

Ingeniería de Servidores (2014-2015) Grupo: B3
GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Memoria Práctica 1

Carlos de la Torre Fanin

19 de octubre de 2014

Índice

1. ¿Qué modos y tipos de “virtualización” existen?	1
1.1. Virtualización de Plataforma	1
1.2. Virtualización de recursos	1
2. Muestre los precios y características de varios proveedores de VPS (Virtual Private Server) y compare con el precio de servidores dedicados (administrados y no administrados)	1
3. ¿Qué otros software de virtualización existen además de VMWare y Virtual Box?	2
3.1. XEN	2
3.2. QEMU	2
3.3. KVM	3
4. Enumere algunas de las innovaciones en Windows 2012 R2 respecto a 2008 R2.	3
5. ¿Qué empresa hay detrás de Ubuntu? ¿Qué otros productos/servicios ofrece? ¿Qué es MAAS (https://maas.ubuntu.com/)?	4
6. ¿Qué relación tiene esta distribución con Red Hat y con el proyecto Fedora?	4
7. Indique qué otros SO se utilizan y el porcentaje de uso (no olvide poner la fuente de donde saca la información y preste atención a la fecha de ésta).	4
8. Cuestión 8	5
8.1. ¿De qué es el acrónimo RAID?	5
8.2. ¿Qué tipos de RAID hay?	5
8.3. ¿Qué diferencia hay entre RAID mediante SW y mediante HW?	5
9. Cuestio 9	5
9.1. ¿Qué es LVM?	5
9.2. ¿Qué ventaja tiene para un servidor de gama baja?	5
9.3. Si va a tener un servidor web, ¿le daría un tamaño grande o pequeño a /var?	6
10.¿Debemos cifrar también el volumen que contiene el espacio para swap? ¿y el volumen en el que montaremos /boot?	6
11.¿Qué otro tipo de usos de una partición le permite configurar el asistente de instalación? ¿Cuál es la principal diferencia entre ext4 y ext2?	6
12.Muestre cómo ha quedado el disco particionado una vez el sistema está instalado.	7

13. Cuestión 13	7
13.1. ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”?	7
13.2. ¿Qué hace el comando grub-install?	7
13.3. ¿Qué hace el comando dd?	7
14. Muestre (con capturas de pantalla) cómo ha comprobado que el RAID1 funciona.	8
15. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?	9
16. Continúe usted con el proceso de definición de RAID1 para los dos discos de 50MiB que ha creado. Muestre el proceso con capturas de pantalla.	9
17. ¿Con qué opción establecemos una red local con la máquina anfitriona? ¿Con qué opción podemos compartir la conexión a Internet?	10
18. ¿Cómo podemos ver que ambas máquinas están conectadas en la misma red local?	11
19. ¿Qué relación hay entre los atajos de teclado de emacs y los de la consola bash? ¿y entre los de vi y las páginas del manual?	11

Índice de figuras

14.1. Capturas de Pantalla en Ubuntu Server x64	8
16.4. Capturas de Pantalla en Windows Server 2012 R2	10

Índice de tablas

2.1. Tabla de Precios de VPS	2
------------------------------	---

1. ¿Qué modos y tipos de “virtualización” existen?

Hay dos tipos principales de virtualización:

- Virtualización de plataforma.
- Virtualización de recursos.

Dentro de la virtualización de plataforma hay dos modos principalmente de virtualizar:

- La virtualización completa.
- La para-virtualización.

Aunque también podemos mencionar:

- La emulación: ejemplo MAME emulador para juegos de consola.
- La virtualización de aplicaciones: ejemplo Java Virtual Machine de Sun (JVM)

1.1. Virtualización de Plataforma

Básicamente lo que se refiere esta visualización es que se puede simular cualquier dispositivo hardware claro esta con sus debidas restricciones

1.2. Virtualización de recursos

Esta es la virtualización propiamente dicha, osea que, cuando decimos que vamos a virtualizar una maquina usamos este tipo. [16, 14]

2. Muestre los precios y características de varios proveedores de VPS (Virtual Private Server) y compare con el precio de servidores dedicados (administrados y no administrados)

Para no saturar con datos demasiados técnicos se han utilizado los datos mas relevantes de los servidores junto con sus precios por mes. Los datos se han introducido en la tabla de mas barato a mas caro.

