “hda”만 선택된 상태에서, “최대 가능한 용량으로 채움” 을 체크하고 “확인” 을 클릭한다.

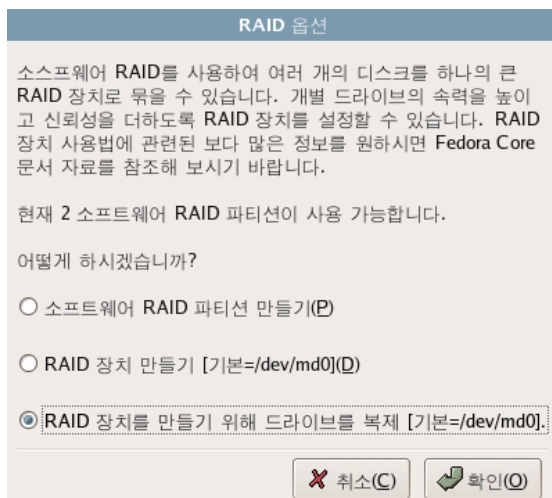
[그림 B1-6] hda에 파티션 분할 2

4-7. 아래 그림과 같이 설정이 되어 있을 것이다. 이제는 hda와 hdb를 동일하게 만들도록 하자.
다시 “RAID” 버튼을 클릭한다.



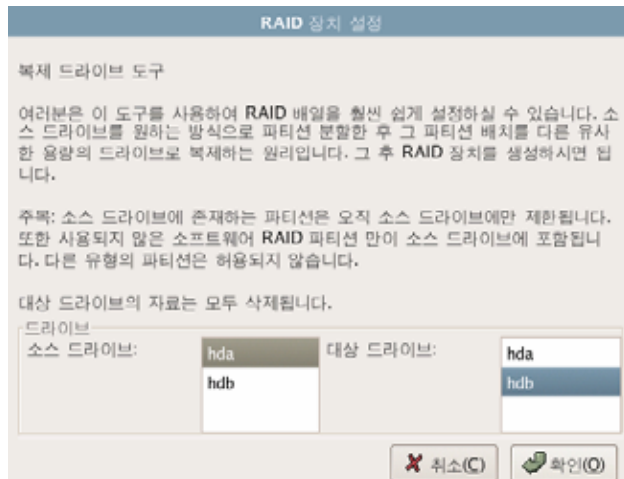
[그림 B1-7] 완성된 hda

4-8. 이번에는 3가지 모두를 선택할 수 있다. 세번째의 “RAID 장치를 만들기 위해 드라이브를 복제”를 선택하고, “확인”을 클릭한다.



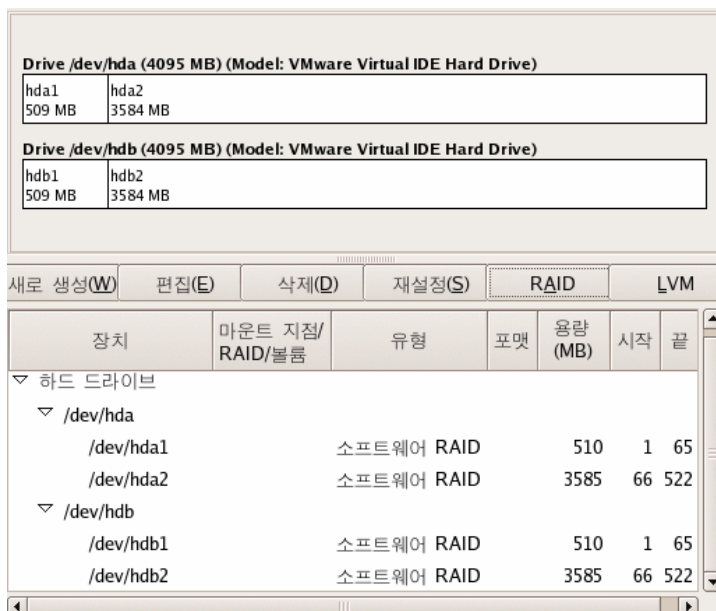
[그림 B1-8] hda를 hdb에 복제 1

4-9. RAID 장치 설정 창에서 소스 드라이브를 “hda” , 대상 드라이브를 “hdb” 로 선택하고 “확인” 을 클릭한다. 이것은 hda에서 분할한 파티션을 hdb도 똑 같은 형태로 복제하도록 하는 과정이다. 경고 메시지가 나오면 “복제 드라이브” 를 선택한다.



