

# Diseño de una Intranet

Luis Gerardo de la Fraga \*

Sección de Computación. Departamento de Ingeniería Eléctrica  
CINVESTAV-IPN  
Av. Instituto Politécnico Nacional 2508. 07300 México, D.F.  
Septiembre de 2003

## Índice General

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>  | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Configuración de las interfaces de red</b>                        | <b>2</b> |
| 2.1      | Ejemplo de configuración de una interfaz de red . . . . .            | 3        |
| <b>3</b> | <b>Conexión de dos computadoras por medio de sus tarjetas de red</b> | <b>5</b> |
| <b>4</b> | <b>Conexión en red de varias computadoras</b>                        | <b>6</b> |
| 4.1      | Hardware necesario . . . . .   | 6        |
| 4.2      | Software necesario . . . . .   | 7        |
| 4.3      | Configuración de la red . . . . .                                    | 8        |

## 1 Introducción

En este capítulo vamos a aprender a cómo implantar una red.

Empezaremos con dos ejemplos: uno muy sencillo, para conectar solo dos huéspedes y otro ejemplo para realizar una red que conecte varias computadoras, esto es, vamos a realizar intranets.

---

\*Comentarios a: [fraga@cs.cinvestav.mx](mailto:fraga@cs.cinvestav.mx)

En este capítulo también conoceremos las reglas básicas para el diseño formal de una Intranet.

Los ejemplos de configuración de las intranets se harán para el sistema GNU/Linux, para la distribución de Red Hat [1], sin embargo no debe ser mayor problema la realización de las configuraciones de las interfaces de red para otro sistema operativo.

## 2 Configuración de las interfaces de red

Recordemos (del capítulo 2), TCP/IP define una *interfaz* abstracta a través de la cual se puede acceder al hardware, esto a su vez es un mecanismo que oculta la diversidad de equipo que puede usarse en un ambiente de red [2].

En una máquina con el sistema operativo GNU/Linux, si tuviésemos dos tarjetas de red ethernet, a cada interfaz que “ve” TCP/IP se le identifica como *eth0* y *eth1* (que son *nemónicos* a *ethernet-0* y *ethernet-1*).

La identificación de las interfaces de red, esto es, que el sistema asigne los nombres *eth0* y *eth1* para las dos interfaces de red instaladas en el sistema, se realiza de forma automática al instalar el sistema operativo. Esto es posible por el programa *kudzu*. *Kudzu* es la herramienta de configuración y autodetección de hardware, originalmente se introdujo en la distribución Linux de Red Hat versión 6.1. Este programa detecta cambios en la configuración del hardware del sistema y nos da la opción de adicionar o remover dispositivos. Este se ejecuta por defecto cada vez que se reinicia la computadora [3].

Los datos principales que debemos conocer para la configuración de nuestra red son los siguientes:

1. Nombre del huésped.
2. Su dirección IP
3. La máscara de red
4. La dirección de difusión
5. La dirección de la puerta

Y algunas cosas más necesitamos configurar, como por ejemplo un servidor de nombres. Para nuestros ejemplos, usaremos la *dirección de difusión* por defecto (que corresponde al número IP más alto de nuestra red. Por ejemplo, para la red

10.1.1.0/255.255.255.0, la dirección de difusión sería la 10.1.1.255). La *dirección de la puerta* no es necesario por ahora. Esta se utiliza para interconectar redes.

Para las redes que vamos a diseñar es conveniente que usemos los números IP asociados a las redes privadas y mostrados en la tabla 1. Estos número son filtrados por todos los ruteadores sobre Internet y facilitaría la conexión futura de la intranet a Internet.

| Clase | Máscara de red | Direcciones de red          |
|-------|----------------|-----------------------------|
| A     | 255.0.0.0      | 10.0.0.0                    |
| B     | 255.255.0.0    | 172.16.0.0 - 172.31.0.0     |
| C     | 255.255.255.0  | 192.168.0.0 - 192.168.255.0 |

Tabla 1: Direcciones reservadas para intranets

Claro que podríamos usar un esquema de subredes para configurar nuestra intranet. Pero para facilitar las cosas vamos a utilizar máscaras del tipo 255.255.255.0, lo que nos permitirá conectar a lo más 254 huéspedes (recordemos que las direcciones IP con terminación 0 y 255 están reservadas).

Resulta obvio que podríamos subdividir una red clase A ó B, con los números reservados en la tabla 1, en redes clase C (esto se logra fácilmente usando una máscara 255.255.255.0).

Para los ejemplos que veremos vamos a usar la red 192.168.10.0/255.255.255.0.

## 2.1 Ejemplo de configuración de una interfaz de red

Supongamos que queremos asignar el número IP 192.168.10.2/255.255.255.0 a una máquina con su tarjeta de red instalada. La máquina la llamaremos “luna”. Para ello editamos el archivo

```
/etc/sysconfig/network
```

con el contenido

```
NETWORKING=yes  
HOSTNAME=luna
```

Y los datos para IP se editan en el archivo:

```
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
```

donde el nombre de archivo `ifcfg-eth0` indica que es el archivo de configuración para la interfaz `eth0`. Para la interfaz `ethN`, el archivo deberá llamarse `ifcfg-ethN`, esta `N` se sustituye por el número de la interfaz.