	OVH	ARSYS	CDMON
Procesador	1 core	1 core	1 core
Disco Duro	10 GB	25 GB	50 GB
Memoria	1 GB	1 GB	2 GB
Ancho de Banda	100 Mbps*	Ilimitado	Ilimitado
Virtualización	OpenVZ	No Disponible	Xen 4.0
Precio/mes	2,41€	25€	79€
* Hasta llegar a los 10000 GB			

Tabla 2.1: Tabla de Precios de VPS

3. ¿Qué otros software de virtualización existen además de VMWare y Virtual Box?

Estas son algunas de las diferentes opciones que podemos elegir para la virtualización, aunque la lista es enorme[9]

3.1. XEN

El hipervisor Xen fue creado por primera vez por Keir Fraser y Ian Pratt, como parte del proyecto de investigación en la Universidad de Cambridge Xenoserver a finales de 1990. Xen es un hipervisor de virtualización completa de open source, es el único hypervisor de virtualización completa que está disponible como código abierto. Lo que hace posible ejecutar muchas instancias de un sistema operativo o incluso diferentes sistemas operativos en paralelo en una sola máquina (o host), de manera bastante económica.[1, 7]

3.2. QEMU

Fabrice Bellard es un programador conocido por desarrollar los proyectos de software libre: FFmpeg y QEMU. También ha desarrollado el Tiny C Compiler. Y aunque es una parte de su vida que es menos conocida fue el que encontró la fórmula para calcular el enésimo dígito binario de π . [10]

QEMU[6] es un emulador y virtualizador tanto de sistemas operativos completos como de aplicaciones sueltas, esto quiere decir que podemos *emular* el trabajar con un teléfono android, en nuestro propio portátil, o bien utilizando las librerías de desarrollo podríamos conseguir ejecutar ficheros APK¹ en una tecnología x86.

Este software open source también se puede usar como virtualizador completo pero tiene que ser con ayuda o del módulo kernel de linux KVM o bien el hipervisor Xen ya que por si solo, unicamente alcanza la para-virtualización, aunque lo hace con bastante fluidez.

¹ficheros binarios de Android

3.3. KVM

KVM[2, 13] es una solución de virtualización completa para Linux en hardware x86 con extensiones de virtualización (Intel VT or AMD-V). Se compone de un módulo de kernel, kvm.ko, que proporciona la infraestructura de virtualización de núcleo y un módulo de procesador específico, kvm-intel.ko or kvm-amd.ko.

KVM también requiere un QEMU modificado para funcionar pero se esta trabajando para que esto deje de ser un requisito.

4. Enumere algunas de las innovaciones en Windows 2012 R2 respecto a 2008 R2.

La lista[3] de novedades a nivel técnico que se puede encontrar entre las dos versiones 2012 y 2008² son muchísimas pero las que yo he visto mas destacables por el uso que les he podido dar a cada una de ellas son las siguientes:

Novedades de Active Directory

- Los administradores de TI pueden permitir la asociación de dispositivos con Active Directory en la compañía y usar esta asociación como autenticación de segundo factor sin problemas.
- Inicio de sesión único (SSO) desde dispositivos asociados con Active Directory en la compañía
- Permitir a los usuarios conectarse a aplicaciones y servicios desde cualquier ubicación con Web Application Proxy
- Administrar los riesgos derivados del trabajo de los usuarios desde cualquier ubicación y de su acceso a datos protegidos desde sus dispositivos con el control de acceso multifactor y la autenticación multifactor (MFA)

Novedades de Servidor DNS

- Mejorado el registro DNS y diagnóstico en Windows Server 2012 R2 ahora incluyen eventos de auditoría de DNS y eventos de análisis DNS. También permite la monitorización de todos los consultas, respuestas y las transacciones operativas de DNS.