[그림 B1-9] hda를 hdb에 복제 2

4-10. 현재까지 완성된 파티션은 아래와 같다.



[그림 B1-10] 파티션 생성 결과

4-11. 다시 “RAID” 버튼을 클릭한다. 이제는 두 번째의 “RAID 장치 만들기” 를 선택하고 “확인” 을 클릭한다.

RAID 옵션

소스웨어 RAID를 사용하여 여러 개의 디스크를 하나의 큰 RAID 장치로 묶을 수 있습니다. 개별 드라이브의 속력을 높이고 신뢰성을 더하도록 RAID 장치를 설정할 수 있습니다. RAID 장치 사용법에 관련된 보다 많은 정보를 원하시면 Fedora Core 문서 자료를 참조해 보시기 바랍니다.

현재 4 소스웨어 RAID 파티션이 사용 가능합니다.

어떻게 하시겠습니까?

☐ 소스웨어 RAID 파티션 만들기(P)

☒ RAID 장치 만들기 [기본=/dev/md0](D)

☐ RAID 장치를 만들기 위해 드라이브를 복제 [기본=/dev/md0].

[그림 B1-11] RAID 장치 생성

4-12. 먼저, swap 영역을 RAID1으로 설정하자. 아래 그림과 같이 되도록 설정하자. 즉, hda1 파티션과 hdb1 파티션이 서로 미러링된 스왑영역이 되는 것이다.

RAID 장치 설정

마운트 지점(M): <적용할 수 없음>

파일시스템 유형(T): swap

RAID 장치(D): md0

RAID 레벨(L): RAID1

RAID 요소(R):

☒	hda1	510 MB
☐	hda2	3585 MB
☒	hdb1	510 MB
☐	hdb2	3585 MB

여분(spare)의 수(S): 0

[그림 B1-12] /dev/md0를 RAID1으로 선택 (swap용)

4-13. 다시 “RAID” 버튼을 한 후, 두 번째의 “RAID 장치 만들기”를 선택하고 “확인”을 클릭한다.

4-14. 이번에는 “/” 영역을 RAID1으로 설정하자. 아래 그림과 같이 되도록 설정하자. 즉, hda2 파티션과 hdb2 파티션이 서로 미러링된 “/” (root) 파티션이 되는 것이다.



RAID 장치 설정

마운트 지점(M): /

파일시스템 유형(T): ext3

RAID 장치(D): md1

RAID 레벨(L): RAID1

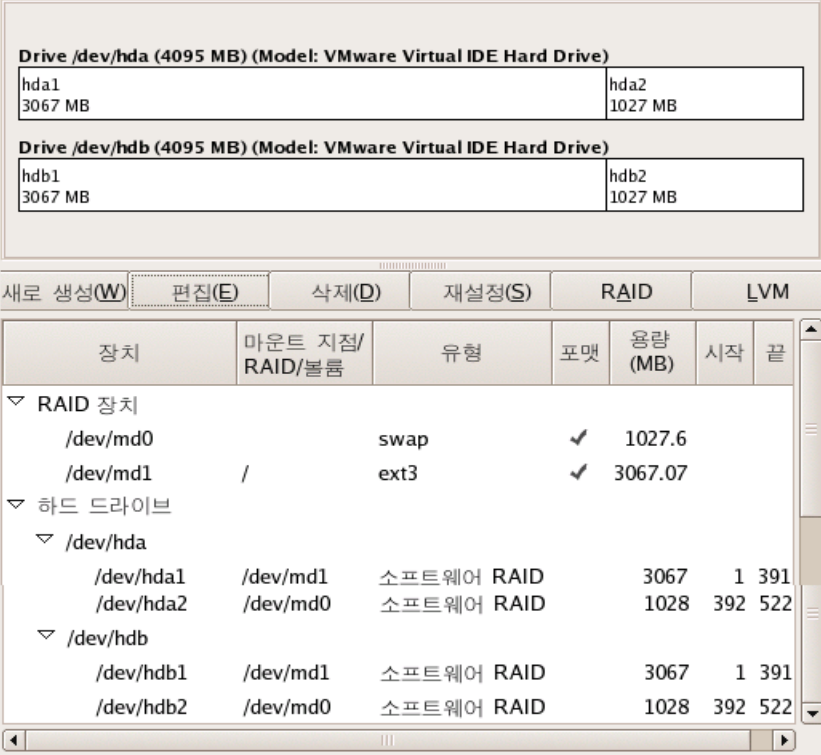
RAID 요소(R):
☒ hda2 3585 MB
☒ hdb2 3585 MB

