

# P1S2 INTE

21775216N Sergio Jimenez Mansilla 53324858W Fèlix Andrés Navarro

Annotació: Les preguntes del qüestionari estan resoltes just a continuació, i les captures del pla de treball estan després del qüestionari, com a justificació del treball fet tant a l'hora del laboratori com a casa.

1.-

Una ruta "reacheable" indica que la destinació és accessible a través de la xarxa, és a dir, que el sistema pot enviar paquets a aquesta destinació. D'altra banda, una ruta "unreacheable" indica que la destinació no és accessible en aquell moment. Això pot ser degut a problemes de connectivitat a la xarxa, configuracions de tallafocs que bloquegen l'accés o fallades als dispositius intermedis.

Els valors de distance baixos indiquen rutes més properes i generalment "reachable". Com més baix sigui el valor, més preferida serà la ruta.

Els valors de distancia alts indiquen rutes menys preferides, un valor potencialment molt alt o infinit sol associar-se amb rutes "unreachable".

2.-

La taula d'encaminament conté xarxes, no hosts. El seu propòsit és determinar com encaminar paquets cap a xarxes de destinació.

La taula ARP conté mapeigs entre adreces IP i adreces MAC. El seu propòsit és resoldre adreces IP a adreces MAC per a la comunicació a la capa enllaç. S'enfoca a hosts individuals dins de la mateixa xarxa local.

0.0.0.0 s'usa quan no hi ha una ruta més específica per a la destinació i apareix a la taula d'encaminament, no a la taula ARP. Dirigeix el trànsit cap al router predeterminat quan no hi ha una ruta més específica, permet la connectivitat a Internet i xarxes externes.

### 3.-

La taula d'encaminament opera a nivell de xarxa (capa 3 del model OSI) i determina la ruta que han de seguir els paquets IP per arribar a la destinació. La taula ARP opera a nivell d'enllaç (capa 2 del model OSI) i mapa adreces IP a adreces MAC per a la comunicació dins d'una xarxa local.

Quan un dispositiu necessita enviar un paquet IP, primer consulteu la taula d'encaminament per determinar la interfície de sortida i el salt següent. Si el salt següent és a la mateixa xarxa local, es consulta la taula ARP per obtenir l'adreça MAC corresponent a la IP del següent salt.

### 4.-

La taula d'encaminament no canvia per la manca de trànsit perquè el seu propòsit és simplement emmagatzemar les rutes a les diferents destinacions, i aquestes rutes no depenen del trànsit actiu, sinó de l'estructura de xarxa.

Les entrades a la taula ARP tenen un temps de vida limitat. Si no es genera trànsit cap a una IP durant un temps determinat, l'entrada ARP associada pot caducar i ser eliminada; per tant, si no es genera trànsit cap a una adreça IP durant un temps, la taula ARP sí que pot canviar, eliminant les entrades caducades. En tornar a generar trànsit, el sistema enviarà una sol·licitud ARP per recuperar l'adreça MAC.

### 5.-

El host emissor compara la seva pròpia adreça IP i màscara amb l'adreça IP de destinació per determinar si és a la mateixa xarxa. Si estan a la mateixa xarxa, el host emissor necessita conèixer l'adreça MAC de la destinació per enviar el paquet directament. El host emissor consulta la taula ARP per veure si ja té l'adreça MAC corresponent a la IP de destinació. Si l'entrada no existeix a la taula ARP, el host emissor envia una sol·licitud ARP broadcast per obtenir l'adreça MAC de la destinació. El host de destinació respon amb la seva adreça MAC. El host emissor actualitza la taula ARP amb aquesta informació. Finalment, el host emissor envia el paquet directament al host de destinació usant l'adreça MAC obtinguda.

Per als paquets següents que s'envien al mateix host, la informació ja estarà a la taula ARP (sempre que no hagi caducat el seu temps de vida), per la qual cosa es pot ometre els passos de la sol·licitud ARP marcats en blau.

