

Pràctica 1. Introducció a les comunicacions

Objectius

Els objectius d'aquesta pràctica són:

- Aprendre les comandes bàsiques d'utilitat relacionades amb l'ús de xarxes a l'ordinador.
- Entendre unes nocions bàsiques de com treballa l'ordinador amb una xarxa.
- Realitzar un petit programa per a xatejar entre un usuari i un servidor.

Qüestions

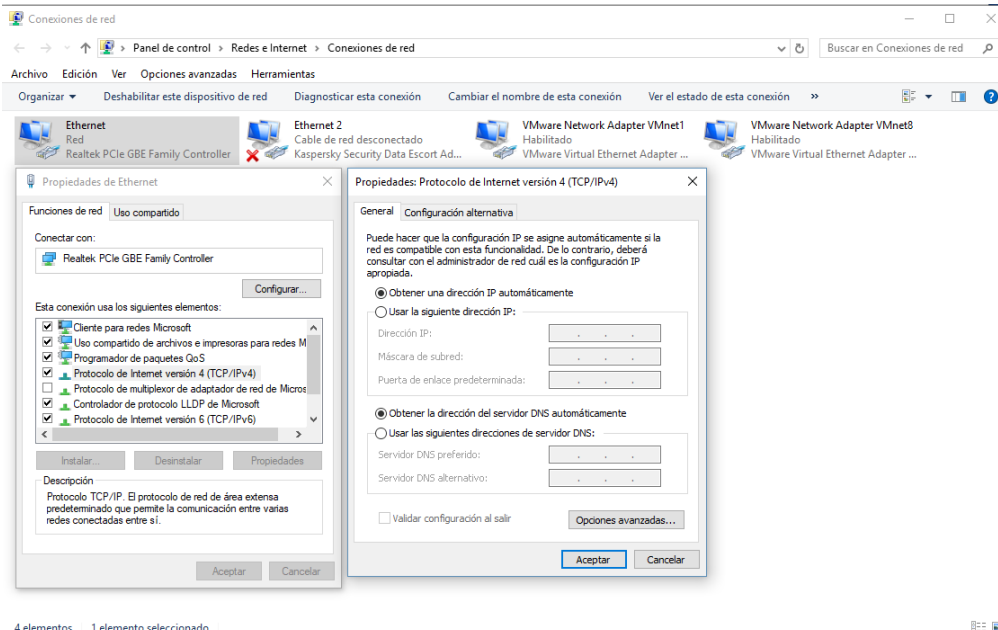
Quina és la vostra IP?

La ip del meu ordinador, o sigui, del adaptador de xarxa de la placa base (no tinc en compte els adaptadors virtuals de l'antivirus o les màquines virtuals) és 192.168.0.100 (IPv4), és una IP de classe C, per tant amb una màscara 255.255.255.0.

La IP que surt en el meu ordinador és privada, utilitzant ipconfig no veurem la nostra IP pública, és per això que s'utilitzen pàgines web que miren la teva IP pública al connectar-te al seu servidor i te la mostren.

NAT vol dir Network Address Translation. És un protocol per a passar d'un espai d'adreces IP a un altre modificant la informació d'adreça de xarxa en els paquets IP mentre s'envien. Hi ha diferents implementacions de NAT, depenent de les necessitats dins una xarxa.

Tal com esta configurat el meu adaptador de xarxa, la direcció IP s'obté automàticament i per tant és volàtil.