여분(spare)의 수(S): 0

[그림 B1-13] /dev/md1를 RAID1으로 선택 (/)

4-15. 최종적으로 완성된 파티션은 아래 그림과 같다.

(아래 그림은 필자가 Swap을 1024mb로 설정해서 완성한 후에 캡처한 화면이다. 앞의 swap을 512mb로 설정한 것과는 용량이 좀 다를 것이다. 혼동하지 말기 바란다.)



Drive /dev/hda (4095 MB) (Model: VMware Virtual IDE Hard Drive)

hda1 3067 MB	hda2 1027 MB
-----------------	-----------------

Drive /dev/hdb (4095 MB) (Model: VMware Virtual IDE Hard Drive)

hdb1 3067 MB	hdb2 1027 MB
-----------------	-----------------

새로 생성(W) 편집(E) 삭제(D) 재설정(S) RAID LVM

장치	마운트 지점/ RAID/볼륨	유형	포맷	용량 (MB)	시작	끝
▽ RAID 장치						
/dev/md0		swap	✓	1027.6		
/dev/md1	/	ext3	✓	3067.07		
▽ 하드 드라이브						
▽ /dev/hda						
/dev/hda1	/dev/md1	소프트웨어 RAID		3067	1	391
/dev/hda2	/dev/md0	소프트웨어 RAID		1028	392	522
▽ /dev/hdb						
/dev/hdb1	/dev/md1	소프트웨어 RAID		3067	1	391
/dev/hdb2	/dev/md0	소프트웨어 RAID		1028	392	522

[그림 B1-14] 최종 RAID1장치(/dev/md0, /dev/md1) 가 생성된 결과

위 그림은 우리가 처음에 계획했던 대로 IDE O:0(/dev/hda), IDE O:1(/dev/hdb) 장치를 완전히 등

일하게 미러링 시킨 것이다.

위 그림과 동일하게 되었다면, “다음” 을 클릭해서 계속 설치를 진행하도록 한다. 혹시 다르다면 “뒤로” 를 클릭해서 처음부터 다시 차근차근 설정해 보도록 한다.

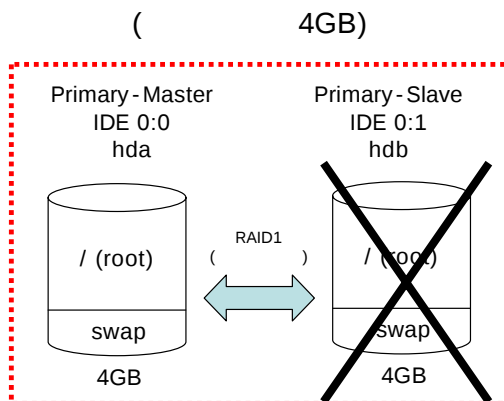
5. (페도라 RAID1) 부트 로더 설정부터는 페도라 서버와 설치가 완전히 동일하다.

6. (페도라 RAID1) 설치와 설정이 완료되고 처음 부팅된 화면을 보면 일반적인 설치와 다를 게 전혀 없다.

여기서 꼭 “설치직후 (부팅)” 으로 스냅샷을 잡아놓도록 하자.

7. (페도라 RAID1) 페도라를 종료하고, “설치직후 (셧다운)” 으로 스냅샷을 잡아놓도록 하자.

