

21. XEN

KAIST 10 / SPARCS 11
alphamin (유민정)

Contents

1. Virtualization
2. Installing Xen
3. Reference

Virtualization

가상화란?

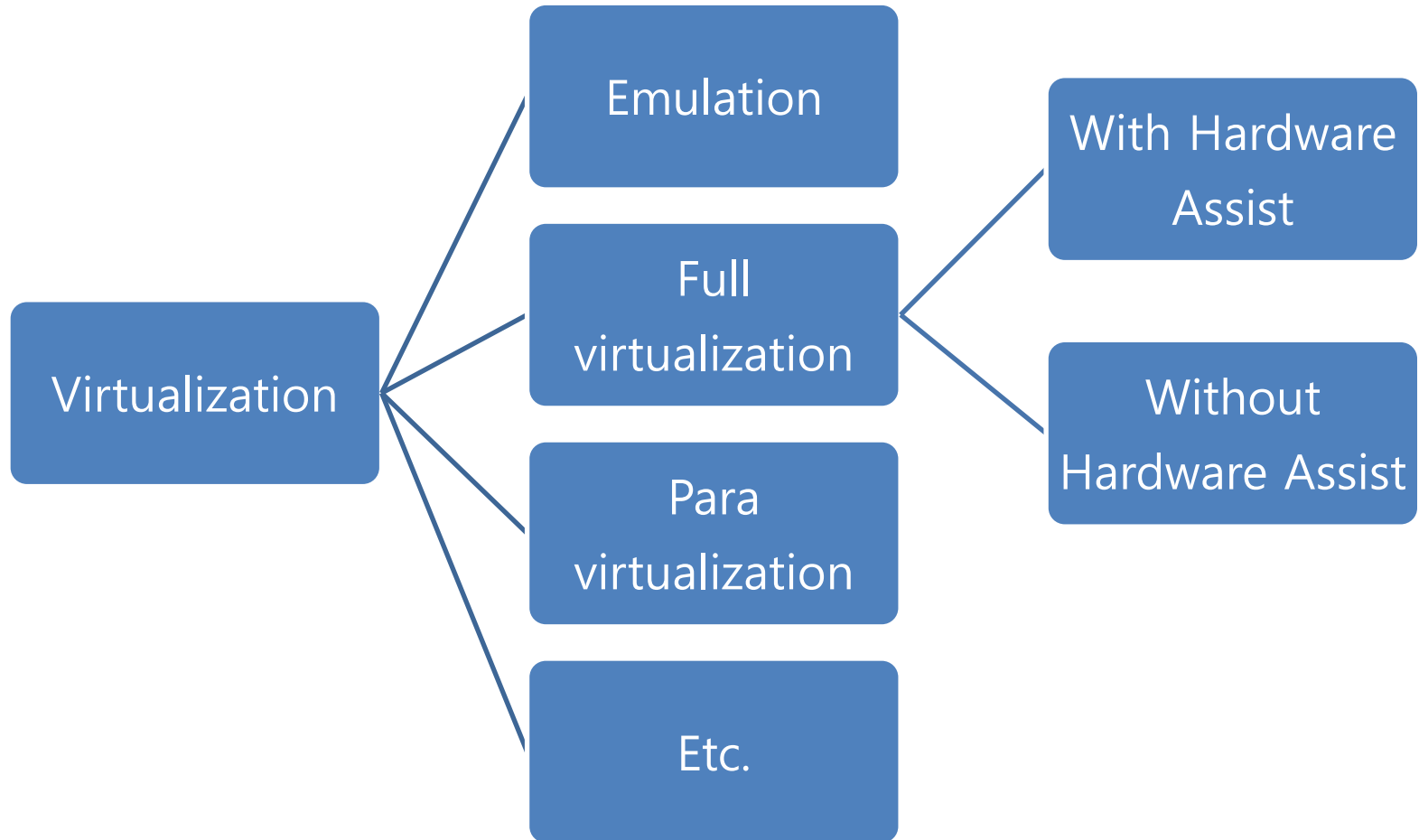
- 컴퓨터에서 컴퓨터 리소스의 추상화를 일컫는 광범위한 용어
- >하나의 물리적 시스템에서, 이 자원을 공유하는 다수의 가상머신을 실행시킬 수 있다.

가상화 기술의 장점

- IT 자원의 운영과 관리의 효율성 극대화
- 비용 절감

Ex) 새로운 장비 구매 대신 가상화 기술을 적용해 기존 시스템의 리소스 사용을 최적화
동방의 서버 수 > 실제 물리적 서버 갯수

가상화 종류



Emulation

컴퓨터 프로그램이나 전자기기가 다른 프로그램이나 device를 imitate하는 능력

- QEMU, HP 프린터 , 안드로이드 에뮬레이터 등

“QEMU” Quick Processor Emulator

예를들어 ARM board 를 위한 OS나 프로그램이 다른 환경의 컴퓨터에서 실행될 수 있게함.

본격적으로 Full virtualization 과 Para virtualization을 알아보기에 앞서 기본 용어들부터!

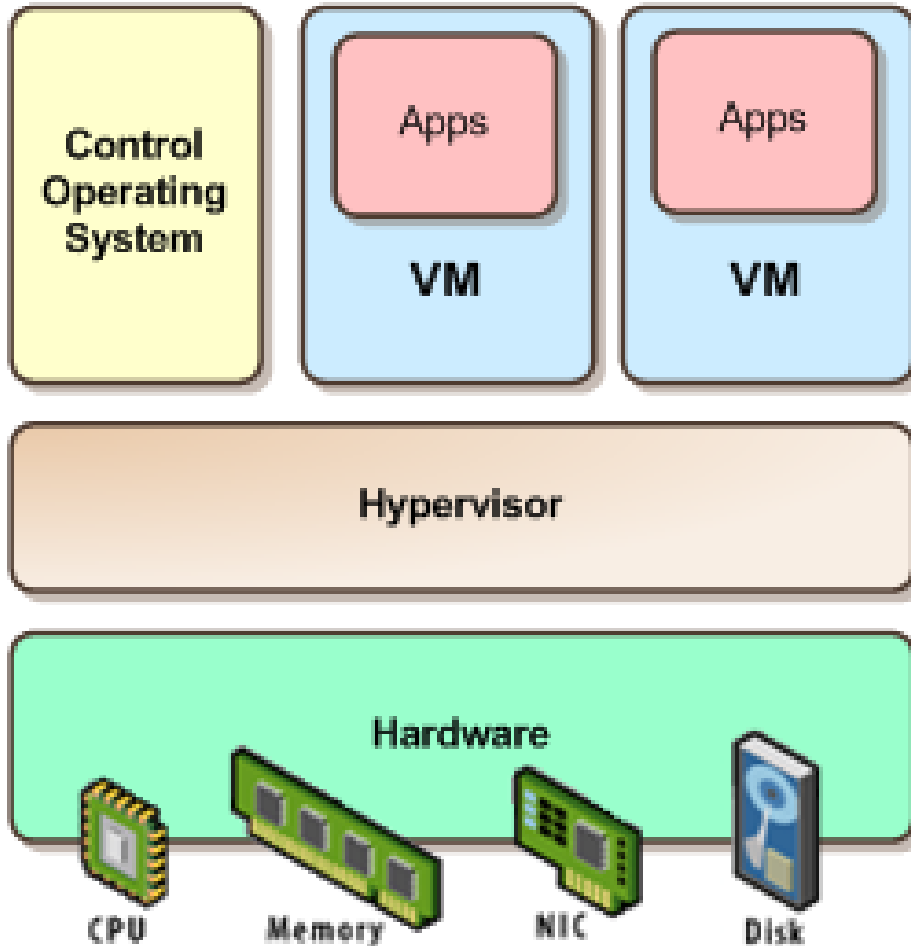
- * Hypervisor

- * Dom0/DomU

Hypervisor(Virtual machine monitor)

- 호스트 컴퓨터에서 다수의 운영 체제를 동시에 실행하기 위한 가상 플랫폼
- 가상 머신 생성, 관리 및 유지
- 신호를 전달해주는 통로역할
- 하드웨어 Resource 분배(CPU scheduling, memory ...)