6.-

El host emissor compara la seva adreça IP i màscara amb la IP de destinació i determina que està en una xarxa diferent. El host emissor consulta la taula d'encaminament per trobar la ruta cap a la xarxa de destinació. Si no hi ha cap ruta específica, s'utilitza la ruta per defecte. El paquet s'envia a la ruta per defecte, que sol ser el router connectat a la xarxa local. El router examina l'adreça IP de destinació i consulta la taula d'encaminament per determinar el salt següent. El procés es repeteix a cada router fins que el paquet arriba a la xarxa de destinació. A la xarxa de destinació, s'utilitza ARP per resoldre l'adreça MAC del host final i lliurar el paquet.

Per als paquets següents que s'envien al mateix host, la informació ja estarà a la taula ARP a la xarxa de destinació, per tant, no caldrà tornar a enviar una sol·licitud ARP per tornar a obtenir la MAC corresponent.

7.-

Compara la seva pròpia adreça IP i màscara amb l'adreça IP de destinació aplicant una operació AND bit a bit, si els resultats són iguals la destinació és a la mateixa xarxa, en cas contrari estan en una altra xarxa.

Exemple:

Si apliquem AND a una IP origen 192.168.1.10 amb una màscara 255.255.255.0 i una IP destinació 192.168.1.11 obtenim:

192.168.1.10 AND 255.255.255.0 = 192.168.1.0

192.168.1.11 AND 255.255.255.0 = 192.168.1.0

Estan a la mateixa xarxa perquè els resultats són iguals.

Si fem servir com a destinació 192.168.10.20 obtenim:

192.168.1.10 AND 255.255.255.0 = 192.168.1.0

192.168.10.20 AND 255.255.255.0 = 192.168.10.0

Estan a una altra xarxa perquè els resultats són diferents.

8.-

A l'encaminament directe (destí a la mateixa xarxa), la taula ARP sí que contindrà l'adreça MAC de la destinació final, ja que l'emissor realitza una sol·licitud ARP per obtenir la MAC de la destinació i l'emmagatzema a la taula ARP. A l'encaminament indirecte (destí en una altra xarxa), la taula ARP no contindrà l'adreça MAC de la destinació final, ja que contindrà la MAC del router, que serà on enviarà el paquet perquè estigui el reenviï a la destinació final.

9.-

L'adreça IP d'origen i de destinació al paquet IP no canvien durant tot el trajecte. Les adreces MAC sí que canvien a cada salt del router. A la xarxa d'origen la MAC origen és la MAC del host emissor i la MAC destinació és la MAC del router (interfície a la xarxa d'origen). A la següent xarxa la MAC origen és la MAC del router (interfície a la nova xarxa) i la MAC destinació és la MAC del següent salt (un altre router o el host final si està en aquesta xarxa).

10.-

Quan un ordinador amb IP configurada manualment fa **pings** a les adreces del router, utilitza el protocol **ARP** per trobar l'adreça **MAC** associada a cada adreça **IP**. Si l'ordinador no coneix la MAC del router, envia una **petició ARP** a la xarxa local. El router respon amb la seva adreça MAC, i l'ordinador la guarda temporalment.

Després, l'ordinador pot enviar els **paquets ping** al router usant aquesta informació. Si es fa un ping a una segona adreça IP del router, es repeteix el procés ARP si l'adreça MAC no està ja guardada.

11.-

```
root@aul-1941:/home/est/f3324858# ping www.upc.edu
PING www.upc.es (147.83.2.135) 56(84) bytes of data.
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=1 ttl=247 time=1.10 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=2 ttl=247 time=1.44 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=3 ttl=247 time=1.23 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=4 ttl=247 time=1.10 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=5 ttl=247 time=1.21 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=6 ttl=247 time=1.03 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=7 ttl=247 time=1.16 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=8 ttl=247 time=1.10 ms
```

Quan fem un ping a www.upc.edu, com el que es mostra a la imatge, la seqüència de missatges és la següent:

1. Resolució del nom de domini (DNS):

- L'ordinador primer ha de resoldre el nom www.upc.edu a una adreça IP. En aquest cas, ha resolt l'adreça a 147.83.2.135, com es pot veure en els resultats.

- Aquest pas es fa una sola vegada per establir la comunicació inicial.

2. Enviament dels paquets ICMP (ping):

- Després de resoldre l'IP, l'ordinador comença a enviar paquets ICMP a l'adreça IP 147.83.2.135, que pertany a edicto.upc.edu.