Novedades en Plantillas Administrativas

- Mejorado el tiempo³ de arranque cuando un ordenador esta hibernado, en versiones anteriores, cuando un ordenador en un dominio era hibernado tenia problemas de

²Sin entrar en las diferentes versiones de ambos sistemas operativos

³Fast Startup Technology

tiempo cuando salia de ese estado, por que se tenían que comprobar de nuevo las plantillas administrativas.

5. ¿Qué empresa hay detrás de Ubuntu? ¿Qué otros productos/servicios ofrece? ¿Qué es MAAS (https://maas.ubuntu.com/)?

La empresa que gestiona Ubuntu es Canonical Ltd⁴, tiene muchos productos pero uno bastante interesantes es OpenStack que se trata de un cubo totalmente preparado y listo para poner en producción con muy poca configuración una infraestructura cloud, Y con respecto a su producto MAAS creo haber entendido que es una capa software que esta por encima de la virtualización, y que permite virtualizar de forma automática los diferentes componentes de una infraestructura Cloud.

6. ¿Qué relación tiene esta distribución con Red Hat y con el proyecto Fedora?

CentOS, siglas de (Community **E**nterprise **O**perating **S**ystem) que significa Sistema Operativo Empresarial Colaborativo, es el resultado de un grupo de desarrolladores de open source y la unión de los usuarios que trabajan para desarrollar soluciones Linux que estén disponibles gratuitamente para los usuarios que no requieren una gran cantidad de apoyo comercial para lograr sus objetivos.

CentOS es una reconstrucción⁵ de Red Hat Enterprise Linux 100 % compatible con éste en completa conformidad con los requerimientos de redistribución de Red Hat. De hecho este ultimo acaba de comprar a Centos y a partir de ahora comenzara a distribuir de forma libre los binarios que se van creando para Redhat.

7. Indique qué otros SO se utilizan y el porcentaje de uso (no olvide poner la fuente de donde saca la información y preste atención a la fecha de ésta).

Después de mucho navegar por internet la información es un poco difusa pero el resultado general es que linux/unix es el sistema operativo con mas presencia en los servidores web de internet seguido de windows y en la ultima plaza esta OS/x[4]

⁴<http://www.canonical.com/>

⁵en ingles fork y mas orientado al desarrollo de software

8. Cuestión 8

8.1. ¿De qué es el acrónimo RAID?

Redundant Array of Independents Disks en castellano Matriz redundante de discos independientes[8]

8.2. ¿Qué tipos de RAID hay?

Después de mucho buscar por internet he llegado a la conclusión que hay solo 6 tipos de RAID diferentes, pero, siempre hay un pero, es que los sistemas pueden asociarse de diferentes maneras y eso nos da una multitud de combinaciones que aunque no todas son viables si un gran numero de ellas. Consultando varios fabricantes de discos duros, Lacie, Adapted y Seagate he llegado a la conclusión que aparte de los 6 modos simples los que mas se usan son el RAID 01, el RAID 10, y el RAID de Concatenación.[17]

8.3. ¿Qué diferencia hay entre RAID mediante SW y mediante HW?

Esta claro que la principal diferencia es que en el primero es el sistema operativo el que se encarga de la gestión del RAID y el segundo habrá un hardware específico que sea el que se encargue de gestionarlo, esto por supuesto se traduce en la velocidad que tenemos en la lectura y escritura de datos en el disco duro, puesto que si por algún motivo tenemos un cuello de botella en el sistema operativo esto no se traduce en lentitud a la hora de trabajar con el soporte de almacenamiento de datos.[8]

9. Cuestio 9

9.1. ¿Qué es LVM?

LVM[5] son las siglas de Logical Volume Manager que en castellano significa Administrador de Volúmenes Lógicos, es un desarrollo escrito en C, y en realidad es un conjunto de herramientas que sirven para la administración de volúmenes que pueden agrupar diferentes discos físicos en un solo volumen lógico de esa manera el sistema operativo, solo detectaría un solo volumen mientras que el hardware de nuestro ordenador gestionaría varios discos duros, la ventaja que tiene este tipo de volúmenes, es que al estar las librerías integradas en el kernel, del sistema operativo, es bastante rápido y da un buen rendimiento, que quede claro que este tipo de tecnología no es sustitutiva de la tecnología RAID

9.2. ¿Qué ventaja tiene para un servidor de gama baja?