8. (호스트 OS) 이번에는 우리가 설치한 4GB의 두 개의 하드디스크(IDE 0:0, IDE 0:1) 중 IDE 0:1을 강제로 고장을 내보도록 하자. 그리고, 시스템이 정상적으로 가동되는지를 확인해 보자.



[그림 B1-15] 두번째 하드디스크가 고장 난 상황

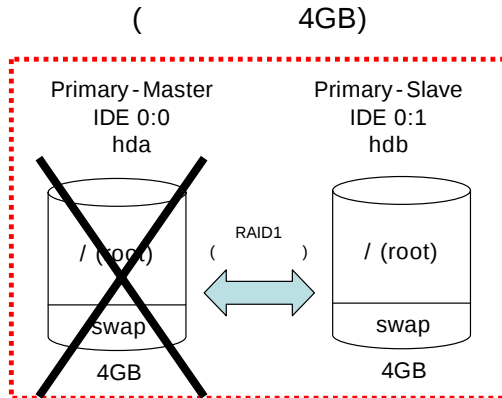
Vmware 에서 하드디스크를 제거하는 방법은 교재813페이지,814페이지를 참조한다.

9. (페도라 RAID1) 하드디스크가 하나밖에 없지만, 부팅은 정상적으로 되는 것을 확인할 수 있을 것이다.

10. (호스트OS) Vmware 메뉴의 “Vmware” >> “Snapshot” >> “설치직후(셧다운)” 을 선택해서, 하드디스크 제거 이전으로 돌린다.

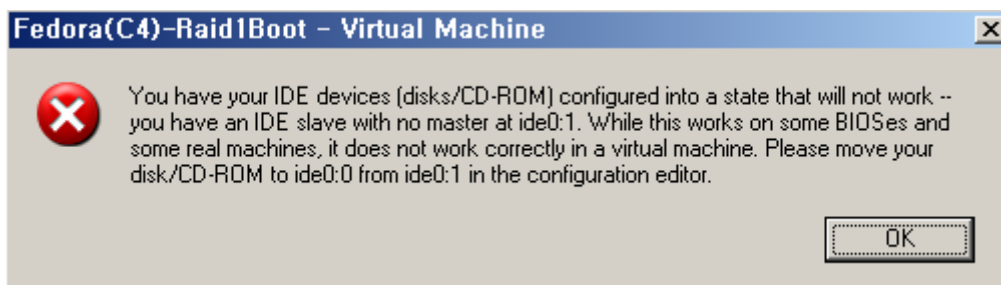
11. (호스트 OS) 이번에는 우리가 설치한 4GB의 두 개의 하드디스크(IDE 0:0, IDE 0:1) 중 IDE 0:0을

강제로 고장을 내보도록 하자. 그리고, 시스템이 정상적으로 가동되는지를 확인해 보자.



[그림 B1-16] 첫번째 하드디스크가 고장 난 상황

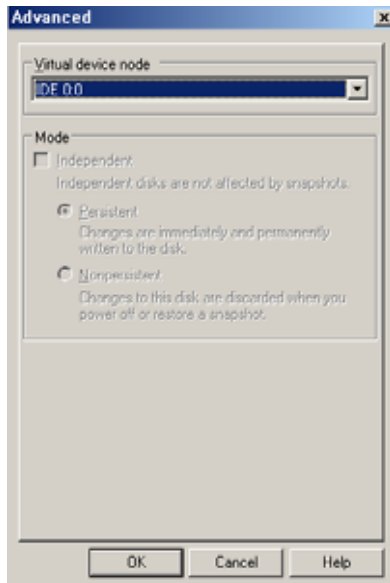
12. (페도라 RAID1) 아래와 같은 메시지를 만날 것이다.



[그림 B1-17] 부팅 실패

13. (호스트OS) Primary-Slave(IDE0:1) 장치를 Primary-Master(IDE0:0) 장치로 변경하자.

