

INFORME PRÁCTICA 2

Julio César Velásquez Cárdenas 1397896

David Sánchez González 1401641

Asignatura: Gestió i Administració de Xarxes

1. Indicar quins paquets han calgut instal·lar per oferir el servei concret. Si ja es trobava disponible, quin paquet s'hauria instal·lat?

2. Quins passos heu fet per la configuració del servei?

3. Important: Anotar tots aquells canvis que es realitzin, quins fitxers de configuració s'han modificat i quines han estat les modificacions realitzades. Si apareixen errors en el procés, determinar quins han estat, i com els heu depurat (per identificar la font d'error), i quina ha estat la solució.

Se ha instalado el paquete *iptables-persistent*, para hacer que el NAT en A sea persistente en reinicios. Con esto, una vez ejecutado el comando que activa el NAT, se utilizará el comando *iptables-save > /etc/iptables/rules.v4*, que guardará las iptables actuales de la máquina.

Conexión remota SSH

a) Instalar servidor SSH en las tres máquinas.

Para ello se debe instalar el paquete *openssh-server* en las máquinas, como se puede ver en las siguientes capturas.

```
root@master-1-8:~# apt-get update && apt-get install openssh-server
```

```
root@slave1-1-8:~# apt-get update && apt-get install openssh-server
```

```
root@slave2-1-8:~# apt-get update && apt-get install openssh-server
```

A continuación hemos modificado el archivo */etc/hosts* en las tres máquinas, para añadir las direcciones de las otras dos, resultando en los siguientes archivos:

```
127.0.0.1      localhost
#127.0.1.1     SysCI.nteum.org SysCI
10.0.2.15      Sysetet.nteum.org Sysetet

#Añadimos las líneas para ssh de slave1 y slave2
20.20.20.57     slave1m.gax.org slave1m #Middle Interface
30.30.30.48     slave1d.gax.org slave1d #Deep interface

30.30.30.52     slave2d.gax.org slave1d #Deep interface

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1            localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1        ip6-allnodes
ff02::2        ip6-allrouters
```

```
127.0.0.1      localhost
#127.0.1.1     SysCI.nteum.org SysCI
10.0.2.15      Sysetet.nteum.org Sysetet

#Añadimos los hosts para master y slave2
10.10.10.53     masterI.gax.org masterI #Internet Interface
20.20.20.44     masterM.gax.org masterM #Middle Interface

30.30.30.52     slave2d.gax.org slave2d #Deep Interface

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1            localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1        ip6-allnodes
ff02::2        ip6-allrouters
```

```
127.0.0.1      localhost
#127.0.1.1     SysCI.nteum.org SysCI
10.0.2.15      Sysetet.nteum.org Sysetet

#Añadimos los hosts para master y slave1
10.10.10.53     masterI.gax.org masterI #Internet Interface
20.20.20.44     masterM.gax.org masterM #Middle Interface

20.20.20.57     slave1m.gax.org slave1m #Middle Interface
30.30.30.48     slave1d.gax.org slave1d #Deep Interface

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1            localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1        ip6-allnodes
ff02::2        ip6-allrouters
```

Como se puede ver en las capturas anteriores de los archivos *hosts* de las máquinas master, slave1 y slave2 respectivamente, comentamos la línea que daría nombre a nuestro host en una conexión local, en este caso la segunda.

Después añadimos las direcciones IP de las otras dos máquinas, con una dirección local para cada una y un alias para evitar introducir toda la dirección.