Las ventajas que se pueden observar en un servidor de gama baja son las mismas que se pueden observar en los de gama alta, osea que nos da la facilidad para pode añadir nuevos discos físicos a un grupo LVM para poder aumentar el tamaño de del disco lógico sin que sea una operación muy costosa.

9.3. Si va a tener un servidor web, ¿le daría un tamaño grande o pequeño a `/var`?

Los servidores web tienden a registrar muchísimas cosas por lo tanto generan muchos ficheros log para almacenar dicha información, por regla general esta información se almacena dentro de la carpeta `/var/log`, por lo tanto no estaría demás darle un tamaño extra a dicha partición, otra posibilidad sería generar una partición en donde se almacenaran únicamente los log del sistema así no tendríamos que sobredimensionar la partición `var` y la usaríamos solo para almacenar los diferentes ficheros de las paginas web que estamos sirviendo.

10. ¿Debemos cifrar también el volumen que contiene el espacio para swap? ¿y el volumen en el que montaremos `/boot`?

Si deberíamos, cifrar la partición o el disco donde estuviera el swap ya que, sería posible recuperar información muy importante desde esa partición, y con respecto a la partición `boot` sería altamente improbable, no imposible, que se pudiera cifrar los datos de la partición de arranque ya que hasta el momento, en el arranque esta el pequeño microkernel encargado de habilitar los binarios necesarios para leer los datos cifrados en otras particiones.

11. ¿Qué otro tipo de usos de una partición le permite configurar el asistente de instalación? ¿Cuál es la principal diferencia entre `ext4` y `ext2`?

Se pueden configurar como arranque `/boot`, como partición de logs `/log`, como partición de intercambio `swap`, como partición de instalación de programas `/var`, y todas ellas se pueden poner en diferentes formatos, `ext2`, `ext3`, `ext4`, `ntfs`, etc...

Las principales diferencias que podemos encontrar entre los dos formatos de partición son:

- `Ext4`[11, 12] utiliza extensiones (en comparación con el esquema tradicional de mapeo de bloques utilizado por `ext2` y `ext3`), lo que mejora el rendimiento al utilizar archivos de gran tamaño y reduce gastos indirectos de metadatos para archivos de gran tamaño.
- Puede soportar archivos y sistemas de archivos de hasta 16 terabytes de tamaño. Mientras que `ext2` solo llega hasta 2 tebibyte
- *Quota journaling*: Esto evita la necesidad de comprobaciones de coherencia de cuotas después de un accidente.

12. Muestre cómo ha quedado el disco particionado una vez el sistema está instalado.

```
1 usuario@ubuntu:~$ sudo lvscan
2 ACTIVE                '/dev/HDs/swap' [952,00 MiB] inherit
3 ACTIVE                '/dev/HDs/home' [1,39 GiB] inherit
4 ACTIVE                '/dev/HDs/arranq' [476,00 MiB] inherit
5 ACTIVE                '/dev/HDs/raiz' [5,20 GiB] inherit
6 usuario@ubuntu:~$
```

13. Cuestión 13

13.1. ¿Cómo ha hecho el disco 2 “arrancable”?

Lo primero que hice fue buscar cuantos discos duros tenia en mi sistema,

```
1 usuario@ubuntu:~$ ll /dev/sd*
2 brw-rw— 1 root disk 8, 0 oct 15 17:07 /dev/sda
3 brw-rw— 1 root disk 8, 1 oct 15 17:07 /dev/sda1
4 brw-rw— 1 root disk 8, 0 oct 15 17:07 /dev/sdb
5 brw-rw— 1 root disk 8, 1 oct 15 17:07 /dev/sdb1
```

Después comprobé en que disco duro estaba instalado el grub2 con el comando:

```
1 usuario@ubuntu:~$ debconf-show grub-pc
2 ...
3 grub-pc/install_devices_disks_changed:
4 grub-pc/timeout: 10
5 * grub-pc/install_devices: /dev/sda
6 grub-pc/install_devices_failed_upgrade: true
7 grub-pc/mixed_legacy_and_grub2: true
8 ....
```

El * muestra en que partición esta instalado grub2, y por ultimo solo tube que instalar el grub2 en el segundo disco duro con el comando *grub-install /dev/sdb*

13.2. ¿Qué hace el comando grub-install?

