

Prácticas con NetGUI

Práctica 1: IP

Arquitectura de Redes de Ordenadores
Arquitectura de Internet

Grupo de Sistemas y Comunicaciones
Departamento de Teoría de la Señal, Sistemas Telemáticos y Computación

Febrero de 2017

Resumen

En esta práctica se aprende a configurar las interfaces de red de *hosts* y *routers* utilizando dos métodos distintos: interactivamente mediante el uso de los mandatos `ifconfig` o `ip`, y estáticamente utilizando ficheros de configuración. Además se estudiarán con detalle los campos de la cabecera IP.

IMPORTANTE: Toma nota de todo lo que hagas en un **cuaderno de laboratorio**, ya sea en papel o en formato electrónico. En él debería constar, para dejar constancia de lo que vas aprendiendo en cada apartado de ésta y de las siguientes prácticas, los pasos que has tenido que ir dando para obtener los resultados pedidos, los comandos que has empleado, las respuestas a las preguntas que se realizan en el enunciado, y cualquier otra información que consideres oportuna. Este cuaderno de laboratorio te será muy útil para repasar lo aprendido.

1. Campos de la cabecera IP

1.1. Direcciones IP, TTL, Protocolo

Carga en wireshark el fichero `cap1.cap`.

Selecciona el primer y único paquete y despliega los campos de la cabecera IP, en la zona donde se muestran los detalles de los protocolos para el paquete que está seleccionado.

Responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la dirección IP origen y la dirección IP destino del paquete?
2. ¿Crees que las máquinas que se están comunicando son vecinas y se están comunicando directamente o crees que lo hacen a través de uno o más *routers*?
3. Indica el valor del campo TTL.
4. Sabiendo que la captura de tráfico se ha realizado en la máquina destinataria del paquete y que inicialmente el paquete lo envió la máquina origen con TTL=64, indica cuántos *routers* intermedios ha atravesado dicho paquete.
5. En la máquina destinataria de este paquete IP, indica a qué protocolo entregará el nivel IP los datos del datagrama.

1.2. Fragmentación

Carga en wireshark el fichero `cap2.cap`. Esta captura muestra 3 paquetes que son 3 fragmentos de un datagrama IP original. Responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se puede saber que los 3 paquetes pertenecen al mismo datagrama original?
2. Indica cuántos datos IP (cantidad de bytes de datos del campo de datos del datagrama IP original) viajan en cada uno de los datagramas en los que se ha fragmentado el datagrama original. ¿El primer y segundo datagrama IP podrían llevar más datos IP? ¿Por qué?
3. Indica cuántos datos IP formarían el datagrama IP original sin fragmentar.
4. Dado que los datagramas IP podrían desordenarse en el camino, indica cómo podría el destino reordenar los fragmentos y reconstruir el datagrama original.
5. Comprueba como wireshark interpreta que los 3 paquetes pertenecen al mismo datagrama original: seleccionando el tercer paquete, wireshark muestra el siguiente mensaje al final de la cabecera IP: "[3 IPv4 Fragments (4008 bytes): #1(1480), #2(1480), #3(1048)]".

2. Configuración de direcciones IP: ifconfig/ip

- Arranca NetGUI. En las aulas de prácticas, la forma de arrancarlo es ejecutando en una ventana de terminal la orden `netgui.sh`.
- Crea una red como la de la figura 1 donde `pc1`, `pc2` y `pc3` son tres ordenadores y `r1` es un *router*.

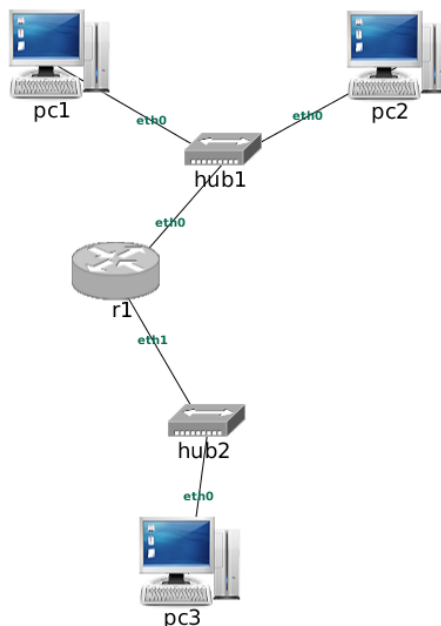


Figura 1: Red formada por tres PCs y un *router*.

En NetGUI no se utilizan buses Ethernet. Para conectar varios dispositivos a una misma red en el nivel de enlace utilizaremos *hubs*. Coloca un *hub* para conectar `pc1`, `pc2` y `r1` y otro *hub* para conectar `pc3` y `r1`.

Es importante que tengas en cuenta que cada vez que dibujas un cable desde un PC o un *router* hacia un *hub* se crea una interfaz Ethernet `ethX`, siendo X un número. Estas interfaces se numeran siguiendo el orden en el que se hayan dibujado sus cables, comenzando por `eth0`. Por eso, observa que para reproducir el mismo diagrama de la figura 1b deberás dibujar primero el cable desde `r1` al *hub1* para que esta interfaz se genere con el primer identificador `eth0`.

