

ARP (Address Resolution Protocol)

Definición

Es un **protocolo de comunicaciones** de la **capa de enlace de datos**, responsable de **encontrar la dirección de hardware** (Ethernet MAC) que corresponde a **una determinada dirección IP**.

ARP es **imprescindible** para la **transmisión de datos en redes Ethernet** por dos razones: por un lado, las tramas de datos (también **tramas Ethernet**) de los **paquetes IP** solo pueden enviarse con **ayuda de una dirección de hardware** a los hosts de destino, pero el protocolo de Internet no puede obtener estas direcciones físicas por sí mismo. Por el otro, y debido a su limitada longitud, el protocolo **IPv4 carece de la posibilidad de almacenar las direcciones de los dispositivos**. Con un mecanismo de caché propio, el protocolo ARP también es, aquí, la solución más adecuada. IPv6, por su parte, adopta las funciones del Neighbor Discovery Protocol (NDP).

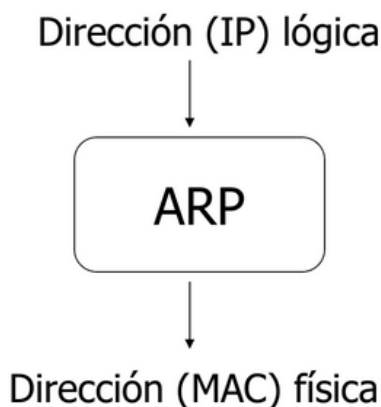
Problema de resolución

Problemas:

- Las **aplicaciones de alto nivel solo trabajan con direcciones IP**.
 - Ilusión de una única red virtual.
 - La **comunicación es realizada por redes físicas**, reales.
- Los **datagramas IP son encapsulados en tramas MAC** → se necesitan direcciones de hardware MAC.

Resolución

- **Mapear direcciones IP de alto nivel a direcciones MAC físicas.**



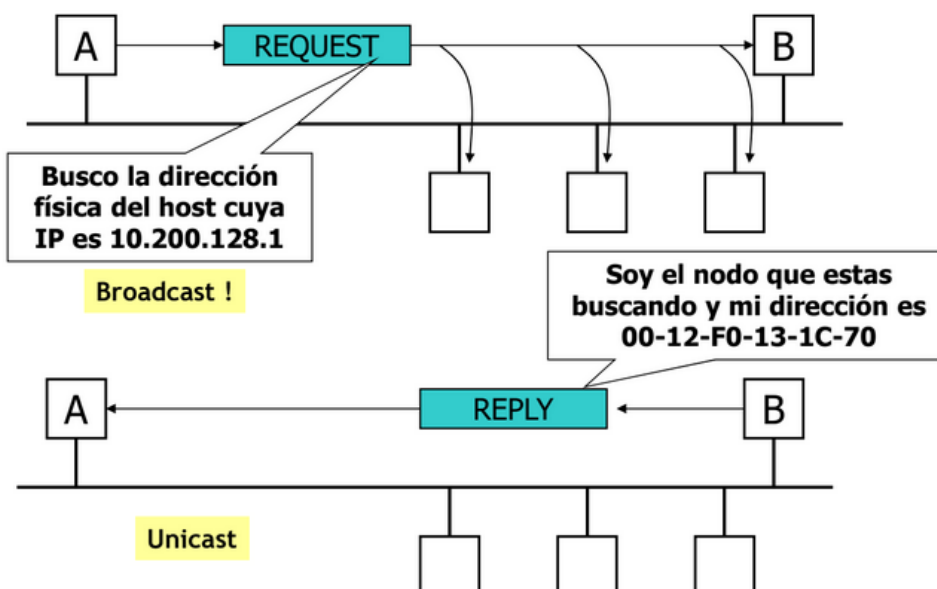
Como funciona

- A la hora de asignar direcciones por medio del Address Resolution Protocol **hay que distinguir si la dirección IP del host de destino se encuentra en la misma red local o en otra subred**. Así, en caso de asignar una dirección MAC a una determinada dirección IP, antes de nada se lleva a cabo una **revisión de la máscara de subred**.