Instalar el gestor de arranque en el MBR (Master Boot Record) del segundo disco duro.

13.3. ¿Qué hace el comando dd?

Según he leído en el manual de Linux *man dd* para poder ver la descripción completa de lo que hace el comando *dd* hay que recurrir a un comando auxiliar:

```
1 usuario@ubuntu:~$ info coreutils 'dd invocation '
```

Básicamente lo que hace este comando es darnos información mas detallada de lo que realmente hace el comando `dd` y sus modificadores⁶

dd copia un archivo (de la entrada estándar a la salida estándar, por defecto) con un tamaño de bloque variable, mientras que, opcionalmente, realiza conversiones en dicho fichero. Las opciones comunes 'dd' acepta los siguientes modificadores, cuya sintaxis se inspiró en DD (definición de datos) de OS / 360 JCL.

if = Archivo Leer de archivo en lugar de la entrada estándar.

de = Archivo Escribir en el archivo en lugar de la salida estándar.

14. Muestre (con capturas de pantalla) cómo ha comprobado que el RAID1 funciona.

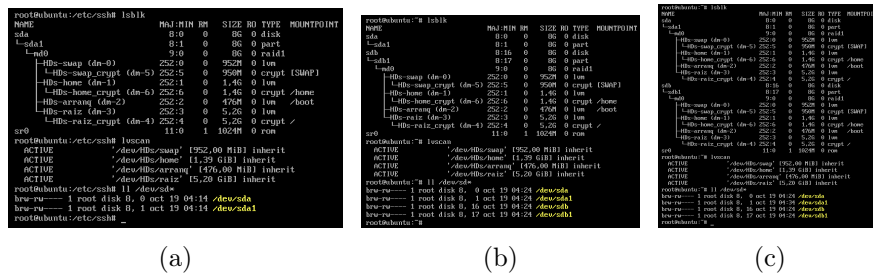


Figura 14.1: Capturas de Pantalla en Ubuntu Server x64

Aunque en las diferentes capturas de pantalla se puede observar el proceso que he seguido para comprobar el correcto funcionamiento del RAID es el siguiente:

1. Instalé en ambos discos duros el *boot manager grub* con el comando que se ha especificado con anterioridad
2. Eliminé un disco duro de la maquina virtual mientras estaba funcionando
3. Comprobé que efectivamente el segundo disco duro había sido eliminado imagen 14.1a
4. Añadí un nuevo disco duro a la maquina virtual para volver a sincronizar el RAID imagen 14.1b

⁶en Ingles flags

5. Sincronicé el disco duro que había en la maquina junto con el que había instalado utilizando el comando mdadm concretamente con los siguientes modificadores, El resultado se muestra en la imagen 14.1c

```

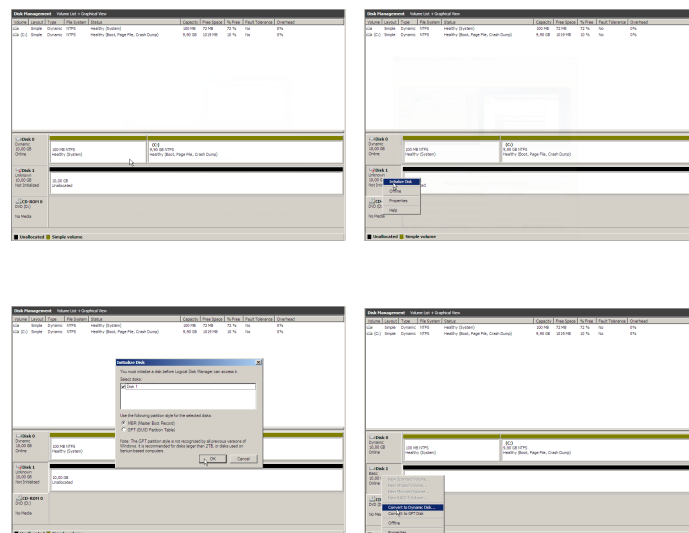
1 usuario@ubuntu:~$ sudo mdadm --query --detail /dev/md0
2 usuario@ubuntu:~$ sudo mdadm --remove /dev/md0 /dev/sdb1
3 usuario@ubuntu:~$ sudo mdadm --add /dev/md0 /dev/sdb1
4 usuario@ubuntu:~$ sudo mdadm --assemble --scan