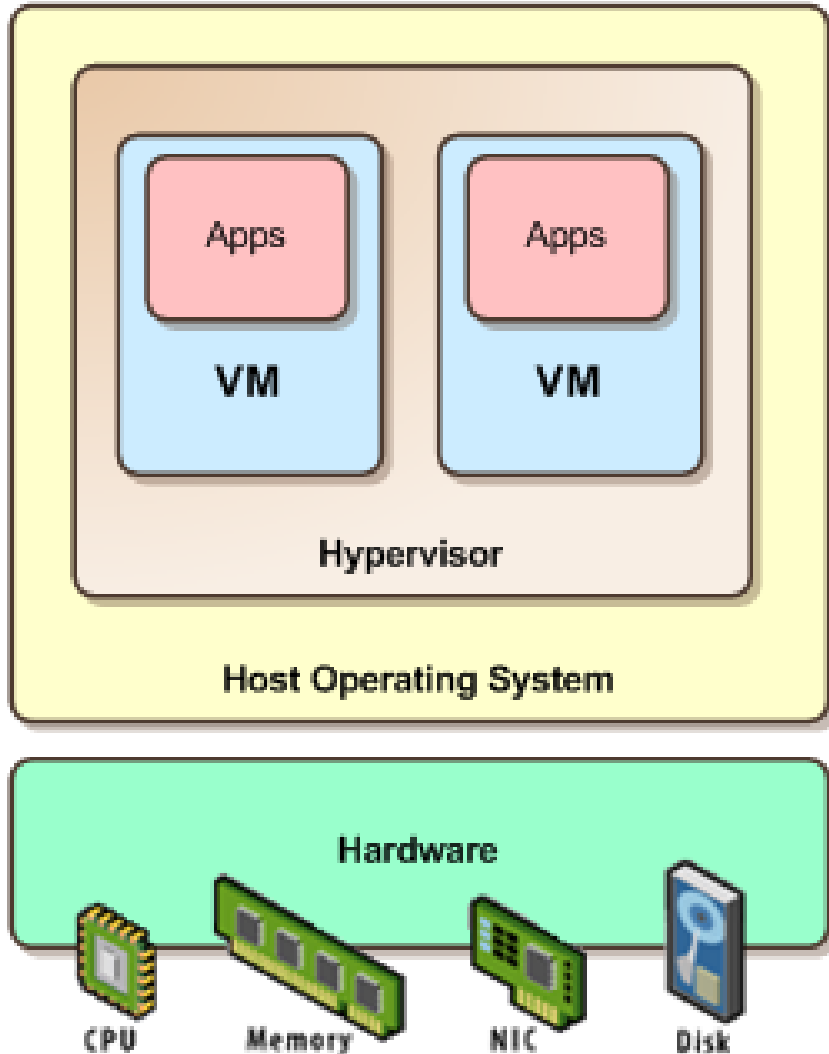
Hypervisor – Type1 (bare-metal)



하이퍼바이저가 해당 하드웨어 위에서 직접 실행

ex) xen, ESX Server (Vmware), 하이퍼V, KVM

Hypervisor – Type2(host)



하이퍼바이저가 일반 프로그램과같이 Host 운영 체제 안에서 실행

ex) Vmware server, VirtualBox , parallels workstation, Virtual pc

Dom 0 : Host OS

다른 guest domain을 만들거나 관리할 시 사용될 수 있다.

Dom U : VM(Virtual Machine) 위에 새로 설치하는 OS들과 그 시스템을 가리키는 말.

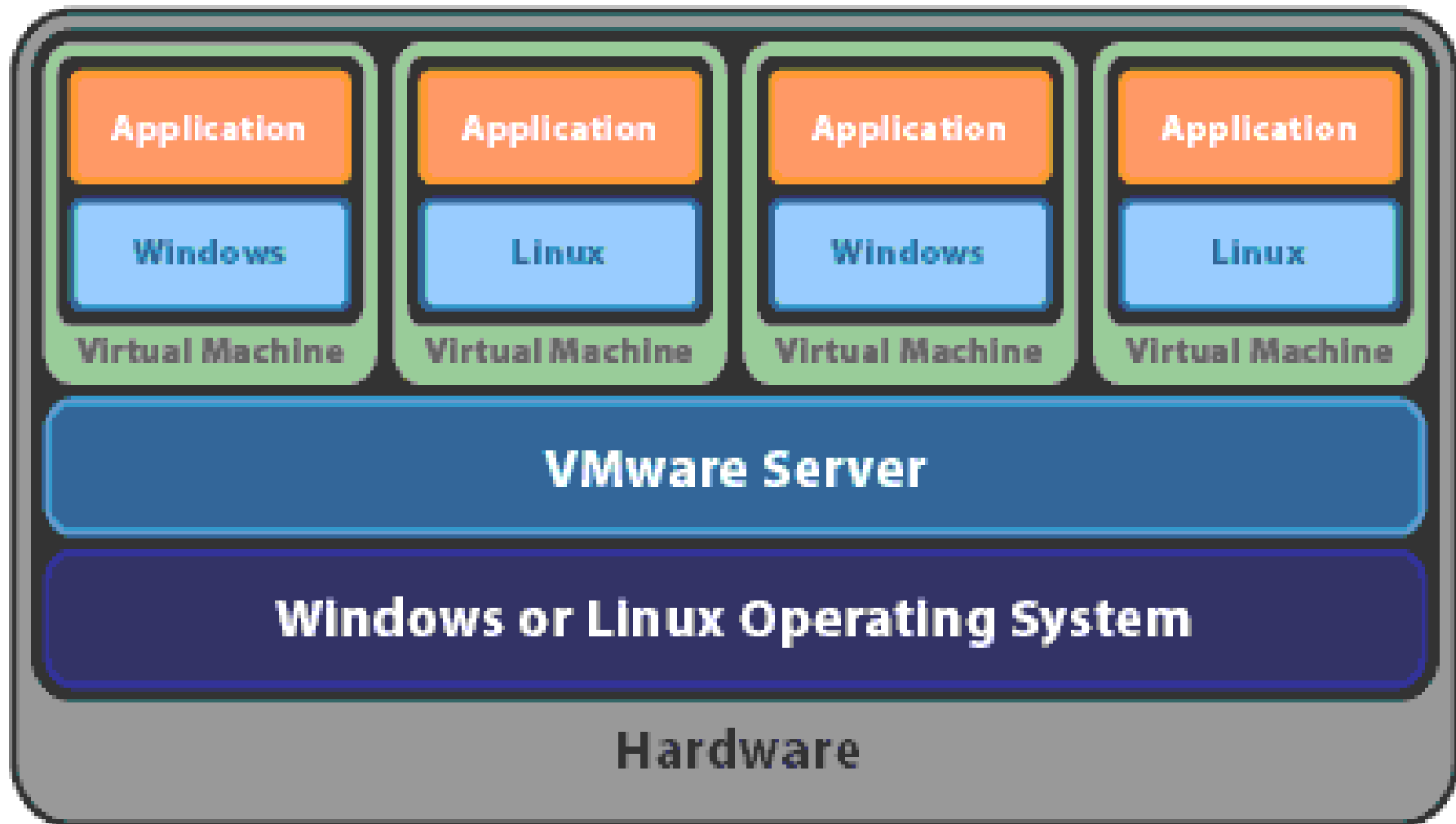
Full virtualization

물리적 하드웨어를 완벽히 시뮬레이션한 VM을 제공하는 가상화 기술 중 하나.