- Cada línia de la sortida mostra la resposta a un paquet ping, incloent el número de seqüència (icmp\_seq) i el temps que ha trigat el paquet en anar i tornar (time).

- Aquest procés es fa per cada paquet, repetint-se l'enviament i la recepció de paquets ICMP.

3. Recepció de la resposta:

-Cada paquet que s'envia genera una resposta del servidor (edicto.upc.edu) amb la mateixa adreça IP (147.83.2.135).

-Els detalls inclouen el TTL (temps de vida) del paquet i el temps de resposta en mil·lisegons, com es veu a les respostes (per exemple, ttl=247 time=1.11 ms).

Missatges i màquines implicades:

-La consulta DNS és entre el teu ordinador i el servidor DNS configurat (normalment el del teu ISP o local).

-Els paquets ICMP s'envien entre el teu ordinador i el servidor amb IP 147.83.2.135 (que respon com edicto.upc.edu).

Es fa per tots els paquets?

-Consulta DNS: Es fa només una vegada abans d'enviar els paquets ping.

-ICMP: Sí, cada paquet ping enviat rep una resposta, tal com es veu amb els valors de icmp\_seq i time en les línies de la sortida. Això es repeteix per tots els paquets enviats fins que s'aturi el procés.

13.-

Registre A: Mapeja un nom de domini a una adreça IPv4. Exemple: google.com -> 8.8.8.8.

Registre AAAA: Mapeja un nom de domini a una adreça IPv6. Exemple: google.com -> ::ffff:808:808.

Registre CNAME: Crea un àlies d'un domini a l'altre. Exemple: www.google.com -> google.com.

Registre MX: Especifica els servidors de correu per al domini.

Registre NS: Especifica els servidors de noms autoritatius per al domini.

Registre TXT: Emmagatzema un text, sovint utilitzat per a verificacions.

14.-

Per obtenir una resposta autoritzada sobre un registre de recursos (RR) d'un domini, cal realitzar una consulta directa a un dels servidors de noms autoritzats per al domini, evitant recursivitat.

Els servidors de noms autoritzats (authoritative nameservers) són responsables de mantenir la informació DNS d'un domini. Una consulta directa a aquests servidors garanteix una resposta autoritzada, ja que prové de la font primària de la informació DNS.

El procés implica:

- Identificar els servidors de noms autoritzats del domini mitjançant una consulta del tipus NS.
- Fer una consulta directa al servidor autoritzat, especificant el tipus de registre desitjat (A, MX, etc.) i desactivant la recursivitat, per assegurar-se que la resposta prové directament d'aquests servidors.

Aquestes consultes es poden fer mitjançant eines DNS com dig o serveis en línia, garantint una resposta autoritzada.

15.-

Per passar d'un nom a una adreça IP, el registre DNS utilitzat és el registre A per a IPv4 o el registre AAAA per a IPv6. Quan preguntem per la IP, no retorna [www.upc.edu](http://www.upc.edu) perquè té un registre CNAME que apunta a [www.upc.es](http://www.upc.es).

[DIG@H.ROOT-SERVER.NET.UPC.EDU](http://DIG@H.ROOT-SERVER.NET.UPC.EDU)

[dig@a.edu-servers.net.upc.edu](mailto:dig@a.edu-servers.net.upc.edu)

8-

```
root@AUL-1966:~# route
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
default          _gateway        0.0.0.0          UG     100    0      0 eno1
10.4.68.0        0.0.0.0         255.255.254.0    U      100    0      0 eno1
link-local       0.0.0.0         255.255.0.0      U      1000   0      0 eno1
```

9.-

```
root@AUL-1966:~# arp
Address          HWtype  HWaddress         Flags Mask          Iface
10.4.68.114      ether   10:e7:c6:1c:2b:da C                  eno1
_gateway         ether   e8:f7:24:00:4d:a6 C                  eno1
10.4.68.226      ether   90:1b:0e:c3:b8:cf C                  eno1
fimfi.epsevg.upc.es ether   b2:db:8c:a7:ce:5d C                  eno1
root@AUL-1966:~#
```