- Guarda la configuración de la red con Archivo → Guardar. Elige como nombre `p1-escenario1`, sin espacios.
 - Arranca los ordenadores y el encaminador de uno en uno. **Espera a que una máquina termine completamente de arrancar antes de arrancar la siguiente.** Los *hubs* en NetGUI son elementos pasivos que no hay que arrancar.
1. Comprueba la configuración de la red en cada una de las máquinas y en el encaminador mediante el comando `ifconfig`. ¿Qué interfaces de red tienen configuradas cada una de ellas, y qué dirección IP tiene configurada cada interfaz?
 2. Utilizando la orden `ifconfig` o la orden `ip`, asigna las direcciones IP a las interfaces de red de las máquinas y el router de la siguiente forma:
 - Como `netmask` usa en todos los casos `255.255.0.0`.
 - A todas las interfaces conectadas al *hub1* asígnales una dirección que empiece por `151.0`, por ejemplo la `151.0.3.5`.
 - A todas las interfaces conectadas al *hub2* asígnales una dirección que empiece por `152.0`, por ejemplo la `152.0.17.1`.
 3. Observa que las direcciones IP que has configurado se muestran en la interfaz de NetGUI. Comprueba que cada interfaz tiene la dirección IP adecuada llamando a `ifconfig` sin argumentos en cada máquina.
 4. Apaga el router `r1` y una vez apagado vuelve a arrancarlo. Comprueba que ha desaparecido su configuración IP, ya que no tiene configuradas ninguna de sus direcciones IP.

3. Configuración de direcciones IP mediante ficheros de configuración

- Arranca NetGUI y construye una red como la de la figura 2. **Ten cuidado con el orden en que dibujas los cables de red de los *routers* a los *hubs***. Recuerda que para que las interfaces se ordenen en tu dibujo de la misma forma que en la figura, en los *routers* tienes que dibujar primero el cable que en la figura aparece etiquetado como **eth0**, después el que aparece etiquetado como **eth1**, y así sucesivamente.

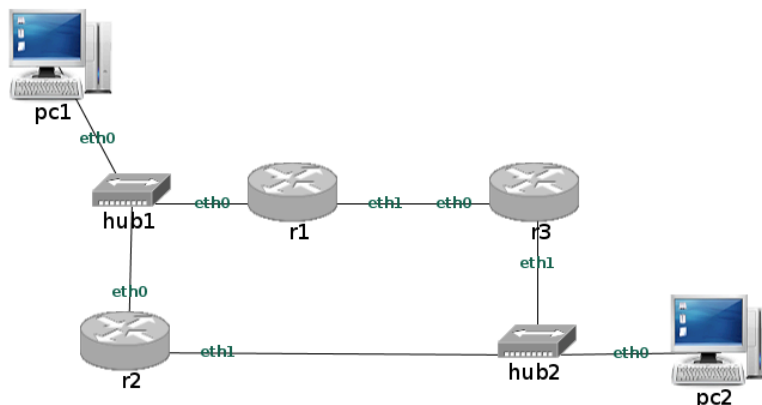


Figura 2: Red formada por 3 PCs y 3 *routers*

- Guarda la configuración de la red con Archivo → Guardar. Elige como nombre **p1-escenario2**, **sin espacios**.
 - No arranques las máquinas todavía, irás haciéndolo cuando se indique.
1. ¿Cuántas subredes distintas (grupos de interfaces que son vecinas o adyacentes entre sí) crees que hay en la figura?
 2. Arranca **solamente r1**. Comprueba que sus interfaces de red no están configuradas ejecutando **ifconfig**.
 3. Edita el fichero **/etc/network/interfaces** de cada máquina y añade direcciones IP de la siguiente forma:
 - Como **netmask** usa en todos los casos **255.255.255.0**.
 - A todas las interfaces conectadas a una de las subredes asígnale una dirección que empiece por **201.0.0**, por ejemplo la **201.0.0.15**.
 - A todas las interfaces conectadas a otra de las subredes asígnale una dirección que empiece por **202.0.0**, por ejemplo la **202.0.0.4**.
 - A todas las interfaces conectadas a otra de las subredes asígnale una dirección que empiece por **203.0.0**, por ejemplo la **203.0.0.103**.
 4. Ejecuta en cada una de las máquinas la orden necesaria para que se configuren las interfaces de red según lo que has escrito en el fichero de configuración. Comprueba que las interfaces están configuradas, utilizando para ello el mandato **ifconfig**. Observa que las direcciones IP que has configurado se muestran también en la interfaz de NetGUI.
 5. Ejecuta en **r1** la orden necesaria para que se desconfiguren las interfaces de red en dicha máquina. Comprueba con **ifconfig** cómo se ha perdido la configuración de las interfaces de red en **r1**.
 6. Vuelve a ejecutar la orden necesaria para que se configuren las interfaces de red en función de lo especificado en **/etc/network/interfaces**.
 7. Modifica la dirección IP de **r3(eth1)** en el fichero **/etc/network/interfaces** de **r3** para asignarle otra dirección IP diferente a la que ya habías asignado, teniendo en cuenta que debería pertenecer a la misma subred que antes. Utiliza ahora el comando **/etc/init.d/networking restart** para que se reconfigure de nuevo la red. Este comando es equivalente a ejecutar primero **/etc/init.d/networking stop** y luego **/etc/init.d/networking start**.
No olvides utilizar este comando cada vez que modifiques el fichero **/etc/network/interfaces**.
 8. Los cambios que has hecho en el fichero **/etc/network/interfaces** permanecerán si rearrancas las máquinas. Compruébalo apagando **r1** y volviendo a arrancarlo. Ejecuta **ifconfig** una vez que haya rearrancado y comprueba cómo las dos interfaces de **r1** están configuradas.