Si alliberem la IP actual i fem ipconfig veiem el següent:

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:

Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Descripción . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Dirección física. . . . . : D8-CB-8A-72-33-51
DHCP habilitado . . . . . : sí
Configuración automática habilitada . . . : sí
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::7465:2d4b:c70c:84c6%5(Preferido)
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.0.100(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Concesión obtenida. . . . . : jueves, 5 de octubre de 2017 19:44:54
La concesión expira . . . . . : jueves, 5 de octubre de 2017 22:44:54
Puerta de enlace predeterminada . . . . : fe80::c6e9:84ff:fe61:4b6c%5
                                           192.168.0.1
Servidor DHCP . . . . . : 192.168.0.1
IAID DHCPv6 . . . . . : 47762314
DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-20-1C-12-AA-D8-CB-8A-72-33-51
Servidores DNS. . . . . : 192.168.0.1
                          0.0.0.0
NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado
```

```
C:\Users\Arnau Vancells>ipconfig/release
```

Configuración IP de Windows

No se puede realizar ninguna operación en Ethernet 2 mientras los medios estén desconectados.

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:
```

```
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::7465:2d4b:c70c:84c6%5
Puerta de enlace predeterminada . . . . : fe80::c6e9:84ff:fe61:4b6c%5
```

```
C:\Users\Arnau Vancells>ipconfig
```

Configuración IP de Windows

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:
```

```
Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::7465:2d4b:c70c:84c6%5
Dirección IPv4 de configuración automática: 169.254.132.198
Máscara de subred . . . . . : 255.255.0.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . : fe80::c6e9:84ff:fe61:4b6c%5
```

Com podem veure inicialment tenim com a IP la direcció 192.168.0.100, si fem release deixem de tenir una IP assignada, tot i que si mirem fent ipconfig, se'ns assigna una IP automàticament, tot i no tenir connexió amb el router.

```
C:\Users\Arnau Vancells>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::7465:2d4b:c70c:84c6%5
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.0.100
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::c6e9:84ff:fe61:4b6c%5
                                                192.168.0.1
```

Quan fem renew se'ns torna a assignar una IP des del router.

Es pot veure que seguim mantenint la ip 192.168.0.100, el router ens ha assignat la mateixa IP que teníem assignada anteriorment, però això no vol dir que no se'ns pugui donar una IP diferent de la que teníem.

Fem ping al router:

```
C:\Users\Arnau Vancells>ping 192.168.0.1

Haciendo ping a 192.168.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=3ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.0.1: bytes=32 tiempo=3ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 3ms, Media = 1ms

C:\Users\Arnau Vancells>
```

Tenim connexió directa mentre estem connectats a la xarxa, ara desconnecto el cable ethernet del meu ordinador.

```
C:\Users\Arnau Vancells>ping 192.168.0.1

Haciendo ping a 192.168.0.1 con 32 bytes de datos:
Error general.
Error general.
Error general.
Error general.

Estadísticas de ping para 192.168.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
    (100% perdidos),
```

Ja no tenim connexió en aquesta adreça, i per tant, obtenim un error al intentar enviar-hi dades.

Però podem fer ping a nosaltres mateixos a la ip 127.0.0.1, aquesta adreça se sol conèixer també com a LOCALHOST, localhost és un nom reservat que significa aquest ordinador. Aquesta adreça sempre es tradueix a 127.0.0.1.

```
C:\Users\Arnau Vancells>ping 127.0.0.1

Haciendo ping a 127.0.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 127.0.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
```

Fem ping a google:

```
C:\Users\Arnau Vancells>ping www.google.com

Haciendo ping a www.google.com [108.177.119.103] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 108.177.119.103: bytes=32 tiempo=43ms TTL=41
Respuesta desde 108.177.119.103: bytes=32 tiempo=44ms TTL=41
Respuesta desde 108.177.119.103: bytes=32 tiempo=43ms TTL=41
Respuesta desde 108.177.119.103: bytes=32 tiempo=41ms TTL=41

Estadísticas de ping para 108.177.119.103:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 41ms, Máximo = 44ms, Media = 42ms
```

Com podem veure tenim resposta amb google. Enviem i rebem ECO a google amb una latència mitja de 42 milisegons. Ara utilitzem la comanda tracert per a veure la ruta que segueix el datagrama.

