

Pràctica 1

Introducció a les comunicacions

Martí Rubio

Setembre i octubre de 2018

Abstract

Primera pràctica de l'assignatura de Xarxes: introducció a les comunicacions

1 Consideracions prèvies

Les pràctiques d'aquesta assignatura es realitzaran amb els següents sistemes operatius: a la universitat s'usarà Windows 10 i al portàtil usaré MacOS Mojave. També vull fer notar que la pràctica s'ha fet en moments diferents i connectat a xarxes diferents, és per això que alguns paràmetres (com ara, la IP) pot anar canviant al llarg del document.

2 Visualització de la xarxa

1. Quina és la vostra IP?

Usant la comanda `ifconfig` obtenim la informació que volem:

```
en0:
flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
ether d4:61:9d:15:c1:3e
inet6 fe80::180f:be07:5483:ab6f%en0 prefixlen 64 secured scopeid 0x5
inet 10.133.1.45 netmask 0xfffff00 broadcast 10.133.255.255
nd6 options=201<PERFORMNUD,DAD>
media: autoselect
status: active
```

2. Identifiqueu si la IP que surt en el vostre PC és pública o privada fent una cerca a Internet i indiqueu quines IP són privades.

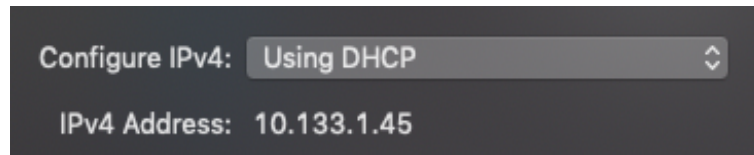
Veiem que la nostra IP és: 10.133.1.45. Buscant, veiem que la nostra IP es troba a la classe A, que correspon al grup d'IP privades.

3. **Busqueu la definició de NAT i expliqueu breument com funciona.**

El protocol NAT (network address translation) serveix, a grans trets, per a crear una correspondència interna entre la IP pública i la IP privada. Aquest agafa les adreces IP privades, generalment, dins un tallafoc o un encaminador (router en anglès) i les intenta transformar a una adreça pública única per a cada IP privada. En cas que això no fos possible, indicaria que no es pot arribar al host.

4. **Doneu una ullada al panell de control, i busqueu com teniu configurada la vostra IP. Descriviu breument el que trobeu.**

Veiem a la configuració de l'ordinador que la nostra IP està configurada amb la opció DHCP, és a dir, s'assigna de manera automàtica i, per tant, estàtica.



5. **Què ens indica la comanda `ipconfig /all`?**

Ens mostra tota la informació disponible.

3 Verificació del protocol intern del PC

Si executem la comanda `ping 161.116.95.254 -c 8`, la consola ens retorna:

```
PING 161.116.95.254 (161.116.95.254): 56 data bytes
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=0 ttl=251 time=3.669 ms
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=1 ttl=251 time=3.471 ms
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=2 ttl=251 time=85.974 ms
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=3 ttl=251 time=49.991 ms
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=4 ttl=251 time=106.460 ms
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=5 ttl=251 time=3.038 ms
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=6 ttl=251 time=5.946 ms
64 bytes from 161.116.95.254: icmp_seq=7 ttl=251 time=5.556 ms

--- 161.116.95.254 ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 packets received, 0.0% packet loss.
```

Amb la opció `-c 8` li indiquem que només volem enviar 8 paquets, ja que, els sistemes Linux (MacOS inclòs) no tenen límit a priori d'enviament, en contra dels 4 dels sistemes Windows.

Si ara desconnectem la xarxa, el ping ens indica que no hi ha ruta fins al host, ja que aquesta IP es troba fora de la nostra màquina local.

En canvi, si intentem el ping al `127.0.0.1` ens funciona sense cap problema. Investigant, resulta que les adreces de la forma `127.0.0.0/8`, és a dir, les de la forma `127.XXX.XXX.XXX`

son adreces reservades per a la pròpia maquina local, i és per això que podem enviar paquets sense estar connectats a cap xarxa.

4 Verificació de la connexió amb l'exterior

Si ara executem la comanda `ping www.google.com -c 8` la resposta que obtenim és:

```
PING www.google.com (172.217.17.4): 56 data bytes
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=0 ttl=55 time=20.138 ms
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=1 ttl=55 time=19.001 ms
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=2 ttl=55 time=20.382 ms
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=3 ttl=55 time=19.543 ms
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=4 ttl=55 time=20.217 ms
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=5 ttl=55 time=19.874 ms
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=6 ttl=55 time=20.673 ms
64 bytes from 172.217.17.4: icmp_seq=7 ttl=55 time=19.458 ms

--- www.google.com ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 19.001/19.911/20.673/0.515 ms
```

Veiem que la comanda també ens retorna el temps que triguen els paquets en fer la ruta complerta, que és, de mitja, de 19.91ms.