10.-

`sudo ip -s -s neigh flush all`

```
root@AUL-1966:~# ip -s -s neigh flush all
10.4.68.128 dev eno1 lladdr 10:e7:c6:19:3d:aa used 56/56/35 probes 1 STALE
10.4.69.253 dev eno1 lladdr b2:db:8c:a7:ce:5d used 1625/1613/1576 probes 4 STALE
10.4.68.122 dev eno1 lladdr 10:e7:c6:1c:2b:a1 used 125/125/102 probes 1 STALE
10.4.68.114 dev eno1 lladdr 10:e7:c6:1c:2b:da used 1499/1499/1462 probes 1 STALE
10.4.68.106 dev eno1 lladdr d8:5e:d3:77:d2:a5 used 173/173/151 probes 1 STALE
10.4.69.254 dev eno1 lladdr e8:f7:24:00:4d:a6 ref 1 used 1640/1/1640 probes 4 REACHABLE
10.4.68.50 dev eno1 lladdr 10:e7:c6:3b:bc:a3 used 1019/1019/981 probes 4 STALE
10.4.68.124 dev eno1 lladdr 10:e7:c6:2c:91:f6 used 55/55/32 probes 1 STALE
10.4.68.116 dev eno1 lladdr 10:e7:c6:2c:90:c2 used 50/50/28 probes 1 STALE
10.4.68.108 dev eno1 lladdr d8:5e:d3:77:e0:06 used 346/346/307 probes 1 STALE
10.4.68.226 dev eno1 lladdr 90:1b:0e:c3:b8:cf used 972/972/934 probes 1 STALE

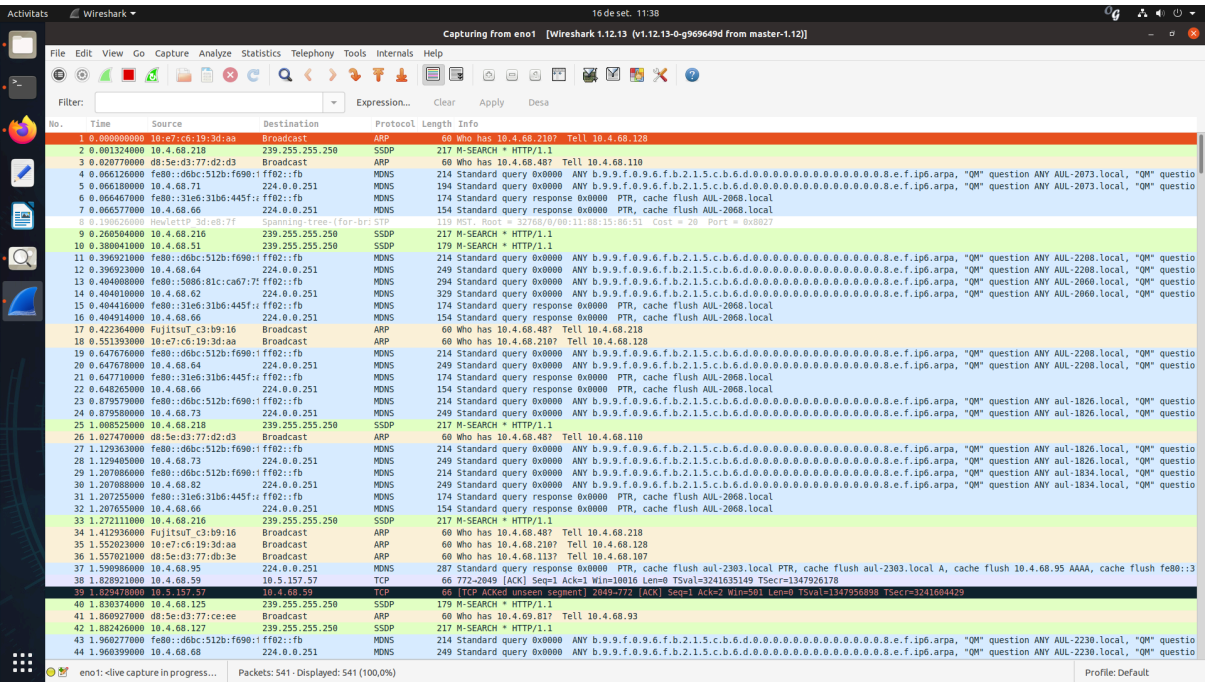
*** Round 1, deleting 11 entries ***
*** Flush is complete after 1 round ***
root@AUL-1966:~# arp
Address          HWtype  HWaddress         Flags Mask          Iface
_gateway         ether   e8:f7:24:00:4d:a6 C                  eno1
root@AUL-1966:~#
```



```
root@AUL-1966:~# arp
Address          HWtype  HWaddress      Flags Mask    Iface
10.4.68.128      ether   10:e7:c6:19:3d:aa  C             eno1
10.4.68.122      ether   10:e7:c6:1c:2b:a1  C             eno1
_gateway         ether   e8:f7:24:00:4d:a6  C             eno1
10.4.68.59       ether   6c:4b:90:c1:05:be  C             eno1
10.4.68.116      ether   10:e7:c6:2c:90:c2  C             eno1
```