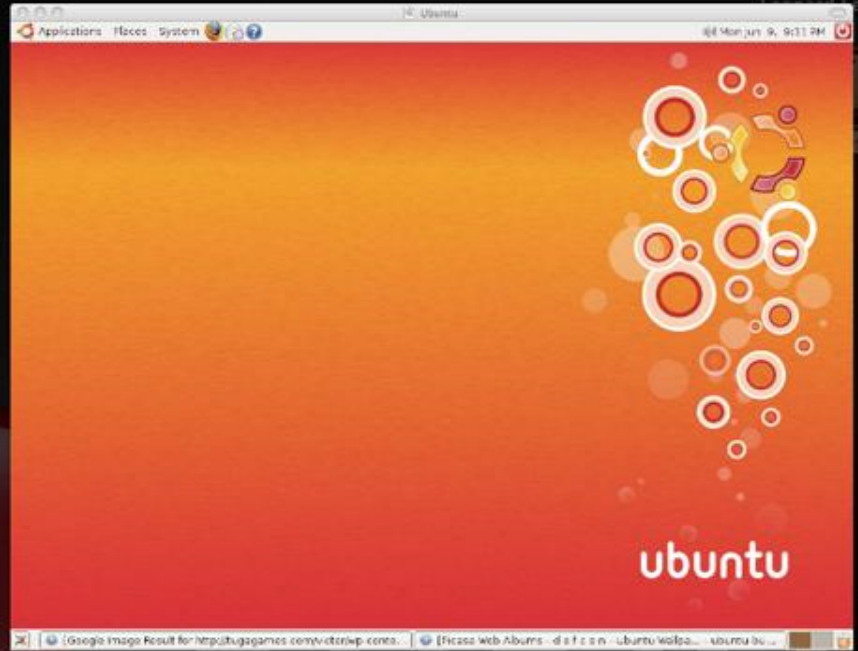
=> 어떤 OS든지 OS의 수정 없이 가상 머신 위에서 실행가능!

=> 그 OS들은 자신들이 마치 진짜 하드웨어 위에 있는 것 처럼 느낌!!

Ex) VMWare, VirtualBox, Parallels, Microsoft VirtualPC 등



VMware (Full Virtualization)



- X86 기반 OS들은 system resource에 직접적으로 접근 하도록 만들어져 있다.
- 이를 해결하기 위해 VMM은 OS를 돌리기 위한 환경을 직접 Emulate해준다. (VM)
- 그러나 이 방법은 무척 느린 퍼포먼스를 자랑...;;

CPU의 실행 상황을 보자!

app1 app2 app3 app4.. | app1 app2 app1 app2
 | guestOS1 guestOS2
 Host OS

Guest OS 들이 하나의 프로그램처럼 취급되어 처리된다.

Context switching

→app1, app2, app3,app4, guestOS1,guestOS2→
guestOS1내의 app1, app2...→guestOS2내의 ...

게다가 VM까지 돌려야하니... 더 바쁘겠죠?

Hardware-assisted virtualization(HAV)

- OS들이 동시에 CPU자원을 안전하고 효율적으로 사용 할 수 있도록 해줌
- 2000년도 중반에, Intel과 AMD가 x86 CPU가 가상화 지원기능 탑재
(AMD-V, Intel VT-X)

HAV의 원리를 이해하기 위해 일단
Protection ring 이라는 것을 알아봅시다!

- Protected mode

-> x86 기반 CPU를 장착한 컴퓨터에서 프로그램이 640KB의 명확한 연속된 영역에만 주소를 지정하는 것으로 한정되는 프로그램 운영 모드

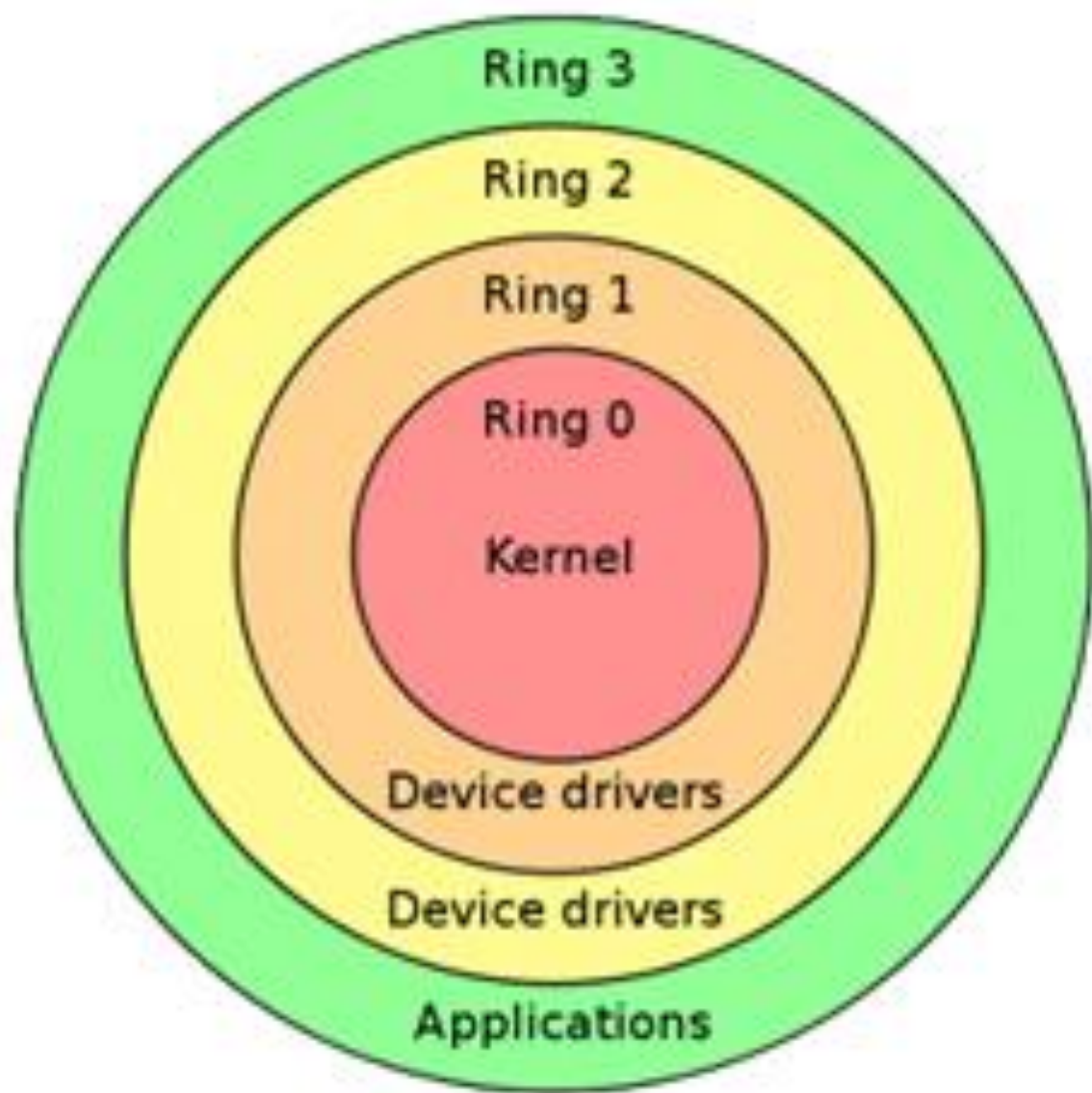
-> 운영체제 코드와 거의 모든 응용 프로그램들은, 중요 데이터들이 겹쳐 쓰여지는 것을 막기 위해 보호모드에 실행

- Protection level(ring)

-> Protected mode에서 운영체제가 application을 더 잘 control하도록 하기 위해 존재

-> 권한 level이라고 생각하자.

(시스템 소프트웨어의 데이터 접근 등을 제한 할 수 있다.)