Vmware의 Devices에서 “Hard Disk (IDE0:1)” 을 더블클릭하면 “Disk Devices” 창이 나타난다.” Advanced” 버튼을 클릭하면 아래와 같이 화면이 나온다. “IDE 0:1 HardDisk 1” 을 “IDE 0:0” 으로 변경시켜주고 “OK” 을 클릭한다.



[그림 B1-18] 장치 변경

참고

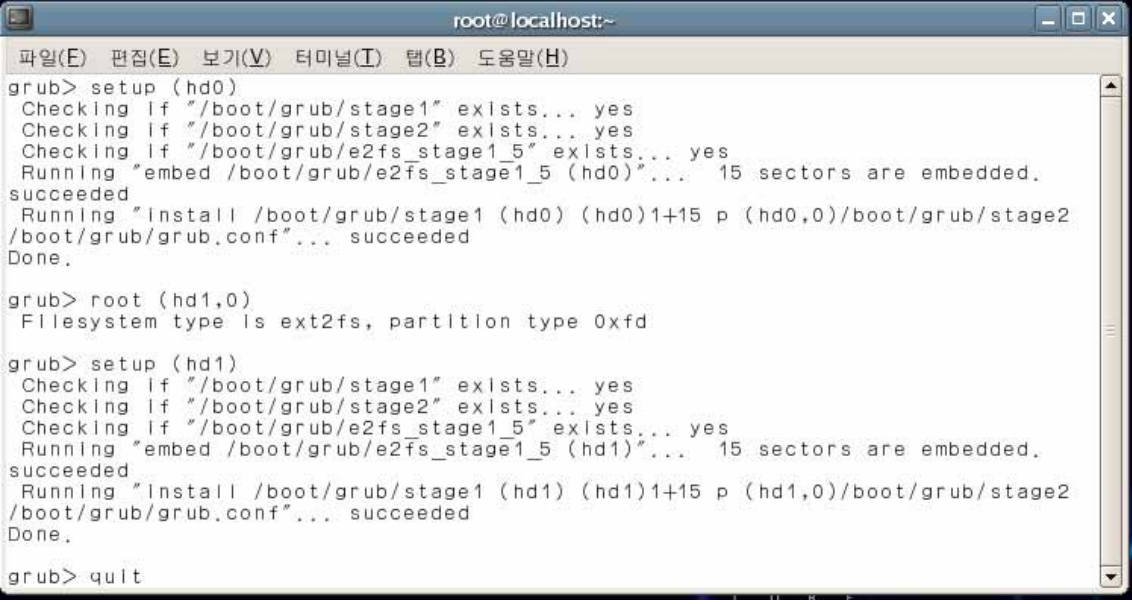
이 작업은 진짜컴퓨터의 경우에 IDE 0:1 하드디스크 점퍼스위치의 위치를 바꿔주는 것과 동일하다.

14. (호스트OS) 다시 부팅해도 아무런 응답이 없거나, 오류메시지를 출력하면서 부팅이 안될 것이다. 그 이유는 GRUB부트로더가 원래의 IDE0:0 에만 설치되어 있었기 때문에, IDE0:1장치를 IDE0:0장치로 변경시켜 줘도 부트로더가 없어서 부팅이 되지 않는 것이다. 그러므로, 우리는 미러링으로 설치된 직후에 GRUB부트로더를 IDE0:0(/dev/hda) 와 IDE1:1에 모두 설치를 해주는 별도의 작업을 해줘야 했다.

15. (호스트OS) Vmware 메뉴의 “Vmware” >> “Snapshot” >> “설치직후(부팅)” 을 선택해서, 설치가 완료된 직후로 되돌린후에, 터미널을 열어서 아래와 같은 명령을 차례로 입력한다.