taula encaminament no canvia.

# 11.- Wireshark funcionando



# 12.-

```
root@AUL-1967:/home/est/f3324858# arp
Address          HWtype  HWaddress      Flags Mask    Iface
_gateway         ether   e8:f7:24:00:4d:a6  C             eno1
root@AUL-1967:/home/est/f3324858#
```

# 13.-

```
root@AUL-1967: /home/est/f3324858# arp
Address HWtype HWaddress Flags Mask Iface
gateway ether e8:f7:24:00:4d:a6 C eno1
root@AUL-1967: /home/est/f3324858# ping 10.4.68.58
PING 10.4.68.58 (10.4.68.58) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=1 ttl=64 time=5.38 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.697 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.234 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=4 ttl=64 time=3.37 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.42 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=6 ttl=64 time=4.32 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.552 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=8 ttl=64 time=7.55 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.569 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=10 ttl=64 time=4.11 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=11 ttl=64 time=4.97 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=12 ttl=64 time=5.79 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=13 ttl=64 time=3.66 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=14 ttl=64 time=5.22 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=15 ttl=64 time=0.572 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=16 ttl=64 time=5.96 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=17 ttl=64 time=6.79 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=18 ttl=64 time=7.62 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=19 ttl=64 time=1.92 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=20 ttl=64 time=0.591 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=21 ttl=64 time=0.588 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=22 ttl=64 time=5.17 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=23 ttl=64 time=0.655 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=24 ttl=64 time=0.261 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=25 ttl=64 time=0.221 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=26 ttl=64 time=7.96 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=27 ttl=64 time=0.901 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=28 ttl=64 time=7.49 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=29 ttl=64 time=7.90 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=30 ttl=64 time=0.889 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=31 ttl=64 time=0.717 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=32 ttl=64 time=3.69 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=33 ttl=64 time=4.47 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=34 ttl=64 time=5.05 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=35 ttl=64 time=5.63 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=36 ttl=64 time=0.912 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=37 ttl=64 time=0.734 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=38 ttl=64 time=0.798 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=39 ttl=64 time=0.907 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=40 ttl=64 time=0.626 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=41 ttl=64 time=0.602 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=42 ttl=64 time=2.99 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=43 ttl=64 time=5.92 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=44 ttl=64 time=0.927 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=45 ttl=64 time=1.16 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=46 ttl=64 time=5.80 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=47 ttl=64 time=6.46 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=48 ttl=64 time=6.69 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=49 ttl=64 time=5.63 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=50 ttl=64 time=4.16 ms
64 bytes from 10.4.68.58: icmp_seq=51 ttl=64 time=0.926 ms
```

15.-

Capturing from eno1 [Wireshark 1.12.13 (v1.12.13-0-g969649d from master-1.12)]

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: **arp || icmp** Expression... Clear Apply Desa