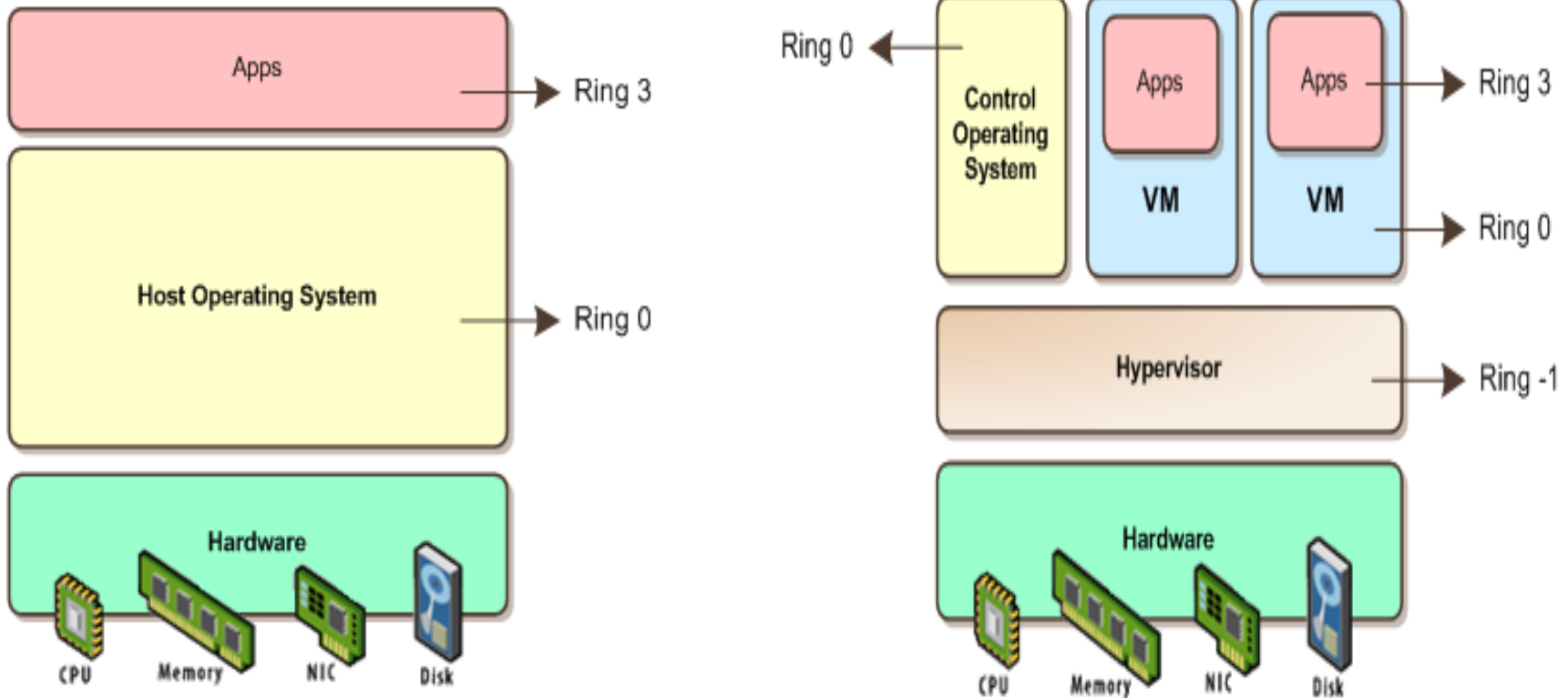


Least privileged



Most privileged

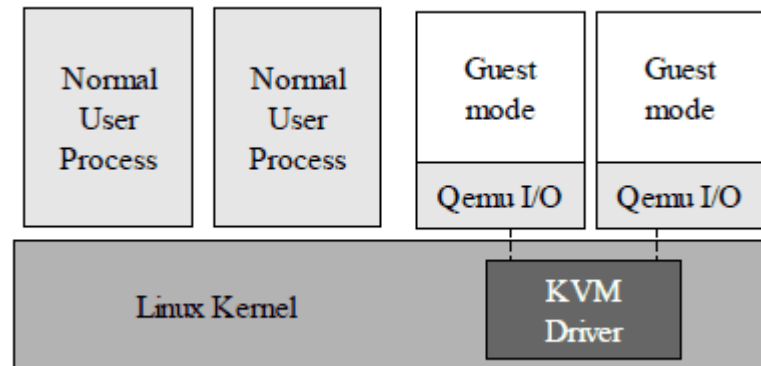
HAV의 원리



- *-1이라는 새로운 권한 level 도입! (Hypervisor가 그것을 가짐)
- *이로서 CPU가 Guest OS들의 존재를 인식하고 처리!!

Kernel-based virtualization(KVM)

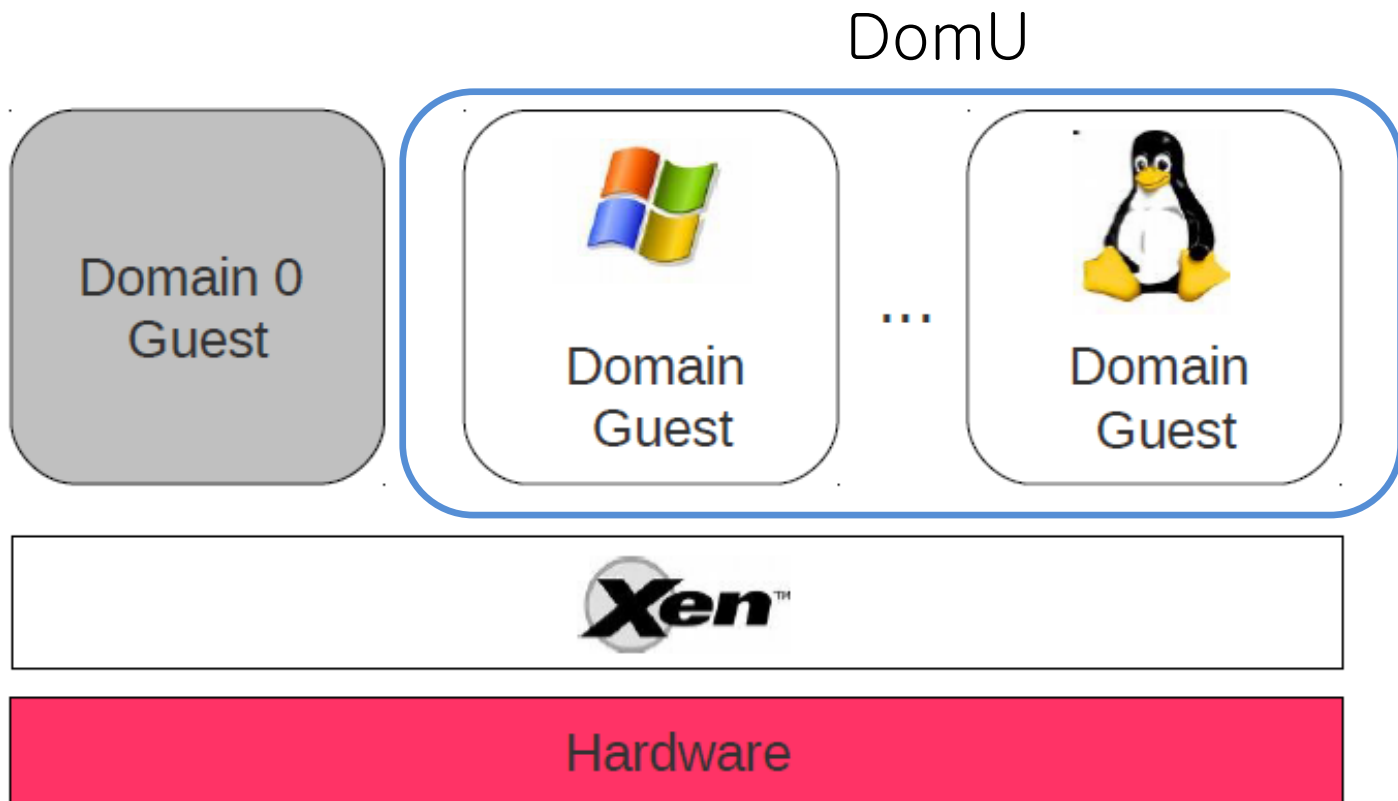
- Intel VT-X , AMD-V CPU를 갖고있는 linux를 위한 기술
- 리눅스 커널에 HAV를 위한 여러가지 기능을 더 탑재.-> Hypervisor로 변신!
- Modified QEMU 필요함.