이 작업은 IDE0:1(/dev/hdb)에도 부트로더를 설치하는 작업이다.

```
# grub
grub>root (hd0,0)
grub>setup (hd0)
grub>root (hd1,0)
grub>setup (hd1)
grub>quit
```



```

root@localhost:~
파일(E) 편집(E) 보기(V) 터미널(T) 탭(B) 도움말(H)
grub> setup (hd0)
Checking if "/boot/grub/stage1" exists... yes
Checking if "/boot/grub/stage2" exists... yes
Checking if "/boot/grub/e2fs_stage1_5" exists... yes
Running "embed /boot/grub/e2fs_stage1_5 (hd0)"... 15 sectors are embedded.
succeeded
Running "install /boot/grub/stage1 (hd0) (hd0)1+15 p (hd0,0)/boot/grub/stage2
/boot/grub/grub.conf"... succeeded
Done.

grub> root (hd1,0)
Filesystem type is ext2fs, partition type 0xfd

grub> setup (hd1)
Checking if "/boot/grub/stage1" exists... yes
Checking if "/boot/grub/stage2" exists... yes
Checking if "/boot/grub/e2fs_stage1_5" exists... yes
Running "embed /boot/grub/e2fs_stage1_5 (hd1)"... 15 sectors are embedded.
succeeded
Running "install /boot/grub/stage1 (hd1) (hd1)1+15 p (hd1,0)/boot/grub/stage2
/boot/grub/grub.conf"... succeeded
Done.

grub> quit

```

[그림 B1-19] /dev/hdb 에도 grub 설치

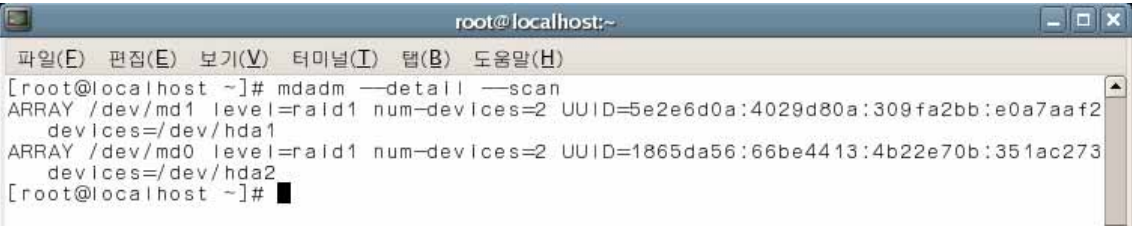
16. (페도라 RAID1) 섀다운 시킨다.

17. (호스트OS) 앞에서 했던 것 처럼, IDEO:0을 제거하고, IDEO:1 장치를 IDEO:0으로 변경한 후에, 다시 부팅해 보도록 하자. 이번에는 정상적으로 부팅되는 것을 확인할 수 있을 것이다.

-----[1차 추가 부분]-----

18. (페도라 RAID1) 부팅은 정상적으로 되지만, 현재 RAID1의 기능은 상실되어 있다.

mdadm --detail --scan 으로 확인해 보자.



```

root@localhost:~
파일(E) 편집(E) 보기(V) 터미널(T) 탭(B) 도움말(H)
[root@localhost ~]# mdadm --detail --scan
ARRAY /dev/md1 level=raid1 num-devices=2 UUID=5e2e6d0a:4029d80a:309fa2bb:e0a7aaf2
devices=/dev/hda1
ARRAY /dev/md0 level=raid1 num-devices=2 UUID=1865da56:66be4413:4b22e70b:351ac273
devices=/dev/hda2
[root@localhost ~]#

```

각 RAID 장치에는 1개씩의 파티션만이 설정되어 있다. 작동은 하지만 RAID 기능은 하지 않는 것이다.