```

15. ¿Qué diferencia hay entre Standard y Datacenter?

Las principales diferencias entre las dos versiones del sistema operativo es que el Standard esta dirigido a un sector empresarial como las PYMES y el Datacenter esta dirigido a la gran empresa, técnicamente las principales diferencias son la cantidad de memoria RAM que puede gestionar y la cantidad de maquinas virtuales que se pueden crear, ya que en la Standard no viene incluido la tecnología HyperV de Microsoft® mientras que en la versión Datacenter la creación de maquinas virtuales es ilimitada, como he mencionado antes estas son las principales diferencias por supuesto hay muchísimas mas.[15]

16. Continúe usted con el proceso de definición de RAID1 para los dos discos de 50MiB que ha creado. Muestre el proceso con capturas de pantalla.



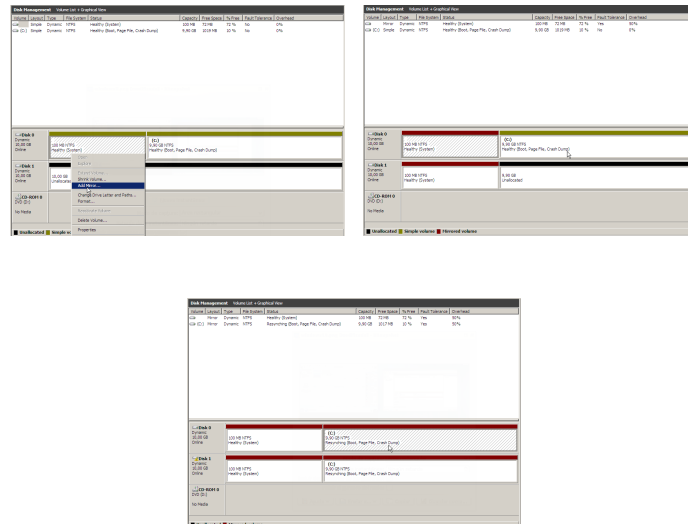


Figura 16.4: Capturas de Pantalla en Windows Server 2012 R2

17. ¿Con qué opción establecemos una red local con la máquina anfitriona? ¿Con qué opción podemos compartir la conexión a Internet?

En el software que estoy utilizando para realizar la practica, *VmWare WorkStation 10.0.3*[®] tenemos tres posibilidades a la hora de configurar nuestra red para poder usarla con las maquinas virtuales. Realmente lo que hacemos usando cualquiera de las tres opciones es crear un switch virtual, por lo tanto cuando usamos maquinas virtuales también estamos virtualizando otro componente hardware, en este caso el switch, para el correcto funcionamiento de nuestras redes. Bien una vez que tenemos claro que es lo que conseguimos cuando usamos cualquiera de estas tres opciones pasamos a describir que hace cada una de ellas: La primera *HOST*, el host se considera al ordenador físico donde se están virtualizando los diferentes sistemas operativos y lo que hace es conectar un cable virtual al switch en donde **solo** se podrán conectar las maquinas virtuales y el host, de esta manera conseguiremos una red virtual en la que **solo** podremos conectarnos entre si y nada mas.