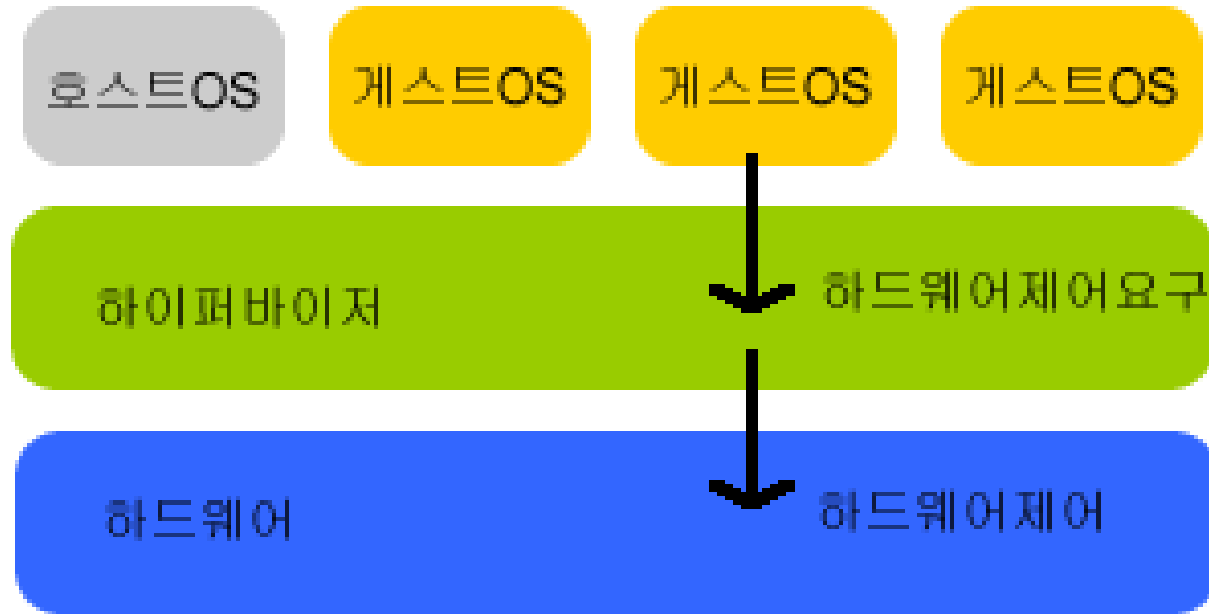


Para virtualization

- Guest OS와 Host OS의 커널 수정 (아까 이 OS들은 ring0에서 실행될 수 있다고 했는데 이를 수정시킴)
- Guest OS 들이 자신들이 Hypervisor 위에 있다는 것을 인식!
- Ex) xen

Dom0 / DomU





Guest OS에서 하드웨어에 접근하려 할 때!

1. Guest OS → Xen Hypervisor → Hardware (CPU or RAM) -- 빠르다!!
2. Guest OS → Host OS → Xen Hypervisor → Hardware (Disk, Networking)

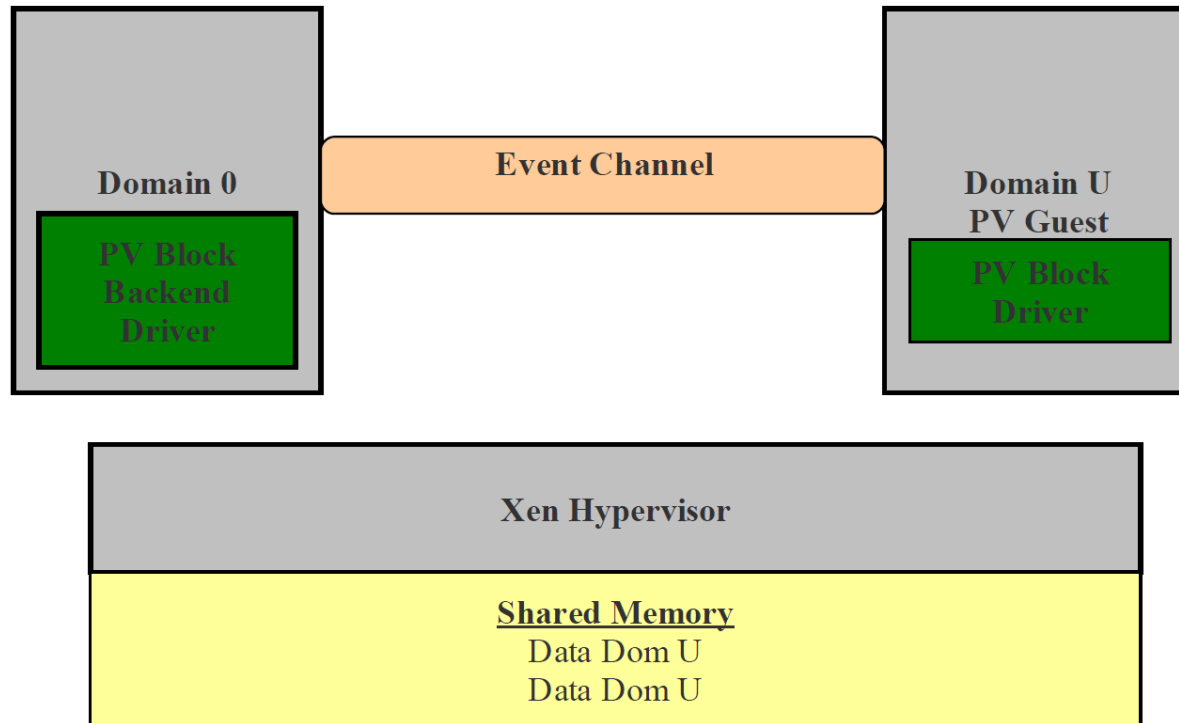
Dom0

- * 네트워크 백엔드 드라이버, 블록 백엔드 드라이버

DomU

- *PV 네트워크 드라이버, PV 블록 드라이버 : 네트워크와 디스크 접근을 위해서
- * 각각의 guest OS는 independent하다.
- * 현재 Sparcs에서는 아라, OTL, LKIN, 훔세미나, 기타 개발서버 등이 xen위에 올려진 가상 서버! (반가상화)

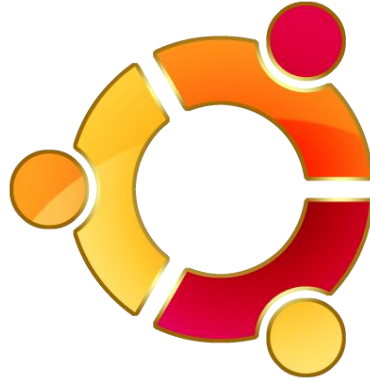
How to interact? – Disk



네트워크? <http://wiki.xensource.com/xenwiki/XenNetworking>

그렇다면 다음 중 Xen을 이용하여 guest OS로 설치 할 수 없는 것은?

quiz



Installing Xen

기본적인 package 설치

```
#apt-get install xen-linux-system-2.6-xen-686 xen-hypervisor-4.0-amd64 xen-utils xenstore-utils xenwatch xen-tools
```



귀차나요!!!!

```
#aptitude -P install xen-linux-system
```

```
#apt-get install xen-tools //xen-tools 설치.
```