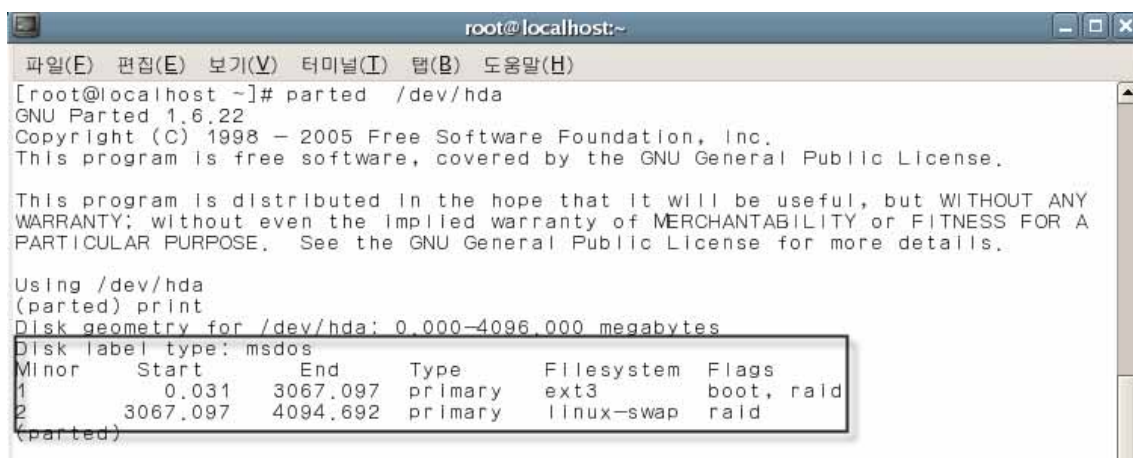
19. (호스트OS) 섀다운 후에, IDE O:1 장치에 IDE O:0과 같은 크기인 4GB 하드디스크를 장착한 후 부팅한다.

20. (페도라 RAID1) fdisk 명령으로 파티션을 새로장착한 /dev/hdb 와 기존의 /dev/hda 가 동일하게 하면 될 것 같지만 fdisk 명령으로는 두 디스크의 파티션을 동일하게 나눌 수가 없다. (왜 fdisk

로는 안되는 지에 대해서는 필자도 정확한 원인을 파악하지 못했다. 혹, fdisk로 /dev/hda와 /dev/hdd 의 파티션을 동일하게 나누거나, 나뉘이지 않는 원인 파악된 독자라면 책의 게시판 (<http://brain.hanbitbook.co.kr/fedora/>) 에 방법을 올려주면 감사하겠다.)

21. (페도라 RAID1) fdisk 외에 다른 파티셔닝 도구인 parted 를 사용하도록 하자. fdisk 와 개념은 비슷하지만, 사용법은 조금 다르다. 또, fdisk 에서는 되지 않는 기능도 있으므로 알아두면 좋다.

21-1. # parted /dev/hda 명령으로 실행하면 (partd)프롬프트가 나온다. 그 후에 print 명령으로 /dev/hda 의 파티셔닝 정보를 정확히 파악한다. 필자의 경우에는 아래와 같다.



```

root@localhost:~# parted /dev/hda
GNU Parted 1.6.22
Copyright (C) 1998 - 2005 Free Software Foundation, Inc.
This program is free software, covered by the GNU General Public License.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY
WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A
PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

Using /dev/hda
(parted) print
Disk geometry for /dev/hda: 0.000-4096.000 megabytes
Disk label type: msdos


| Minor | Start    | End      | Type    | Filesystem | Flags      |
|-------|----------|----------|---------|------------|------------|
| 1     | 0.031    | 3067.097 | primary | ext3       | boot, raid |
| 2     | 3067.097 | 4094.692 | primary | linux-swap | raid       |


(parted)
  
```

현재 /dev/hda 의 label type 은 “msdos” 이며, 파티션 번호(parted명령에서는 Minor라 부른다)는 1번과 2번 두개로 나뉘져 있다.

21-2. 현재 파티션을 /dev/hdb 로 변경한다. 파티션 정보를 보면 아무것도 없는 상태이다.

```

(parted) select /dev/hdb
Using /dev/hdb
(parted) print
Error: Unable to open /dev/hdb - unrecognised disk label.
  