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
13	0.746437000	10:e7:c6:2c:92:32	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.113? Tell 10.4.68.115
14	0.746439000	10:e7:c6:2c:92:32	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.97? Tell 10.4.68.115
15	0.771203000	FujitsuT c3:b8:d9	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.61? Tell 10.4.68.219
26	1.745928000	10:e7:c6:2c:92:32	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.113? Tell 10.4.68.115
27	1.745938000	10:e7:c6:2c:92:32	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.97? Tell 10.4.68.115
29	1.945705000	d8:5e:d3:77:e0:06	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.210? Tell 10.4.68.108
63	2.902941000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.254? Tell 10.4.68.71
65	2.911754000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.69.254? Tell 10.4.68.71
72	2.918684000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.69.254? Tell 10.4.68.71
76	2.931479000	d8:5e:d3:77:e0:06	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.210? Tell 10.4.68.108
80	3.010214000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.71? Tell 0.0.0.0
83	3.273617000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.69.254? Tell 10.4.68.71
88	3.386569000	FujitsuT c3:b8:d9	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.61? Tell 10.4.68.219
89	3.516970000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.113.74? Tell 0.0.0.0
97	3.933549000	d8:5e:d3:77:e0:06	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.210? Tell 10.4.68.108
98	4.016142000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.71? Tell 0.0.0.0
99	4.273667000	FujitsuT c3:b8:d9	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.61? Tell 10.4.68.219
111	4.517339000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.113.74? Tell 0.0.0.0
115	4.690173000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.93? Tell 10.4.68.71
116	4.759725000	10:e7:c6:2c:92:32	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.40? Tell 10.4.68.132
125	5.018376000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.71? Tell 0.0.0.0
139	5.277904000	FujitsuT c3:b8:d9	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.61? Tell 10.4.68.219
148	5.583768000	6c:4b:90:c1:68:cc	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.71? Tell 10.4.68.57
149	5.517213000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Who has 169.254.113.74? Tell 0.0.0.0
160	5.963717000	d8:5e:d3:77:e0:06	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.210? Tell 10.4.68.108
164	6.016860000	00:d8:61:99:4f:bf	Broadcast	ARP	60	Gratuitous ARP for 10.4.68.71 (Request)
204	6.939102000	d8:5e:d3:77:e0:06	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.210? Tell 10.4.68.108
206	7.107520000	FujitsuT c3:b8:d9	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.61? Tell 10.4.68.219
213	7.660202000	10:e7:c6:2c:92:32	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.40? Tell 10.4.68.132
215	7.774142000	FujitsuT c3:b8:d9	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.61? Tell 10.4.68.219
216	7.941460000	d8:5e:d3:77:e0:06	Broadcast	ARP	60	Who has 10.4.68.210? Tell 10.4.68.108

Frame 13: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0  
Ethernet II, Src: 10:e7:c6:2c:92:32 (10:e7:c6:2c:92:32), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)  
Address Resolution Protocol (request)

0000 ff ff ff ff ff ff ff ff c6 2c 92 32 08 06 00 01 .....2....  
0010 00 00 00 04 00 01 10 e7 c6 2c 92 32 08 06 00 00 .....2....06  
0020 00 00 00 00 00 00 0a 04 44 71 00 00 00 00 00 00 .....D4....  
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....  
eno1: <live capture in progress... Packets: 3980 - Displayed: 864 (21.7%) Profile: Default

18.-

```
root@AUL-1966:~# arp
Address HWtype HWaddress Flags Mask Iface
gateway ether e8:f7:24:00:4d:a6 C eno1
```

La tabla de arp no cambia ya que la salida es el router.

```
root@aul-1941:/home/est/f3324858# ping www.upc.edu
PING www.upc.es (147.83.2.135) 56(84) bytes of data.
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=1 ttl=247 time=1.10 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=2 ttl=247 time=1.44 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=3 ttl=247 time=1.23 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=4 ttl=247 time=1.10 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=5 ttl=247 time=1.21 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=6 ttl=247 time=1.03 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=7 ttl=247 time=1.16 ms
64 bytes from edicioweb.produccio.upc.edu (147.83.2.135): icmp_seq=8 ttl=247 time=1.10 ms
```