-> 첫번째 명령어를 통해 hypervisor , xen kernel 등 필요한 package 한꺼번에 설치.

```
root@debianHi:~# aptitude -P install xen-linux-system
Note: selecting "xen-linux-system-2.6-xen-686" instead of the
       virtual package "xen-linux-system"
```

```
The following NEW packages will be installed:
```

```
xen-hypervisor-4.0-i386{a} xen-linux-system-2.6-xen-686
xen-linux-system-2.6.32-5-xen-686{a} xen-utils-4.0{a} xen-utils-common{a}
xenstore-utils{a}
```

```
The following packages will be REMOVED:
```

```
debootstrap{u} libconfig-inifiles-perl{u} libelf1{u} libexpect-perl{u}
libfile-slurp-perl{u} libfont-afm-perl{u} libhtml-format-perl{u}
libhtml-parser-perl{u} libhtml-tagset-perl{u} libhtml-tree-perl{u}
libio-pty-perl{u} libio-stty-perl{u} liblua5.1-0{u} libmailtools-perl{u}
libnspr4-0d{u} libnss3-1d{u} librpm1{u} librpmbuild1{u} librpmio1{u}
libterm-size-perl{u} libtext-template-perl{u} liburi-perl{u}
libwww-perl{u} rinse{u} rpm{u} rpm-common{u} rpm2cpio{u}
```

```
0 packages upgraded, 6 newly installed, 27 to remove and 0 not upgraded.
```

```
Need to get 0 B/1,878 kB of archives. After unpacking 8,884 kB will be freed.
```

```
Do you want to continue? [Y/n/?] y
```

```
(데이터베이스 읽는중 ...현재 89076개의 파일과 디렉터리가 설치되어 있습니다.)
```

```
debootstrap 패키지를 지우는 중입니다 ...
```

```
libconfig-inifiles-perl 패키지를 지우는 중입니다 ...
```

```
rinse 패키지를 지우는 중입니다 ...
```

```
rpm 패키지를 지우는 중입니다 ...
```

```
rpm2cpio 패키지를 지우는 중입니다 ...
```

GRUB default 변경

```
#mv -i /etc/grub.d/10_linux /etc/grub.d/21_linux
```

```
root@debianHi:/etc/grub.d# ls
00_header          20_linux_xen    30_os-prober    40_custom    README
05_debian_theme   21_linux        30_otheros      41_custom
root@debianHi:/etc/grub.d#
```

```
#update-grub
```

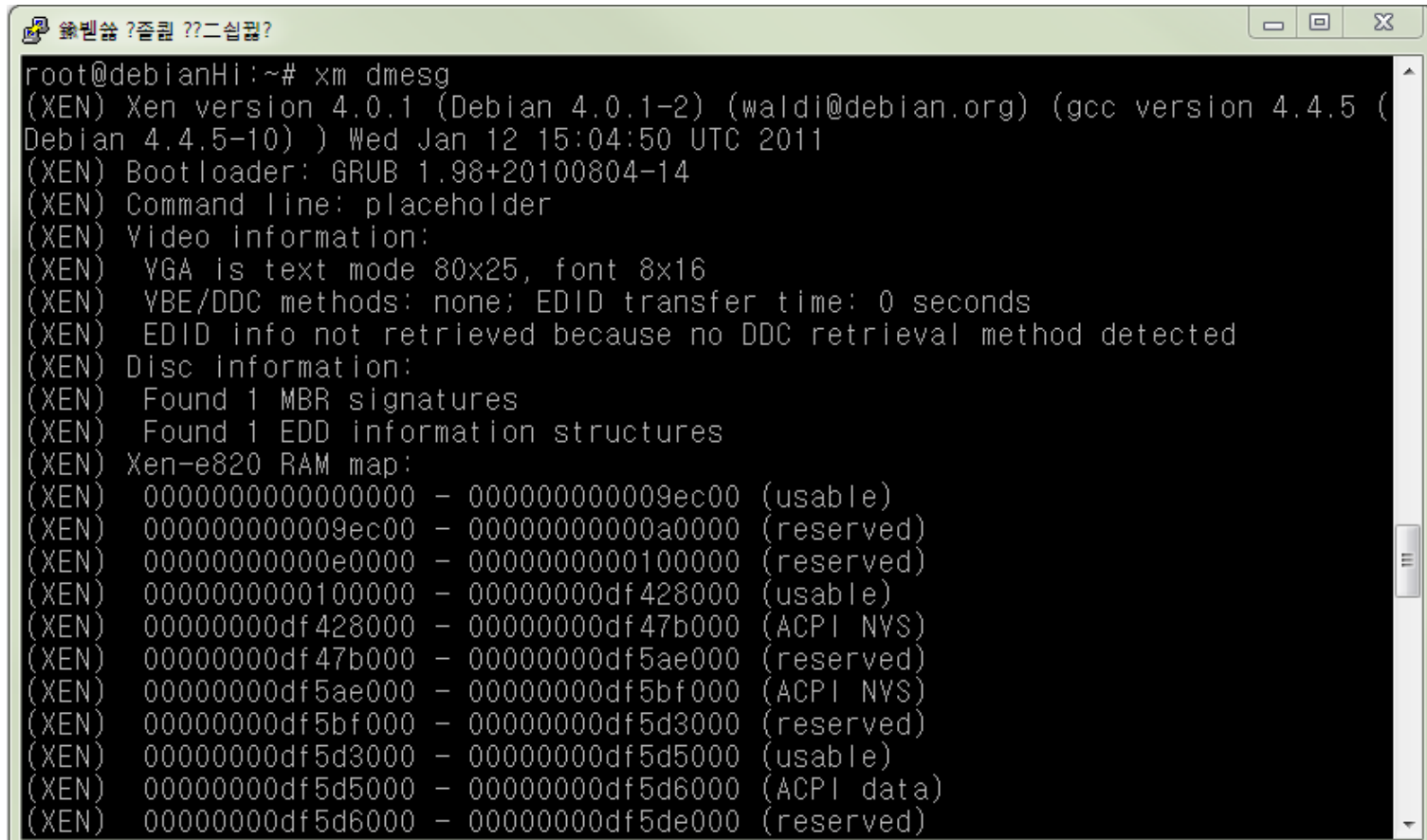
```
#reboot
```

```
#uname -r : 커널 버전 확인
```

```
root@debianHi:~# uname -r
2.6.32-5-xen-686
root@debianHi:~#
```