```
C:\Users\Arnau Vancells>tracert www.google.com

Trazo a la dirección www.google.com [108.177.119.103]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1  <1 ms    1 ms    1 ms    192.168.0.1
 2  6 ms     6 ms    5 ms    192.168.1.1
 3  7 ms     6 ms    6 ms    173.red-81-46-38.customer.static.ccgg.telefonica.net [81.46.38.173]
 4  20 ms    18 ms    18 ms    9.red-81-46-44.customer.static.ccgg.telefonica.net [81.46.44.9]
 5  *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 6  *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7  18 ms    13 ms    14 ms    176.52.253.97
 8  17 ms    18 ms    18 ms    5.53.1.82
 9  17 ms    18 ms    18 ms    216.239.50.28
10  34 ms    33 ms    33 ms    216.239.43.111
11  39 ms    43 ms    42 ms    216.239.48.37
12  46 ms    45 ms    46 ms    216.239.54.32
13  47 ms    45 ms    46 ms    216.239.40.205
14  41 ms    41 ms    41 ms    108.170.234.219
15  *        *        *        Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
16  42 ms    41 ms    41 ms    108.177.119.103

Trazo completa.
```

Del meu ordinador s'envia a un router que utilitzo com a repetidor, d'aquest s'envia al router de Movistar, el meu proveïdor de servei, que està connectat a la fibra òptica de la ciutat amb un adaptador. Es fa la connexió al servei de telefònica passant per diferents adreces d'aquesta empresa. Buscant la localització d'aquestes adreces (fins a 5.53.1.82) podem saber que estan a Madrid. La següent adreça, al salt nº 9, ja és una connexió als estats units, a un dels servidors de Google. La resta de salts segueixen sent connexions a google. Per a arribar concretament a

108.177.119.103, la IP de www.google.com, se'ns va redirigint a través de diferents IP fins a arribar a la IP desitjada.

Totes les IP són públiques exceptuant les que comencen per 192, que són les privades de la meua xarxa.

El símbol * indica que no s'ha pogut realitzar la connexió a un punt en un salt.

La meua adreça MAC té 6 parells de dígit hexadecimals, 8 bits per parell, per tant té 48 bits.

Al intentar esborrar tota la taula ARP hi ha un error, diu que l'operació sol·licitada requereix elevació. Executant la consola com a administrador se'ns permet executar-ho. Un cop borrada la taula moltes entrades que hi havia han estat borrades, però sembla que s'han tornat a afegir algunes que s'utilitzen constantment, com és l'adreça del router al que estic connectat.

La direcció IP del router és 192.169.0.1, si mirem les entrades a la taula, podem saber la direcció MAC del router.

```
Interfaz: 192.168.0.103 --- 0x5
```

Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.0.1	c4-e9-84-61-4b-6c	dinámico

Netstat -r mostra la taula d'enrutament. La mètrica és un valor que prenen els diferents protocols d'enrutament per a determinar quina es la millor ruta possible fins a una xarxa de destí.

Probant la comanda telnet time-A.timefreq.bldrdoc.gov 13 ocorreix un error.

```
@ubuntu:~$ telnet time-A.timefreq.bldrdoc.gov 13
Trying 132.163.4.101...
Connected to time-A.timefreq.bldrdoc.gov.
Escape character is '^J'.
Connection closed by foreign host.
@ubuntu:~$
```

Al connectar a towel.blinkenlights.nl fent servir Telnet, podem observar en consola una reproducció de Star Wars en format d'animació ASCII.

Connectats a rediris a través de FTP, podem fer servir la comanda get per a descarregar fitxers, fent ls he trobat el fitxer welcome.msg, que l'he descarregat i guardat a l'escriptori.