```

21-3. 현 파티션(/dev/hdb)의 label type을 msdos로 생성한다.

```

(parted)
(parted) mklabel msdos
(parted) print
Disk geometry for /dev/hdb: 0.000-4096.000 megabytes
Disk label type: msdos


| Minor | Start | End | Type | Filesystem | Flags |
|-------|-------|-----|------|------------|-------|
|-------|-------|-----|------|------------|-------|


(parted)
  
```

21-4. 21-1에서 파악한 /dev/hda 의 정보대로 /dev/hdb의 파티션을 나눈다.

```
(parted) mkpartfs primary ext2 0.031 3067.097
(parted) mkpartfs primary linux-swaps 3067.097 4094.692
(parted) print
Disk geometry for /dev/hdb: 0.000-4096.000 megabytes
Disk label type: msdos
Minor      Start      End      Type      Filesystem  Flags
1          0.031     3067.097 primary   ext2
2          3067.097  4094.692 primary   linux-swaps
(parted) _
```

21-5. Flags 를 설정한다.

```
(parted)
(parted) set 1 boot on
(parted) set 1 raid on
(parted) set 2 raid on
(parted) print
Disk geometry for /dev/hdb: 0.000-4096.000 megabytes
Disk label type: msdos
Minor      Start      End      Type      Filesystem  Flags
1          0.031     3067.097 primary   ext2        boot, raid
2          3067.097  4094.692 primary   linux-swaps raid
(parted)
```

이제는 21-1의 /dev/hda 와 /dev/hdb 가 동일한 크기의 파티션으로 설정되었다. (filesystem 은 ext3, ext2 로 다르지만 별 문제가 되지 않는다.)

21-6. quit 명령으로 parted 를 종료한다.

(partd 에 대한 상세한 사용법은

http://www.gnu.org/software/parted/manual/html_mono/parted.html 에서 확인하기 바란다.)

22. fdisk 명령으로 /dev/hda,/dev/hdb 가 동일한 지 확인해 본다.

```
root@localhost:~
파일(F) 편집(E) 보기(V) 터미널(T) 탭(B) 도움말(H)
[root@localhost ~]# fdisk -l /dev/hda /dev/hdb

Disk /dev/hda: 4294 MB, 4294967296 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 522 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/hda1 *          1           391       3140676   fd  Linux raid autodetect
/dev/hda2             392          522       1052257+   fd  Linux raid autodetect

Disk /dev/hdb: 4294 MB, 4294967296 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 522 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

   Device Boot      Start         End      Blocks   Id  System
/dev/hdb1 *          1           391       3140676   fd  Linux raid autodetect
/dev/hdb2             392          522       1052257+   fd  Linux raid autodetect
[root@localhost ~]#
```

23. (페도라 RAID1) 이제는 mdadm 명령으로 RAID 기능을 복구한다. md? 번호와 /dev/hda,/dev/hdb 가 틀리지 않도록만 조심한다.

```
[root@localhost ~]# mdadm --detail --scan
ARRAY /dev/md1 level=raid1 num-devices=2 UUID=5e2e6d0a:4029d80a:309fa2bb:e0a7aaf2
  devices=/dev/hda1
ARRAY /dev/md0 level=raid1 num-devices=2 UUID=1865da56:66be4413:4b22e70b:351ac273
  devices=/dev/hda2
[root@localhost ~]# mdadm /dev/md1 --add /dev/hdb1
mdadm: hot added /dev/hdb1
[root@localhost ~]# mdadm /dev/md0 --add /dev/hdb2
mdadm: hot added /dev/hdb2
[root@localhost ~]#
```

24. (페도라 RAID1) 한참동안 복구하는 작업을 확인할 수 있다. 디스크의 용량에 따라서 많은 시간이 걸릴 수 있다. RAID1 구성이 완료되는 동안 잠시 기다린다.



25. (페도라 RAID1) 다시 IDEO:1(/dev/hdb)에도 부트로더를 설치해 준다.

```
# grub
grub>root (hd0,0)
grub>setup (hd0)
grub>root (hd1,0)
grub>setup (hd1)
grub>quit
```

26. (페도라 RAID1) “raid 복구 직후” 라는 이름으로 스냅샷을 저장한 후에, 쉼다운 한다.

27. (호스트OS) IDE O:1 을 제거하고 정상적으로 부팅이 되는 지 확인한다.

28. (호스트OS) 다시 “raid 복구 직후” 스냅샷으로 돌린 후에, 쉼다운 한다.

29. (호스트OS) 이번에는 IDE O:0을 제거하고, IDE O:1을 IDE O:0으로 변경한 후 정상 부팅되는지 확인한다.

이상으로 복구작업을 모두 마쳤다.