Si volem saber tota la ruta que segueixen els paquets, podem usar la comanda `tracert www.google.com` que ens retorna:

```
tracert to www.google.com (172.217.16.228), 52 byte packets
 1  router.asus.com (192.168.1.1) 1.983 ms 0.936 ms 0.879 ms
 2  * * *
 3  10.80.8.233 (10.80.8.233) 9.519 ms 8.747 ms 9.774 ms
 4  172.29.84.5 (172.29.84.5) 10.253 ms 7.982 ms 8.733 ms
 5  172.29.1.102 (172.29.1.102) 8.805 ms 9.928 ms 9.846 ms
 6  172.29.1.101 (172.29.1.101) 19.035 ms 18.404 ms 17.939 ms
 7  212.166.147.46 (212.166.147.46) 18.024 ms
    212.166.147.22 (212.166.147.22) 18.595 ms 20.093 ms
 8  108.170.253.241 (108.170.253.241) 20.619 ms 19.163 ms
    108.170.253.225 (108.170.253.225) 18.780 ms
 9  108.170.226.99 (108.170.226.99) 19.105 ms
    108.170.230.191 (108.170.230.191) 19.787 ms 22.103 ms
10  mad08s04-in-f4.1e100.net (172.217.16.228) 18.57 ms 18.89 ms 17.07 ms
```

Les adreces públiques comencen a partir de la setena fila, les que comencen per 212 i 108. Finalment, quan apareix un símbol * indica que s'ha esgotat el temps d'espera.

5 Coneixement de l'entorn proper

Si ara tornem a executar la comanda `ifconfig` obtenim la mateixa sortida que a la pregunta de: quina és la vostra IP? Podem veure que la nostra adreça és: `d4:61:9d:15:c1:3e`. Aquesta té 6 grups d'un byte cadascun, en total 6 bytes, per tant: $6 \times 8 = 48$ bits.

Si ara executem la comanda `arp -a` per a obtenir totes les entrades de la taula ARP obtenim:

```
router.asus.com (192.168.1.1) at bc:ee:7b:8f:f3:b0 on en0 ifscope [ethernet]
chromecast (192.168.1.201) at d8:6c:63:65:8a:ae on en0 ifscope [ethernet]
? (192.168.1.255) at ff:ff:ff:ff:ff:ff on en0 ifscope [ethernet]
? (224.0.0.251) at 1:0:5e:0:0:fb on en0 ifscope permanent [ethernet]
? (239.255.255.250) at 1:0:5e:7f:ff:fa on en0 ifscope permanent [ethernet]
```

Veiem que la taula té 5 entrades, la primera és la de l'enrutador i la segona la del dispositiu Chromecast que tinc connectat a casa. Si ara usem la comanda `sudo arp -d -a` per a borrar-les, la taula queda completament en blanc i, al cap d'uns 3 segons, s'omple amb:

```
router.asus.com (192.168.1.1) at bc:ee:7b:8f:f3:b0 on en0 ifscope [ethernet]
chromecast (192.168.1.201) at d8:6c:63:65:8a:ae on en0 ifscope [ethernet]
? (192.168.1.255) at ff:ff:ff:ff:ff:ff on en0 ifscope [ethernet]
```

Un cop feta aquesta prova, l'adreça MAC de l'enrutador és `bc:ee:7b:8f:f3:b0`.

6 Estadística de xarxa

La comanda `netstat -r` mostra la taula d'enrutament que usa el nostre ordinador. La mètrica serveix per a decidir quines connexions es prioritzen sobre quines altres. Com ja he comentat abans, el meu sistema operatiu és un macOS que, fent alguna cerca a internet, resulta que no prioritza usant una mètrica, i que es pot canviar de manera manual.

7 Connexions amb servidors

7.1 Telnet

Si executem la comanda `telnet towel.blinkenlights.nl` ens connectem al seu servidor i ens envia en format d'art ASCII la pel·lícula de Star Wars.

7.2 SSH

No hi ha cap tasca a realitzar en aquest apartat.

7.3 FTP

un cop ens connectem al servidor `ftp.rediris.es` veiem que podem descarregar arxius tot i que, quan els volem carregar, no es pugen. Per últim, la comanda `Lynx` ens permet navegar per internet sense necessitat d'un navegador, ja que es fa a través de la consola. Pot tenir moltes utilitats, entre elles: poder fer web-scraping de manera més senzilla o és més simple programar un bot per a alguna tasca concreta.

8 Sockets i aplicació pràctica

La part pràctica d'aquesta entrega es basa en fer un xat usant la llibreria `Socket` de Java. Realment no hi ha molt codi a escriure ja que copiant i enganxant el que hi ha al campus ja funciona. Si executem el programa com a client cal indicar la IP del servidor i el port al qual connectar-nos. Un cop fet i si s'ha fet bé, podem enviar un missatge que, quasi instantàniament, el servidor rep.

9 Conclusions

Un cop finalitzada aquesta pràctica veiem que hem après les comandes bàsiques per a realitzar les tasques més simples d'aquesta assignatura. Hem pogut coordinar els coneixements que hem adquirit a les classes de teoria amb un enfoc pràctic que ens ha permès assentar les bases per al futur de l'assignatura.