La segunda *NAT*, son las siglas de Network Address Traslation, esto lo que hace es que en el propio switch virtual se crea un servidor DHCP este le asigna una ip a cada maquina virtual y después el propio switch virtual se encarga de cambiar cualquier dirección IP que venga de la red virtual a la red verdadera que tiene el switch y como este ultimo tiene una conexión directa con la red física del host pues así conseguimos que las maquinas virtuales aun no estando conectadas a la red física tengan conexión a internet

Por ultimo nos queda **Brigde** o en castellano Puente esta es la conexión mas sencilla de configurar y de entender puesto que lo único que estamos haciendo es colocar un cable virtual desde la tarjeta de red virtual de la maquina hasta la tarjeta de red física del host, un puente, entre lo virtual y lo físico.

18. ¿Cómo podemos ver que ambas máquinas están conectadas en la misma red local?

La mejor manera para comprobar todas las opciones y que efectivamente todas las maquinas virtuales están conectadas entre si es seguir el siguiente *guide line*:

1. Comprobamos que todas las maquinas tienen la capa física *up* osea que esta conectado el cable, en nuestro caso, que la casilla de verificación de la interfaz de red virtual esta en conected
2. Comprobamos maquina por maquina si tienen cada una IP asignada o adjudicada a mano o por DHCP, con el comando ifconfig
3. Y por ultimo lo único que queda es comprobar la conectividad entre las maquinas para eso usaremos el comando ping

19. ¿Qué relación hay entre los atajos de teclado de emacs y los de la consola bash? ¿y entre los de vi y las páginas del manual?

Referencias

- [1] Xen project software. 1997. http://wiki.xenproject.org/wiki/Xen_Overview.
- [2] Kvm wiki, Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://www.linux-kvm.org/page/Documents>.
- [3] Lista de software de virtualización, Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://technet.microsoft.com/library/dn250019>.
- [4] Lvm2 resource page, Consultado el 19 de octubre de 2014. http://w3techs.com/technologies/overview/operating_system/all.
- [5] Lvm2 resource page, Consultado el 19 de octubre de 2014. <https://www.sourceware.org/lvm2/>.
- [6] Qemu wiki, Consultado el 19 de octubre de 2014. http://wiki.qemu.org/Main_Page.
- [7] Virtualization with xen, Consultado el 19 de octubre de 2014. https://www.suse.com/documentation/sles11/book_xen/toclink.html.
- [8] White paper of lacie, Consultado el 19 de octubre de 2014. http://www.lacie.com/download/whitepaper/WP_RAID_es.pdf.

- [9] Wikipedia, lista de software de virtualización, Consultado el 19 de octubre de 2014. http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_platform_virtualization_software.
- [10] Fabrice Bellard. A new formula to compute the n'th binary digit of pi. 1997. http://bellard.org/pi/pi_bin/pi_bin.html.
- [11] Mingming Cao, Avantika Mathur, and Andreas Dilger. ext4: the next generation of the ext3 file system, Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://c59951.r51.cf2.rackcdn.com/5614-586-mathur.pdf>.
- [12] Mingming Cao, Laurent Vivier, and Alex Tomas. The new ext4 filesystem: current status and future plans, Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://pub.cs.sunysb.edu/~prade/Teaching/Spring13/prez/L18/ols2007v2-pages-21-34.pdf>.
- [13] IBM Corp. *Best practices for KVM*. Consultado el 19 de octubre de 2014. https://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/linuxonibm/liaat/liaatbestpractices_pdf.pdf?lang=en.
- [14] José María González. *Descubre y domina VMware vSphere*. Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://www.lulu.com/shop/jos%C3%A9-mar%C3%ADa-gonz%C3%A1lez/descubre-y-domina-vmware-vsphere-5/paperback/product-21150606.html>.
- [15] Radhakrishnan Govindan. Differences between the editions of windows server 2008, Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/3556-differences-between-the-editions-of-windows-server-2008.aspx>.
- [16] Dan Kusnetzky. *Virtualization: A Manager's Guide*. 8 jul 2011, Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://www.amazon.es/Virtualization-Managers-Guide-Dan-Kusnetzky/dp/1449306454>.
- [17] Jeffrey B. Layton. Intro to nested-raid: Raid-01 and raid-10, Consultado el 19 de octubre de 2014. <http://www.linux-mag.com/id/7928/http://www.linux-mag.com/id/7924/>.