El contenido del archivo `ifcfg-eth0` para asignar el número IP `192.168.10.2/255.255.255.0` deberá ser:

```
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
ONBOOT=yes
IPADDR=192.168.10.2
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.10.0
BROADCAST=192.168.10.255
```

Aunque no es estrictamente necesario agregar el número de red y el de difusión (`BROADCAST`), lo ponemos por claridad.

Para que los cambios tengan efecto llamamos al comando:

```
/etc/rc.d/init.d/network stop
/etc/rc.d/init.d/network start
```

ó simplemente como:

```
/etc/rc.d/init.d/network restart
```

Los comandos arriba presentados son en realidad *scripts* que tedectan la información (usando algunos otros scripts) en el archivo `ifcfg-eth0` y mandar a llamar al comando `ifconfig`. La ventaja de hacerlo como es presentado aqui es que los cambios se hacen permanentes a la vez que se mantienen cuando se reinicia la computadora.

Con los datos presentados arriba, directamente se puede llamar al comando `ifconfig` de la siguiente manera:

```
ifconfig eth0 192.168.10.2 netmask 255.255.255.0\  
    broadcast 192.168.10.255
```

pero los cambios solo serán temporales. El símbolo “\” al final de la primera línea indica que se continua la línea (todo es una solo línea, pero se dividió en dos para que cupiese en el ancho del documento).

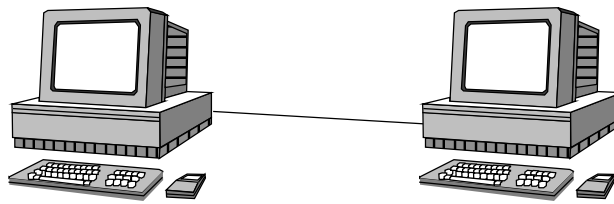


Figura 1: “La red mínima”

### 3 Conexión de dos computadoras por medio de sus tarjetas de red

En la Fig. 1 vemos la que podríamos llamar “una red mínima”: son dos computadoras que queremos comunicar a través de las tarjetas de red y un cable par trenzado.

El cable debe ser un cable nulo (o cable cruzado). La manera de hacer este cable ya se ha mencionado en el segundo programa. Si A es el primer conector RJ-45 y B el segundo. El cable nulo se realiza conectando 1A-3B, 2A-6B, 3A-1B y 6A-2B; las primeras dos conexiones deben ser con un solo par trenzado y al igual que las dos últimas (si no lo hacemos así no servirá para una red a 100 Mbps).

Debemos ahora dar nombre a las dos computadoras y asignar sus números IP. A una computadora la llamaremos “luna” y a otra “sol”. Le asignaremos los IPs 192.168.10.2 y 192.168.10.3, respectivamente. Recordemos que la red que estamos usando es la 192.168.10.0/255.255.255.0. Ambas direcciones las configuramos con se ha planteado en la subsección 2.1.

Ahora vamos a probar que la red funciona. Desde la máquina “luna” hacemos un *ping* a la máquina “sol”:

```
ping 192.168.10.3
```

Si todo lo hemos realizado bien, la salida debe ser algo como:

```
$ ping 192.168.10.3
PING 192.168.10.3 from 192.168.10.2 : 56(84) bytes of data.
Warning: time of day goes back, taking countermeasures.
64 bytes from 192.168.10.3: icmp_seq=0 ttl=255 time=262 usec
64 bytes from 192.168.10.3: icmp_seq=1 ttl=255 time=169 usec
64 bytes from 192.168.10.3: icmp_seq=2 ttl=255 time=148 usec
```

```
64 bytes from 192.168.10.3: icmp_seq=3 ttl=255 time=143 usec
64 bytes from 192.168.10.3: icmp_seq=4 ttl=255 time=153 usec

--- 192.168.10.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/mdev = 0.143/0.166/0.262/0.040 ms
```

Oprimimos las teclas control-D para terminar.

Para que podamos “conocer” las máquinas por nombre, tenemos que editar sus archivos `/etc/hosts` correspondientes; por ejemplo, para nuestra configuración, este archivo debe contener:

```
127.0.0.1          localhost.localdomain localhost
192.168.10.2 luna
192.168.10.3 sol
```

De esta forma ya podemos lanzar el comando `ping` con el nombre de la computadora (sol) en vez de su número IP (192.168.10.3) desde “luna” así:

```
ping sol
```

## 4 Conexión en red de varias computadoras

En la Fig. 2 se muestra el diagrama de la red que vamos a realizar ahora virtualmente. En la figura observamos que vamos a conectar cinco computadoras, y a diferencia de la red vista en la Sec. 3 (y mostrada en la Fig. 1) en donde conectamos dos computadoras con un cable nulo, necesitamos ahora un etherswitch o un concentrador. Un etherswitch es mejor si vamos a tener una comunicación intensa entre las máquinas. Los cables para conectar cada computadora al etherswitch son cables normales: si A es un conector RJ-45 y B es el otro conector RJ-45, el cable normal se contruye conectando los pines 1A-1B, 2A-2B, estos dos deben ser un solo par trenzado; se conecta también 3A-3B y 6A-6B y deben ser otro par trenzado. Se recomienda conectar los otros dos pares a los conectores RJ-45.