Una vez hecho esto ya podemos acceder a las terminales de las otras máquinas mediante ssh con el usuario *adminp*.

```
root@master-1-8:~# ssh adminp@slaveld
The authenticity of host 'slaveld (30.30.30.48)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:8MJfiHy/CbldVLkSpK3Cyx4z3HyNUdkPpgJwTqVeVD8.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'slaveld,30.30.30.48' (ECDSA) to the list of known hosts.
adminp@slaveld's password:
Linux slavel-1-8 4.9.0-3-amd64 #1 SMP Debian 4.9.30-2+deb9u3 (2017-08-06) x86_64

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 Oct 28 17:37:36 2020 from 20.20.20.44
```

```
root@slave2-1-8:~# ssh adminp@slavelm
The authenticity of host 'slavelm (20.20.20.57)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:8MJfiHy/CbldVLkSpK3Cyx4z3HyNUdkPpgJwTqVeVD8.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'slavelm,20.20.20.57' (ECDSA) to the list of known hosts.
adminp@slavelm's password:
Linux slavel-1-8 4.9.0-3-amd64 #1 SMP Debian 4.9.30-2+deb9u3 (2017-08-06) x86_64

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 Oct 28 17:40:33 2020 from 20.20.20.44
adminp@slavel-1-8:~$
```

```
root@slavel-1-8:~# ssh adminp@masterI
The authenticity of host 'masterI (10.10.10.53)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:8MJfiHy/CbldVLkSpK3Cyx4z3HyNUdkPpgJwTqVeVD8.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'masterI,10.10.10.53' (ECDSA) to the list of known hosts.
adminp@masterI's password:
Linux master-1-8 4.9.0-3-amd64 #1 SMP Debian 4.9.30-2+deb9u3 (2017-08-06) x86_64

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.
adminp@master-1-8:~$
```

En las capturas anteriores se muestran ejemplos de acceder a la línea de comandos de alguna de las otras máquinas desde master, slave1 y slave2 respectivamente.

Para poder acceder vía ssh como *root* a algunas de las máquinas, se debe modificar el fichero *sshd_config* en */etc/ssh*, que contiene la configuración del servidor ssh, para que la siguiente sección quede de la forma que se muestra.

```
# Authentication:

#LoginGraceTime 2m
PermitRootLogin yes
#StrictModes yes
#MaxAuthTries 6
#MaxSessions 10
```

Una vez realizado el cambio, se debe reiniciar el servicio de ssh para que se apliquen los cambios.

```
root@master-1-8:~# systemctl restart sshd
```

Por lo que ya podremos acceder a otras máquinas con el usuario root.

```
root@master-1-8:~# ssh root@slave1m
root@slave1m's password:
Linux slave1-1-8 4.9.0-3-amd64 #1 SMP Debian 4.9.30-2+deb9u3 (2017-08-06) x86_64

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 Oct 28 18:15:46 2020 from 20.20.20.44
root@slave1-1-8:~#
```

b) Conexión mediante clave pública

Otro de los métodos para acceder a una máquina vía ssh es mediante una clave pública única para cada máquina, generada con el comando `ssh-keygen`.

```
root@master-1-8:~/.ssh# ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:Xd2Sc5E0qr5BY6oB32iLTQ07D2S2W+d3uKYCjtenR2c root@master-1-8
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]---+
|                ..|
|                o +.|
|                o B o|
|                . o  =|
|      . = S+o      |
|      *.B +o.E      |
|      o@o=ooo .      |
|      .oXoo+. +      |
|      .. = o+=.o      |
+-----[SHA256]-----+
```

```
root@slave1-1-8:~/.ssh# ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:v59T119FWSPZ883NA0TuN3R26q51Lo8ywJlJJLP7qQ root@slave1-1-8
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]---+
|      .      .oo++|
|      o . . . .+o=|
|      + o o o=B|
|      o o. . .**|
|      .So      o*|
|      +.      .o *|
|      + .. .+..o|
|      E . . =o .|
|      .oX*      |
+-----[SHA256]-----+
```

```
root@slave2-1-8:~/.ssh# ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:K6mWJixh0ApXGyr8h1tXNUm97+KbCzbbU0EUAswSyLc root@slave2-1-8
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]---+
|      . .+.ooo. |
|      . o o o o +...|
|      . = o . o . .o. |
|      =.o      E . o.. |
|      +.. . S      o. |
|      o. o o o . . . |
|      |.o .+. . = . |
|      |. o+. . . *... |
|      |. +.      ..*+ |
+-----[SHA256]-----+
```