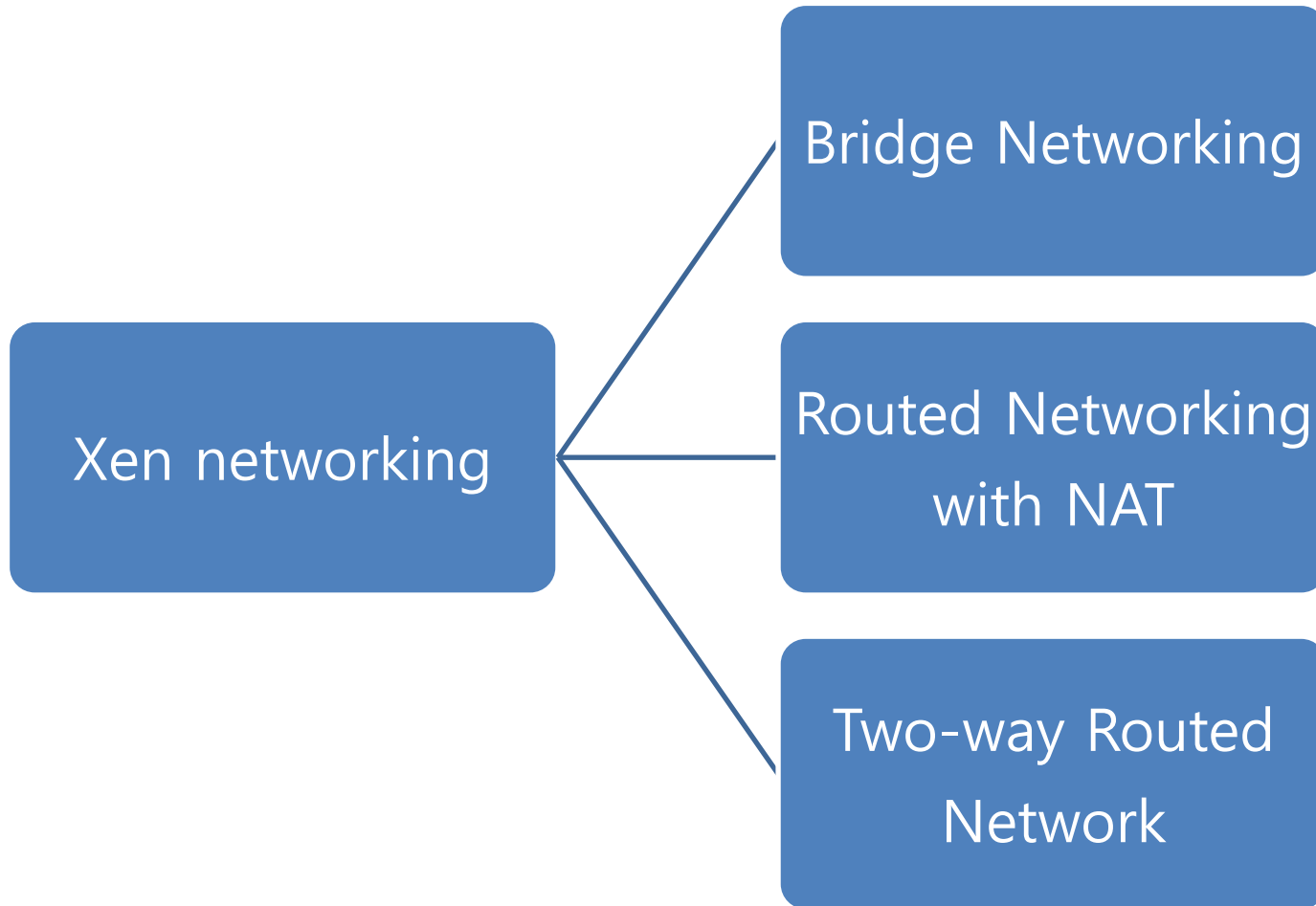
hypervisor 의 실행 확인

#xm dmesg



```
root@debianHi:~# xm dmesg
(XEN) Xen version 4.0.1 (Debian 4.0.1-2) (waldi@debian.org) (gcc version 4.4.5 (
Debian 4.4.5-10) ) Wed Jan 12 15:04:50 UTC 2011
(XEN) Bootloader: GRUB 1.98+20100804-14
(XEN) Command line: placeholder
(XEN) Video information:
(XEN)  VGA is text mode 80x25, font 8x16
(XEN)  VBE/DDC methods: none; EDID transfer time: 0 seconds
(XEN)  EDID info not retrieved because no DDC retrieval method detected
(XEN) Disc information:
(XEN)  Found 1 MBR signatures
(XEN)  Found 1 EDD information structures
(XEN) Xen-e820 RAM map:
(XEN)  0000000000000000 - 000000000009ec00 (usable)
(XEN)  000000000009ec00 - 00000000000a0000 (reserved)
(XEN)  00000000000e0000 - 0000000000100000 (reserved)
(XEN)  0000000000100000 - 00000000df428000 (usable)
(XEN)  00000000df428000 - 00000000df47b000 (ACPI NVS)
(XEN)  00000000df47b000 - 00000000df5ae000 (reserved)
(XEN)  00000000df5ae000 - 00000000df5bf000 (ACPI NVS)
(XEN)  00000000df5bf000 - 00000000df5d3000 (reserved)
(XEN)  00000000df5d3000 - 00000000df5d5000 (usable)
(XEN)  00000000df5d5000 - 00000000df5d6000 (ACPI data)
(XEN)  00000000df5d6000 - 00000000df5de000 (reserved)
```

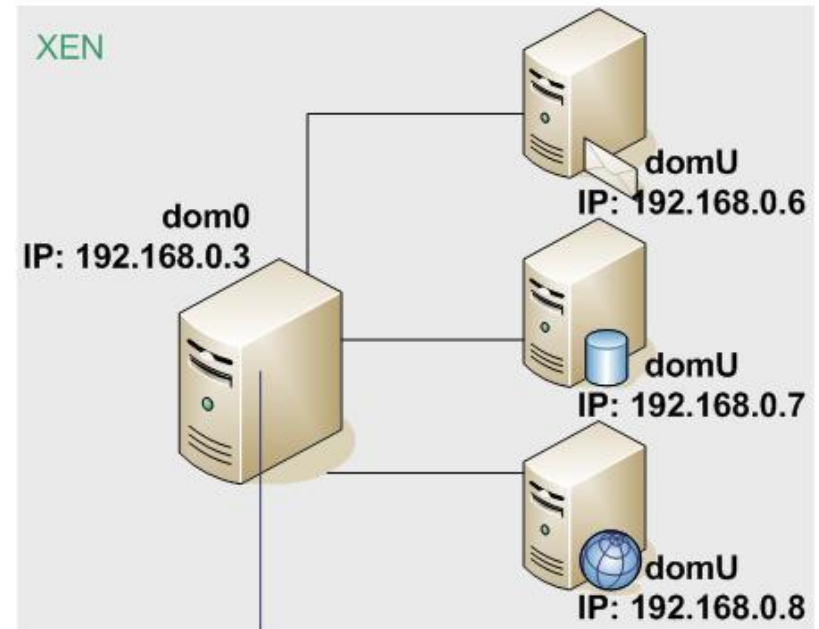
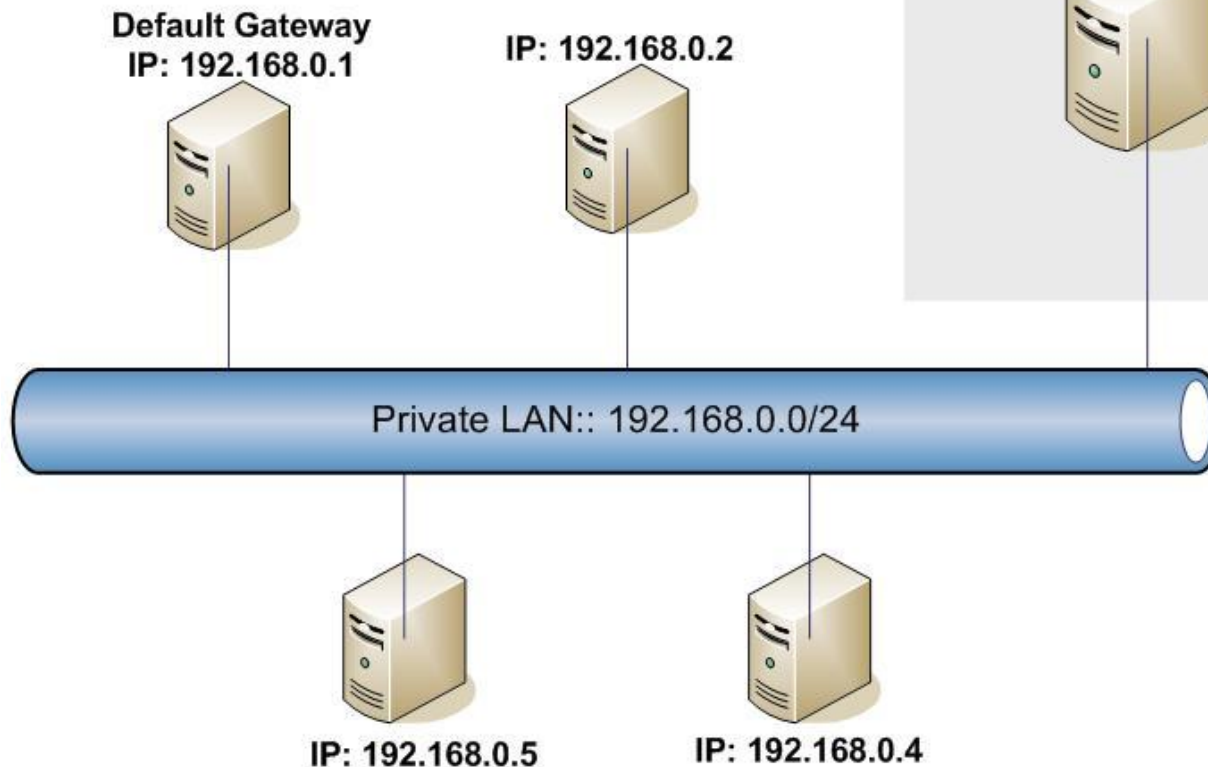
Xen networking.