### 4.1 Hardware necesario

Resumiendo, para construir la red mostrada en la Fig. 2, las consideraciones de equipo necesario son:

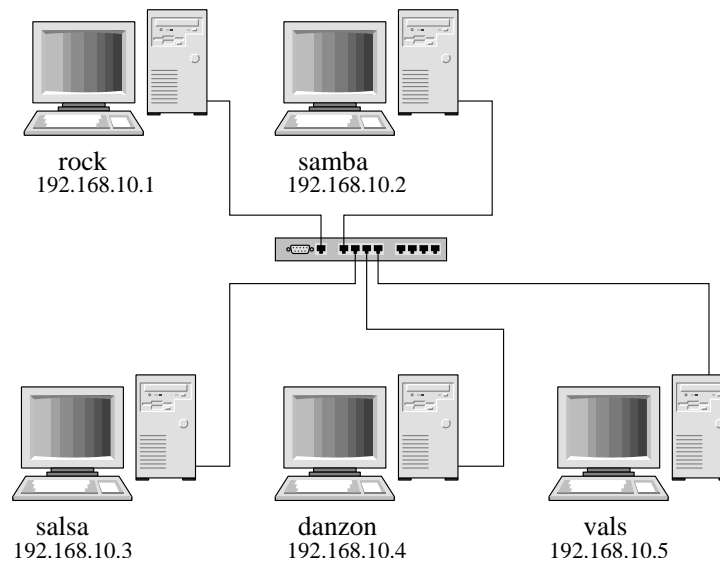


Figura 2: Red de cinco computadoras.

1. Las cinco computadoras
2. Cinco tarjetas de red 100 Mbps, con conectores RJ-45
3. Un etherswitch (o un concentrador) con al menos cinco puertos (uno para cada computadora)
4. Cinco cables *normales* de red (que involucran cinco cables y 10 conectores RJ-45)

## 4.2 Software necesario

Si en cada computadora estuviese instalado el sistema operativo GNU/Linux, el software requerido para funcionamiento en red ya viene incluido. Tendríamos que checar que hay un manejador disponible para las tarjetas de red. Esto se confirma pagando la máquina, poniendo una tarjeta de red en ella y volviendola a encender. Automáticamente el software *kudzu* encontraría la tarjeta y la configuraría (creando el dispositivo de red *eth0*).

Si tuviésemos alguno de los *sabores* de Windows instalado en algunas de las máquinas que queremos meter en la red, tendríamos que insertar la tarjeta de red,

configurar el manejador de la tarjeta y verificar que tenga el software para TCP/IP asociado a la tarjeta de red.

### 4.3 Configuración de la red

Podríamos usar una subred de tamaño 8 (ocho). Pero siguiendo con nuestros ejemplos utilizaríamos la red 192.168.10.0/255.255.255.0 (esto es, una red clase C).

Los datos necesario para cada máquina son:

1. Número IP: De la 192.168.10.1 a la 192.168.10.5, como se muestra en la Fig. 2.
2. Máscara de red: 255.255.255.0
3. Red: 192.168.10.0
4. Difusión (por defecto): 192.168.10.255

Todas las interfaces de red se configurarían como fue explicado en la Sec. 2.

Si todo lo hemos realizado correctamente, podremos hacer la prueba de que la red funciona haciendo *pings* entre todas las máquinas.

Sería necesario agregar la lista de todos los nombres de las máquinas en el archivo `/etc/hosts`, que quedaría como:

```
127.0.0.1      localhost.localdomain localhost
192.168.10.1  rock
192.168.10.2  samba
192.168.10.3  salsa
192.168.10.4  danzon
192.168.10.5  vals
```

Se ha adoptado poner nombres de “músicas” a las máquinas. Resulta simple divertido tratar de asignar nombres a todas las computadoras.

Tener una lista de nombres para más máquinas claramente se vuelve impráctico. Esto se resolvería con un Servidor de Nombres de Dominio (DNS en inglés, Domain Name Server).

Algunos de los servicios más importantes que podríamos poner a nuestra red (como el compartir una impresora, o compartir espacio en disco o compartir archivos) serán tratados en el siguiente capítulo.



## Referencias

- [1] El sitio oficial de la distribución gnu/linux de redhat. Disponible en [www.redhat.com](http://www.redhat.com).
- [2] O. Kirch and T. Dawson. *Linux Network Administrators Guide*. O'Reilly, 2000.
- [3] Inc. Red Hat. Hardware autodetection & configuration tool. <http://fedora.redhat.com/projects/additional-projects/kudzu/>.