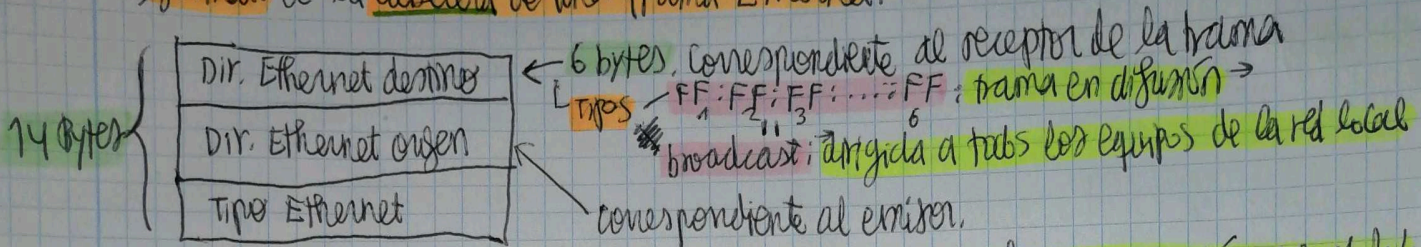


Práctica 2:

Ethernet ← protocolo usado en transmisiones de datos en redes de área local LAN

Unidad básica de transmisión: trama/frame

→ formato de la cabecera de una trama Ethernet:



2 bytes. Indica que protocolo de nivel superior está encapsulado en la trama Ethernet actual. EJ: 0x0800 (IP)

0x0806 (ARP)

- Carga útil/payload de la trama: cabecera + contenidos del protocolo de nivel superior especificado en el tipo de Ethernet

- Tam. mín trama Ethernet = 60 Bytes (excluyendo el CRC)
- si no llega: se añade padding (=relleno) hasta completar 60 Bytes. suele ser bytes con valor 0

- Tam. máx: 1514 Bytes

Si es mayor, el envío no es posible.

- ARP: protocolo para realizar traducciones entre dir. de red y dir. de nivel de enlace.

EJ: traducir dir. IP $192.168.1.1$ → dir. Ethernet $00:AB:CD:EF:11:FF$ dentro de una red local

Fundamental pq al enviar desde un equipo usamos dir. IP mientras que a nivel de enlace usamos dir. Ethernet.

• Funcionam. general: cuando un equipo quiere saber cuál es la dir. Ethernet asociada a una determinada dir. IP:

1. Envía una petición (Request) ARP en difusión (con dir. Ethernet destino = FF:FF:FF:FF:FF:FF) en la que especifica cuál es su dir. Ethernet e IP y además qué dir. IP quiere resolver.

EJ: Equipo A

MAC = 00:00:00:00:00:00

IP = 192.168.1

→ quiere saber cuál es la dir. MAC del equipo B (con IP = 192.168.1.2)
para ello manda un paquete a todos los equipos en difusión preguntando: "¿quién tiene la IP = 192.168.1.2? Contestar a 192.168.1.1 con MAC 00:00:00:00:00:00"

bytearray

(0x0000) to bytes (2, bytearray = "big") = bytearray (0x0080)

2. Como este paquete ARP llega a todos los equipos de la red local, cuando llegue al equipo B (con IP = 192.168.1.2 y MAC 00:00:...:00:02) dicho equipo generará una respuesta (Reply) ARP.

Esta respuesta NO será en difusión al conocer la dir. IP y MAC del equipo que pregunta, ya que responde de manera individual (Unicast).

El paquete ARP de respuesta contestará: "la dir. 192.168.1.2 está en 00:00:...:02"

3. El paquete de respuesta llegará al equipo A que extraerá la info y determinará que la MAC asociada a la IP 192.168.1.2 es 00:00:...:02.

- Generalm. se espera recibir 1 respuesta por petición realizada.

- ARP Gratuito: caso especial de petición ARP que realizan los equipos al inicializar su pila de red. Consiste en preguntar por la propia dir. IP.

Si alguien contesta → la propia IP está en uso por otro equipo.

- Para evitar la repetición de peticiones ARP en un periodo corto de tiempo, típicam. se usa una cache ARP con un timerizado. De este modo, si queremos hacer una resolución ARP y encontramos una salida en la cache, obtenemos los datos de ahí. En caso contrario, hacemos la petición y, si recibimos respuesta, añadimos la respuesta a la cache para futuras consultas.

Functions:

ethernet.py

startEthernetLevel(interface)

stopEthernetLevel()

registerCallback(callback_func, ethernet_type)

sendEthernetFrame(data, length, ethernet_type, dstMac)

processEthernetFrame(us, header, data)

arp.py

initARP(interface)

ARPResolution(ip)

process_arp_frame(us, header, data, srcMac)

processARPRequest(data, MAC)

processARPReply(data, MAC)

createARPRequest(ip)

createARPReply(ip, MAC)

- Práctica 2:

ver dirección IP: met
MAC: etn

Comandos:

sudo mn --x

ifconfig

python3 practica2.py --if h1-eth0

quitar ARP de mi
sist. operativo

ip link set dev <if> arp off

Es: h1-eth0

mirar caché del
sist. operativo [arp -a] => tiene que salir:

10.0.0.2 {...}

- Comandos:

cd Documentos/P2

sudo mn --x } entran a mininet
y crear 2 host (h1 y h2)

h1 ip link set dev h1-eth0 arp off } quitar ARP de mi sist. operativo
h2 ip link set dev h2-eth0 arp off } en host1 y host2 desde la terminal
exit } salir de mininet

1) Pruebas de resolución de dir:

- En host1:

obtener IP y MAC de las interfaces h1-eth0 y h2-eth0

ifconfig # IP: 10.0.0.1
MAC: 62:3c:cd:0:68:19:b3

- En host2:

ifconfig # IP: 10.0.0.2
MAC: e2:79:e3:51:2a:b8

ejecutar practica2.py con --if h1-eth0 y h2-eth0

python3 practica2.py --if h1-eth0 | python3 practica2.py --if h2-eth0

introducir IP de h2 desde h1, se muestra como respuesta la MAC de h2-eth0
10.0.0.2

P } explicar esto para mostrar por pantalla el contenido de la caché y comprobar
que se añadió a la MAC resuelta de la caché

volvemos a solicitar la dir. IP de h2 y comprobamos que no se realiza una
petición ARP

10.0.0.2

Automáticamente sale:

ARP Resolution

E2:79:E3:51:2A:B8

Aquí no hay ningún cambio,

así que se comprueba que se cogió del caché de h2

q } salir de mininet

2. Pruebas de migración:

h1
ifconfig IP: 10.0.0.1
MAC: 62:3d:10:68:19:b3

#ejecutar la pr2

① python3 practica2 --itf h1-eth0

h2
ifconfig IP: 10.0.0.2
MAC: e2:79:e3:51:2a:b2

#cambiar IP ~~de host 2~~

ifconfig h2-eth0 10.0.0.1

#comprobar: IP: 10.0.0.1

ifconfig MAC: e2:...:b2

② python3 practica2 --itf h2-eth0

ERROR: ARP no inicializado

al ejecutar el script en esta terminal,
vemos que el nivel ARP no inicializa
pq el ARP gratuito falla al tener las
2 interfaces la misma IP