```
ftp> get welcome.msg
local: welcome.msg remote: welcome.msg
200 PORT command successful
150 Connecting to port 57930
226-File successfully transferred
226 0.000 seconds (measured here), 1.68 Mbytes per second
93 bytes received in 0.00 secs (292.9688 kB/s)
ftp>
```

No puc pujar fitxers al servidor, ja que estic connectat a rediris de forma anònima, i segons l'error que em dona, els usuaris anònims no tenen permís per a escriure.

```
local: principal.sh remote: principal.sh
200 PORT command successful
550 Anonymous users may not overwrite existing files
ftp> exit
221-Goodbye. You uploaded 0 and downloaded 1 kbytes.
221 Logout.
```

Utilitzant MobaXterm, un cop instal·lat el paquet lynx, podem connectar-nos a la pàgina de la universitat de Barcelona a través de la consola. Si fem `dump` obtenim totes les direccions que hi ha dins de la pàgina web, pot ser útil per a navegar dins d'aquesta.

Lynx és un buscador de pàgines web en format text, pot ser útil per a connectar-se a la web alhora que utilitzant una connexió remota per ssh, o per a fer-ho en un entorn en consola.

Feina realitzada al laboratori

Degut a que no hi ha hagut classes pràctiques he fet aquesta feina a casa. He copiat el codi que hi ha a l'enunciat de la pràctica, ajuntant el codi en dos fitxers.

A `clientsocket.java` hi ha el codi corresponent al client i a `ServerSocketClasse.java` hi ha el codi corresponent al servidor. El servidor crearà un thread per a cada usuari que estigui connectat. Aquest thread el que farà és imprimir per `System.out` qualsevol cosa que escrigui l'usuari. El thread agafa el `InputStream` i `OutputStream` del `Socket`, el mateix que fan servir els usuaris. En el moment que l'usuari escriu un missatge, el servidor imprimirà el missatge de `InputStream` i l'imprimirà per sistema, o sigui la pantalla del servidor. Així, si connectem diferents usuaris, cada usuari pot enviar text al servidor, i aquest mostrarà l'usuari que ha escrit el missatge i el missatge al costat.

En les següents imatges podem veure la connexió de dos usuaris al servidor, i el output del servidor:



The image shows two screenshots of a terminal window. The top screenshot shows three terminal tabs: 'ServerSocket (run)', 'ServerSocket (run) #2', and 'ServerSocket (run) #3'. The 'ServerSocket (run)' tab is active and shows the following output: 'run:', 'Introdueix la IP del host', '127.0.0.1', 'Introdueix el port', '8189', 'Servidor connectat. Escriu BYE per sortir', 'Hola', and 'Molt bé'. The 'ServerSocket (run) #2' and 'ServerSocket (run) #3' tabs are also visible but their content is not shown. The bottom screenshot shows the same three tabs, but the 'ServerSocket (run) #2' tab is now active and shows the following output: 'run:', 'Client numero 0', 'Client numero 1', 'User 1 -> Hola', 'User 0 -> Hola', 'User 0 -> Que tal', and 'User 1 -> Molt b'.

Per a clarificar, el run de `serverSocket` numero 1 és el corresponent al servidor, el numero #2 és el corresponent al User 1 i el numero #3 al User 0.

Conclusions

Tot i no haver fet cap classe pràctica, s'ha aconseguit fer anar el xat proposat, que tot i ser un programa molt simple, compleix la seva funcionalitat bàsica. Es podrien fer moltes millores per a fer-lo més sofisticat, però això no és el que busquem. Amb aquest programa hem pogut treballar amb sockets, de manera que al menys tenim una mica de coneixement del que és.

Hem après a utilitzar les comandes bàsiques en consola relacionades amb l'ús d'informació de les xarxes de casa. També hem realitzat connexions remotes utilitzant Telnet, ssh i FTP a servidors externs. El funcionament d'aquest programari és senzill i útil, però no es fa servir gaire últimament en comparació amb fa uns anys, ja que la tecnologia ha millorat molt i el programari és més complex, però no deixa de ser important conèixer el funcionament d'aquest.