[illegible][illegible]

```

▼ Frame 17: 99 bytes on wire (792 bits), 99 bytes captured (792 bits) on interface 0
  Interface id: 0 (eno1)
  Encapsulation type: Ethernet (1)
  Arrival Time: Sep 19, 2024 10:48:55.321583000 CEST
  [Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]
  Epoch Time: 1726735735.321583000 seconds
  [Time delta from previous captured frame: 0.321736000 seconds]
  [Time delta from previous displayed frame: 0.385289000 seconds]
  [Time since reference or first frame: 1.977475000 seconds]
  Frame Number: 17
  Frame Length: 99 bytes (792 bits)
  Capture Length: 99 bytes (792 bits)
  [Frame is marked: False]
  [Frame is ignored: False]
  [Protocols in frame: eth:ethertype:ip:udp:dns]
  [Coloring Rule Name: UDP]
  [Coloring Rule String: udp]
▼ Ethernet II, Src: 10:e7:c6:36:d9:68 (10:e7:c6:36:d9:68), Dst: HewlettP 00:4d:a6 (e8:f7:24:00:4d:a6)
  ► Destination: HewlettP 00:4d:a6 (e8:f7:24:00:4d:a6)
  ▼ Source: 10:e7:c6:36:d9:68 (10:e7:c6:36:d9:68)
    Address: 10:e7:c6:36:d9:68 (10:e7:c6:36:d9:68)
      .... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
      .... ..0. .... = IG bit: Individual address (unicast)
    Type: IP (0x0800)
  ► Internet Protocol Version 4, Src: 10.4.68.37 (10.4.68.37), Dst: 10.83.0.1 (10.83.0.1)
  ► User Datagram Protocol, Src Port: 38562 (38562), Dst Port: 53 (53)
  ► Domain Name System (query)

```

29.-

```

root@aul-1940:~# dig www.upc.edu

; <<>> DiG 9.18.28-0ubuntu0.20.04.1-Ubuntu <<>> www.upc.edu
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 47873
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:: udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;www.upc.edu.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.upc.edu.                 5321    IN      CNAME   www.upc.es.
www.upc.es.                  1910    IN      A       147.83.2.135

;; Query time: 4 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)
;; WHEN: Thu Sep 19 11:03:24 CEST 2024
;; MSG SIZE rcvd: 80

root@aul-1940:~# █

```

30.-

```
root@aul-1941:/home/est/f3324858# nslookup -type=NS upc.edu
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
upc.edu nameserver = ns1.upc.edu.
upc.edu nameserver = ns2.upc.edu.
upc.edu nameserver = ns1.cesca.cat.
upc.edu nameserver = ns2.cesca.cat.

Authoritative answers can be found from:

root@aul-1941:/home/est/f3324858#
```

31.

```
root@aul-1940:~# nslookup -type=MX upc.edu
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
upc.edu mail exchanger = 10 alt4.aspmx.l.google.com.
upc.edu mail exchanger = 5 alt2.aspmx.l.google.com.
upc.edu mail exchanger = 10 alt3.aspmx.l.google.com.
upc.edu mail exchanger = 1 aspmx.l.google.com.
upc.edu mail exchanger = 5 alt1.aspmx.l.google.com.

Authoritative answers can be found from:
```

32.-

```
root@aul-1941:/home/est/f3324858# nslookup -type=A www.upc.edu
Server:          127.0.0.53
Address:         127.0.0.53#53

Non-authoritative answer:
www.upc.edu      canonical name = www.upc.es.
Name:   www.upc.es
Address: 147.83.2.135

root@aul-1941:/home/est/f3324858#
```

19 de set. 11:43

Capturing from eno1 [Wireshark 1.12.13 (v1.12.13-0-g969649d from master-1.12)]