El siguiente paso será copiar la clave pública de la máquina actual a la máquina a la cual se quiere acceder, para ello son necesarios el comando *ssh-copy-id* y el archivo generado por *ssh-keygen* y guardado en la carpeta *~/.ssh*.

```
root@master-1-8:~/.ssh# ssh-copy-id -i id_rsa.pub root@slavelm
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
root@slavelm's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:  "ssh 'root@slavelm'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
```

De esta forma, solo será necesario introducir la contraseña una vez, para indicar la máquina actual como autorizada en la máquina de destino. Las siguientes conexiones por ssh no solicitarán la contraseña.

```
root@master-1-8:~/.ssh# ssh root@slavelm
Linux slavel-1-8 4.9.0-3-amd64 #1 SMP Debian 4.9.30-2+deb9u3 (2017-08-06) x86_64

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 Oct 28 18:46:10 2020 from 20.20.20.44
```

c) Copia de archivos via SCP y SFTP

Para este apartado, hemos creado un simple fichero de texto que llamamos *test_.txt*, donde maquina es sustituida por master, slave1 o slave2 según la máquina de la que provenga.

```
root@master-1-8:~/.ssh# scp test_master.txt root@slave1m:~/
test_master.txt                                100% 16 14.5KB/s 00:00
```

```
root@slave1-1-8:~/.ssh# scp test_slave1.txt root@masterI:~/
test_slave1.txt                                100% 16 13.6KB/s 00:00
```

```
root@slave2-1-8:~/.ssh# scp test_slave2.txt root@masterI:~/
test_slave2.txt                                100% 16 7.6KB/s 00:00
```

En el caso de SFTP cambia la manera en la cual se transfieren archivos, entrando en una segunda consola desde la cual se puede ver la estructura del sistema de datos y sus archivos. De modo que “coges” el archivo o archivos de la máquina de destino.

```
root@master-1-8:~/.ssh# sftp root@slave1m
Connected to slave1m.
sftp> ls
Desktop          Documents        Downloads        Music            Pictures         Public           Templates
Videos           hosts           index.html      test_master.txt
sftp> cd .ssh/
sftp> ls
authorized_keys  id_rsa          id_rsa.pub      known_hosts      test_slave1.txt
sftp> pwd
Remote working directory: /root/.ssh
sftp> get test_slave1.txt
Fetching /root/.ssh/test_slave1.txt to test_slave1.txt
/root/.ssh/test_slave1.txt                                100% 16 0.3KB/s 00:00
```

```
root@slave1-1-8:~/.ssh# sftp root@slave2d
Connected to slave2d.
sftp> cd .ssh/
sftp> ls
authorized_keys  id_rsa          id_rsa.pub      known_hosts      test_slave2.txt
sftp> get test_slave2.txt
Fetching /root/.ssh/test_slave2.txt to test_slave2.txt
/root/.ssh/test_slave2.txt                                100% 16 0.3KB/s 00:00
```

```
root@slave2-1-8:~/.ssh# sftp root@masterI
Connected to masterI.
sftp> cd .ssh
sftp> ls
authorized_keys  id_rsa          id_rsa.pub      known_hosts      sftp_test_master.txt
test_master.txt  test_slave1.txt
sftp> get sftp_test_master.txt
Fetching /root/.ssh/sftp_test_master.txt to sftp_test_master.txt
/root/.ssh/sftp_test_master.txt                            100% 16 4.6KB/s 00:00
```


d) X-Tunneling

En este caso no necesitamos ningún paquete adicional, ya que las funcionalidades vienen por defecto en los paquetes *openssh-client* y *openssh-server*.