Bridge Networking

XEN Case 1 :: Bridged Networking

- All machines are within the same IP Address range.
- dom0 acts as a virtual hub, forwarding traffic directly.



- 외부에서 VM에 접근 가능!
- 웹서버 / 메일 서버 등을 구축시 사용

→ VM이 네트워크 상에 노출되지 않고 VM - Host 머신 사이에서만 교류가 일어나도록 하고 싶거나 다른 설정을 원할 때에는 다른 네트워크 설정을 사용한다.

나머지 두 network에 대해서는

http://wiki.kartbuilding.net/index.php/Xen_Networking을 참고하세요~

Network 설정

#vi /etc/xen/xend-config.sxp 에서
(network-script network-bridge)를 활성화 한다.
이것 대신

* (network-script 'network-bridge
antispoof=yes')라고 하면 vm 이 할당되지 않은 IP
를 사용할 수 없도록 막는다.

#/etc/init.d/xend restart

Installing Guest OS

1. Image-based VM Installing

- host 머신의 특정 위치에 디스크 이미지 파일이 존재
- 백업이 매우 쉽다.
- 파일 자체에 배드 섹터가 발생하면 머신에 손상

```
#cd /home/xen/domains/xen1
```

2. Using LVM(LogicalVolumeManagement)

- Disk Size를 flexible 관리
- 성능 향상의 이점
- 백업, 1번에 비해 다소 복잡
- But, logical volume을 직접 나누고, file system을 만들고, swap 파티션 따로 만들어주는 등의 복잡한 과정을 거쳐야 한다.(Guest OS설치 어려움.)

(설치 방법)

[http://www.virtuatopia.com/index.php/Building_a_Xen_Virtual_Guest_Filessystem_using_Logical_Volume_Management_\(LVM\)](http://www.virtuatopia.com/index.php/Building_a_Xen_Virtual_Guest_Filessystem_using_Logical_Volume_Management_(LVM))

Creating image_based virtual machine

```
// image 생성시 default 옵션 설정하기  
#vi /etc/xen-tools/xen-tools.conf
```

```
// VM image가 저장될 곳 설정  
dir = /home/xen
```

```
//VM에 설치될 Version선택. 아래는 debian squeeze 임  
dist = `xt-guess-suite-and-mirror -suite`
```

```
//OS install 방법  
install-method =debootstrap
```

```
//생성시 root비번을 설정할 때 1로 표시  
passwd=1
```

```
# new instances static IP addresses.
#
gateway      =
netmask      =
broadcast    =
#
## Uncomment this if you wish the images to use DHCP
##
```



// The default mirror for debootstrap to install Debian-derived distributions

```
## The default mirror for debootstrap to install Debian-derived distributions
##
mirror = `xt-guess-suite-and-mirror --mirror`
█
```

여기서 debootstrap은 VM에 Debian을 설치할 수 있게 해 주는 Tool!(따로 installing CD 등 필요없이)

Make image

//우선 virtual image를 저장할 경로 생성

```
# mkdir /home/xen
```

//이미지 생성

```
# xen-create-image --hostname=xen1 --size=4Gb --  
swap=256Mb --ip=**** --memory  
=256Mb --role=udev --arch=i386
```

General Information

Hostname : xen1
Distribution : squeeze
Mirror : <http://ftp.daum.net/debian/>
Partitions : swap 256Mb (swap)
 / 4Gb (ext3)
Image type : sparse
Memory size : 256Mb
Kernel path : /boot/vmlinuz-2.6.32-5-xen-686
Initrd path : /boot/initrd.img-2.6.32-5-xen-686

Networking Information

IP Address 1 :
Netmask :
Broadcast :
Gateway :



```
Creating ext3 filesystem on /home/xen/domains/xen1/disk.img
Done
Installation method: debootstrap
Done
```

xm 명령어 & VM Run

console : Attach to <Domain>'s console

create : Create a domain based on <ConfigFile>

destroy : Terminate a domain immediately

list : List information about all/some domains (running virtual machines)

pause/unpause : Pause/Unpause execution of a domain

reboot : Reboot a domain

shutdown : Shutdown a domain

start : Start a domain

save : Save a domain state to restore later.

restore Restore a domain from a saved state.

- destroy와 shutdown의 차이 -> destroy이는 컴퓨터의 전선을 뽑는 것과 같은 효과 . shutdown은 그냥 전원 끌 께요~~라고 하는 차이! (destroy 같은 경우 파일에 손상이 생길 수 있다.)

- #xm create /etc/xen/xen1.cfg

```
root@debianHi:/etc# /etc/init.d/xend restart
Restarting Xen daemons: xend xend.
root@debianHi:/etc# xm create /etc/xen/xen1.cfg
Using config file "/etc/xen/xen1.cfg".
Started domain xen1 (id=5)
```

- #xm list

```
root@debianHi:/# xm list
```

Name	ID	Mem	VCPUs	State	Time(s)
Domain-0	0	3569	4	r-----	558.5
xen1	5	256	4	-b----	1.6

#xm console xen1

OR <-vm console 창으로 들어가기

#xm console 1(id)

* 이때 enter!! 한 번 쳐보자 ! 안그럼 계속 커서만 깜빡ㅋ

Crtl + 5 : VM console 창에서 Host 로 넘어감

```
Debian GNU/Linux 6.0 xen1 hvc0
```

```
xen1 login: root
```

```
Password:
```

```
Linux xen1 2.6.32-5-xen-686 #1 SMP Mon Jun 13 09:07:50 UTC 2011 i686
```

```
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.
```

```
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.
```

```
root@xen1:~# ls
```

putty로 접속해 봅시다♡

```
login as: root
root@143.248.234.89's password:
Linux xen1 2.6.32-5-xen-686 #1 SMP Mon Jun 13 09:07:50 UTC 2011 i686

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Wed Jul 13 13:14:53 2011 from sparcs9.kaist.ac.kr
root@xen1:~# █
```

만약 인터넷이 안된다면?

- 카이스트의 경우 인터넷 인증문제일꺼에
옴!!!
- 다른 랜선에 연결된 컴퓨터에서 mac
address 변경 후 인증을 해주세요!

Reference

<http://wiki.xen.org/xenwiki/Xen4.0>

<http://www.xen.org>

<http://www.mancoosi.org/~abate/xen-4-debian-squeeze>

[http://wiki.debian.org/Xen#Installation on squeeze](http://wiki.debian.org/Xen#Installation_on_squeeze)

<http://www.howtoforge.com/paravirtualization-with-xen-4.0-on-debian-squeeze-amd64>

<http://lists.xensource.com/archives/html/xen-users/2006-06/msg00695.html>

<http://itechthoughts.wordpress.com/2009/11/10/virtualization-basics/>

<http://blog.daum.net/blog/ BlogTypeView.do?blogid=0UtLq&articalno=12& bloghome menu=recenttext#ajax history home>

<http://www.pds-site.com/vmware/ws/default.htm>

http://www.chonnom.com/bbs/board.php?bo_table=B25&wr_id=50

<http://backtogeek.com/2011/04/20/paravirtualization-with-xen-4-0-on-debian-squeeze-amd64/>

<http://terms.co.kr/protectedmode.htm>

<http://wiki.debian.org/Xen#DomU .28guests.29>

<http://www.howtoforge.com/paravirtualization-with-xen-4.0-on-debian-squeeze-amd64>

<http://www.servicetech.com.hk/vmware/server.html>

<http://www.brothersoft.com/vmware-fusion-170487.html>

<http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2010&no=496119>