Filter: dns && (udp.port == 5353) Expression... Clear Apply Desc

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1626	116.55987200	fe80::fb:213c:4f47:f31f	224.0.0.252	LLMNR	88	Standard query 0xf15c ANY PC101798
1627	116.55988000	10.4.68.3	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0xf15c ANY PC101798
1672	122.15616500	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	108	Standard query 0x5bd9 A firefox.settings
1673	122.15758100	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	108	Standard query response 0x5bd9 A NAME pro
1674	122.15801500	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	119	Standard query 0x4dc3 AAAA prod.remote-s
1675	122.16047000	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	212	Standard query response 0x4dc3
1692	123.49042000	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	86	Standard query 0x3241 Unknown (65) play
1693	123.49154000	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	136	Standard query response 0x3241
1695	123.49296500	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	97	Standard query 0x5e88 Unknown (65) waa-p
1697	123.49409700	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	147	Standard query response 0x5e88
1762	125.89599000	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	90	Standard query 0xf9ed Unknown (65) accou
1764	125.89634100	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	140	Standard query response 0xf9ed
1891	137.68301800	fe80::e5fb:8717:9412:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0x9311 ANY AUL-1968
1892	137.68309900	10.4.68.60	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0x9311 ANY AUL-1968
1963	142.49909900	fe80::dad4:4f6f:48ae:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0xb7d9 ANY aul-2117
1964	142.49946400	10.4.68.220	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0xb7d9 ANY aul-2117
2147	155.98133400	fe80::b05c:90d5:f06:7	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0x49c2 ANY AUL-1961
2148	155.98145300	10.4.68.53	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0x49c2 ANY AUL-1961
2179	157.57761500	fe80::3762:6de4:d3ec:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0x61c1 ANY aul-2301
2181	157.57763700	10.4.68.93	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0x61c1 ANY aul-2301
2250	160.25337200	fe80::8a9f:440b:8815:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0xa159 ANY aul-1942
2259	160.25343900	10.4.68.38	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0xa159 ANY aul-1942
2310	165.30848100	fe80::f018:f9b1:9d8a:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0x6dbb ANY AUL-1960
2311	165.30858000	10.4.68.52	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0x6dbb ANY AUL-1960
2330	166.02016500	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	84	Standard query 0xb723 A www.google.es
2331	166.02153100	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	100	Standard query response 0xb723 A 142.250.184.163
2620	190.47694800	fe80::ca3e:c795:2399:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0xf156 ANY AUL-1973
2621	190.47705600	10.4.68.65	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0xf156 ANY AUL-1973
2673	194.05933200	fe80::eab5:c69e:3901:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0x1978 ANY aul-2330
2674	194.05946100	10.4.69.86	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0x1978 ANY aul-2330
2779	204.49707600	fe80::7159:f705:118a:f	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0x93f1 ANY aul-2312
2780	204.49707800	10.4.68.104	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0x93f1 ANY aul-2312
2799	205.14734500	fe80::da64:95f9:fe2b:f	ff02::1:3	LLMNR	89	Standard query 0x4e05 ANY VOA115-01
2801	205.14745400	10.4.69.70	224.0.0.252	LLMNR	69	Standard query 0x4e05 ANY VOA115-01
2886	214.16253700	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	102	Standard query 0x412e A espresso-pa.clients6.google.com
2887	214.16407800	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	118	Standard query response 0x412e A 142.250.200.106
2888	214.16486800	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	102	Standard query 0x85af AAAA espresso-pa.clients6.google.com
2889	214.16622000	10.83.0.1	10.4.68.37	DNS	130	Standard query response 0x85af AAAA 2a00:1450:4003:80e::200a
2903	216.09527400	10.4.68.37	10.83.0.1	DNS	84	Standard query 0x8d50 AAAA www.google.es
3122	236.59518900	fe80::6e2:280f:856b:cc	ff02::1:3	LLMNR	88	Standard query 0x36cb ANY AUL-1964
3124	236.59525800	10.4.68.56	224.0.0.252	LLMNR	68	Standard query 0x36cb ANY AUL-1964

0000 10 67 c6 36 d9 68 e8 77 24 00 4d a6 08 00 45 00 ...6.h..\$.M...E.  
0010 00 02 1a 9d 00 00 3c 11 00 72 0a 53 00 01 6a 04 ...b....c.r.S....

eno1: <live capture in progress...> Packets: 3161 - Displayed: 130 (4.1%) Profile: Default

```
root@aul-1941:/home/est/f3324858# dig www.google.es AAAA
;; <<> DIG 9.18.28-0ubuntu0.20.04.1-Ubuntu <<>> www.google.es AAAA
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;;->HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3302
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;www.google.es.                IN      AAAA
;; ANSWER SECTION:
www.google.es.                68      IN      AAAA      2a00:1450:4003:80c::2003
;; Query time: 3 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)
;; WHEN: Thu Sep 19 11:43:36 CEST 2024
;; MSG SIZE rcvd: 70
```

```
root@aul-1941:/home/est/f3324858# nslookup -type=AAAA www.upc.edu
Server:                127.0.0.53
Address:                127.0.0.53#53
```

```
Non-authoritative answer:
www.upc.edu             canonical name = www.upc.es.
Name:                   www.upc.es
Address:                2001:40b0:7500:1::21
```

```
root@aul-1941:/home/est/f3324858#
```