Lo que sí que deberemos hacer es comprobar el archivo de configuración de los servidores, asegurandonos que se permite ejecutar aplicaciones de forma interactiva desde otra máquina.

```
#AllowAgentForwarding yes
#AllowTcpForwarding yes
#GatewayPorts no
X11Forwarding yes
#X11DisplayOffset 10
#X11UseLocalhost yes
#PermitTTY yes
```

Como se puede ver en el fichero */etc/ssh/sshd_config*, el X11-Forwarding está habilitado en las máquinas. Por tanto, solo queda ejecutar el comando *ssh* con la opción *-X*, que permitirá ejecutar aplicaciones de forma interactiva y con interfaz gráfica desde la máquina actual.

Como prueba, hemos ejecutado Firefox desde la terminal *ssh*, lo que nos ha abierto una ventana del navegador.



Como se puede ver, se ha abierto una página del navegador como si la estuviéramos abriendo desde nuestra máquina, pero realmente se está ejecutando en otra, en este caso *slave1*.

Servicio DNS

Para crear el servicio DNS en nuestra red de VM, hemos de instalar el paquete `dnsmasq` en la máquina A como se ve en la siguiente captura

```
root@master-1-8:~# apt-get install dnsmasq
```

Ahora hemos de configurar ciertos archivos para que podamos hacer las pruebas necesarias, empezando por el archivo `/etc/dnsmasq.conf`

```
root@master-1-8:~# nano /etc/dnsmasq.conf
```

Primero hemos de configurar la interfaz donde se escucharán las peticiones DNS.

```
# If you want dnsmasq to listen for DHCP and DNS requests only on
# specified interfaces (and the loopback) give the name of the
# interface (eg eth0) here.
# Repeat the line for more than one interface.
interface=ens4
```

Después hemos de configurar el archivo `/etc/resolv.conf` donde hemos de introducir el `nameserver` 127.0.0.1

```
root@master-1-8:~# cat /etc/resolv.conf
nameserver 127.0.0.1
nameserver 158.109.0.36
nameserver 158.109.0.31
nameserver 158.109.254.130
```

Y para finalizar hemos de modificar el archivo `/etc/dhcp/dhclient.conf` quitando el `#` de la siguiente línea para que añada este `nameserver` cada vez que encendamos la máquina

```
#prepend domain-name-servers 127.0.0.1;
prepend domain-name-servers 127.0.0.1;
```

Hemos de modificar también los archivos `/etc/resolv.conf` tanto de la máquina B como de la C para poder hacer pruebas.

Al acabar todo esto, probamos usando tanto el comando `host` como el comando `dig` desde la máquina A. Para usar el comando `dig`, hemos de instalar el paquete `dnsutils` antes.

```
root@master-1-8:~# apt-get install dnsutils
```

Antes de hacer las pruebas, vamos a mostrar el contenido de /etc/hosts donde se muestran los hosts con los que realizaremos estas pruebas.

```
root@master-1-8:~# cat /etc/hosts
127.0.0.1    localhost
#127.0.1.1   SysCI.nteum.org SysCI
10.0.2.15    Sysetet.nteum.org Sysetet

#Añadimos las lineas para ssh de slave1 y slave2
20.20.20.57  slave1m.gax.org slave1m #Middle Interface
30.30.30.48  slave1d.gax.org slave1d #Deep interface

30.30.30.52  slave2d.gax.org slave2d #Deep interface

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1          localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1      ip6-allnodes
ff02::2      ip6-allrouters
```

Ahora realizaremos estas pruebas.

Primero el comando *host*

```
root@master-1-8:~# host slave1m
slave1m has address 20.20.20.57
```

```
root@master-1-8:~# host slave2d
slave2d has address 30.30.30.52
```

```
root@master-1-8:~# host google.com
google.com has address 216.58.209.78
google.com has IPv6 address 2a00:1450:4003:801::200e
google.com mail is handled by 50 alt4.aspmx.l.google.com.
google.com mail is handled by 30 alt2.aspmx.l.google.com.
google.com mail is handled by 40 alt3.aspmx.l.google.com.
google.com mail is handled by 20 alt1.aspmx.l.google.com.
google.com mail is handled by 10 aspmx.l.google.com.
```

Ahora el comando *dig*

```
root@master-1-8:~# dig google.com

; <<> DiG 9.10.3-P4-Debian <<> google.com
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 37532
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 4096
;; QUESTION SECTION:
;google.com.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
google.com.                75      IN      A      216.58.209.78

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.1#53(127.0.0.1)
;; WHEN: Thu Oct 29 11:15:02 GMT 2020
;; MSG SIZE rcvd: 55
```

Servicio NFS

Comenzaremos instalando los paquetes necesarios para el correcto funcionamiento de nuestro server. En el caso de la máquina que hará de host (A o master), debemos instalar el paquete *nfs-kernel-server*. Para el resto de máquinas (B y C o slave1 y slave2) debemos instalar el paquete *nfs-common*.

```
root@master-1-8:~# apt install nfs-kernel-server
```

```
root@slave1-1-8:~# apt install nfs-common
```

```
root@slave2-1-8:~# apt install nfs-common
```

Una vez instalados todos los paquetes, reiniciamos las máquinas para aplicar los cambios.

a) Configurar servidor de archivos NFS

Comenzamos por crear una carpeta en el directorio raíz de la máquina A, que será la que se comparta con las máquinas B y C.

```
root@master-1-8:~# mkdir nfs-dir
root@master-1-8:~# ls
Desktop Documents Downloads hosts Music nfs-dir Pictures Public Templates Videos
```

A continuación establecemos las normas y directorios que queremos compartir mediante NFS, para ello debemos modificar el archivo */etc/exports* del host.

```
# /etc/exports: the access control list for filesystems which may be exported
#               to NFS clients.  See exports(5).
#
# Example for NFSv2 and NFSv3:
# /srv/homes      hostname1(rw,sync,no_subtree_check) hostname2(ro,sync,no_subtree_check)
#
# Example for NFSv4:
# /srv/nfs4       gss/krb5i(rw,sync,fsid=0,crossmnt,no_subtree_check)
# /srv/nfs4/homes gss/krb5i(rw,sync,no_subtree_check)
#
/root/nfs-dir    slave1m(rw,sync,no_subtree_check)
/root/nfs-dir    slave1d(rw,sync,no_subtree_check)
/root/nfs-dir    slave2d(rw,sync,no_subtree_check)
```

Como se puede ver, compartimos el directorio */root/nfs-dir* de la máquina A con las B y C con permisos de lectura y escritura. En el caso de la máquina B aparece dos veces para que se pueda acceder sin importar si se conecta desde la red Middle o la red Deep.

Una vez realizado y guardado los cambios al fichero */etc/exports*, reiniciamos la máquina para aplicar los cambios. Una vez reiniciada, iniciamos el servicio NFS en el server con la orden *systemctl start nfs-kernel-server*.

El siguiente paso es modificar los archivos */etc/fstab* de las máquinas B y C para que se monte automáticamente el directorio NFS al inicio.

```
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sdal during installation
UUID=774d7b6e-4e8b-4294-ac60-265769cb4fd3 / ext4 errors=remount-ro 0 1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=abcb7b87-5404-44d0-a396-a4cd29cffc5d none swap sw 0 0
/dev/sr0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0

# NFS-dir
masterI:/root/nfs-dir /mnt/nfs/nfs-dir nfs defaults 0 0
```

Una vez modificado el archivo y reiniciada la máquina, podremos ver que se ha montado un directorio *nfs-dir* en */mnt/nfs* en las máquinas B y C.

Con esto se debería poder compartir archivos, pero por alguna razón en nuestro caso no se sincronizan los archivos entre las máquinas, por lo que los cambios solo se efectúan de manera local.