- Si la IP se encuentra en la **red local**, el primer paso es **controlar si ya existe una entrada** para ella en la **caché del ARP**.
 - Si una **dirección IP ya tiene asignada una dirección física**, es esta la que se utiliza para el direccionamiento.
 - En **caso contrario**, el remitente **envía una solicitud ARP (ARP Request)** con la dirección IP de destino **a todos los hosts de la red**. Para tal fin, el emisor utiliza la dirección de broadcast de ARP FF:FF:FF:FF:FF:FF como dirección del destinatario. **Cada una de las estaciones compara la dirección IP indicada en la petición con las suyas propias** y rechaza la solicitud si no hay coincidencia. Si una estación percibe que **se trata de la dirección propia**, reacciona con una **respuesta ARP (ARP Reply)** en la que, entre otros datos, también **transmite la dirección MAC**. Ambas partes pueden **incorporar la dirección MAC y la IP de la otra parte en la memoria caché**, sentando las bases para el intercambio de datos.
- Si el **host de destino no se encuentra en la misma subred**, el remitente se dirige a la **puerta de enlace estándar** (en la mayoría de los casos un **router**).
 - Puede acceder a ella mediante la combinación de dirección MAC e IP, por lo que aquí también se necesita el Address Resolution Protocol.
 - Una vez resueltas las direcciones, **la puerta de enlace recibe el paquete de datos y a continuación lo envía al host de destino**. Para ello esta pasarela de enlace analiza la cabecera IP para obtener los datos necesarios.
 - El proceso se repite tantas veces como sea necesario hasta que el paquete de datos llegue a su destino o hasta que el campo TTL (Time to Live) haya adoptado el valor 0 en la cabecera IP.

Entrega directa o unicast

Caso en el que **busca una única dirección MAC**.

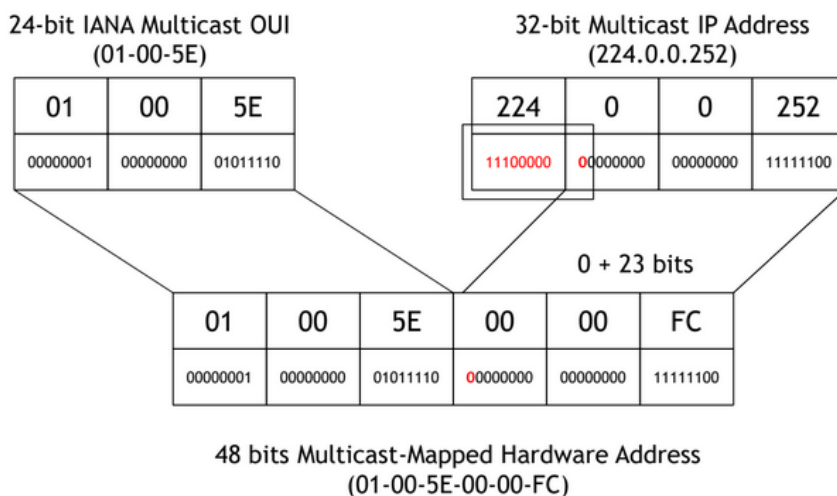


Entrega broadcast

Caso en el que se envía un broadcast. **No se hace la ARP request**, la dirección **IP todos los host**, se mapea a la dirección **MAC todos los dispositivos** (la de broadcast).

Entrega multicast

Caso en el que el **mensaje va dirigido a un grupo destino** (las direcciones de clase D). **No se hace la ARP request**. Se encapsula el datagrama IP con dirección destino multicast en una trama Ethernet cuya dirección **MAC destino se confecciona a partir de la información de grupo de multicast**. Entonces las estaciones que pertenezcan a ese grupo de multicast van a identificar esa dirección MAC y van a procesar los mensajes. Quienes no pertenezcan lo van a ignorar.



Se **combina la IANA multicast OUI** (identificador único de organización, es un prefijo de la MAC address para grupos) **con la dirección IP multicast** que identifica el grupo (todos los octetos menos el 224 que identifica a multicast en si), **está combinación conforma la dirección MAC destino**.

Formato de datagrama

Cant. Octetos

2	HARDWARE TYPE	Ethernet=1
2	PROTOCOL TYPE	IP=0x800
1	LONG. DIRECCION FISICA (en Oct.)	6 for Ethernet
1	LONG. DIRECCION LOGICA (en Oct.)	4 for IP
2	OPERACION	Ver cuadro
6	DIRECCION FISICA DEL EMISOR	
4	DIRECCION LOGICA DEL EMISOR	
6	DIRECCION FISICA DEL DESTINO	
4	DIRECCION LOGICA DEL DESTINO	

1=ARP Request
2=ARP reply
3=RARP request
4=RARP reply

Ethernet II frame type = 0x0806

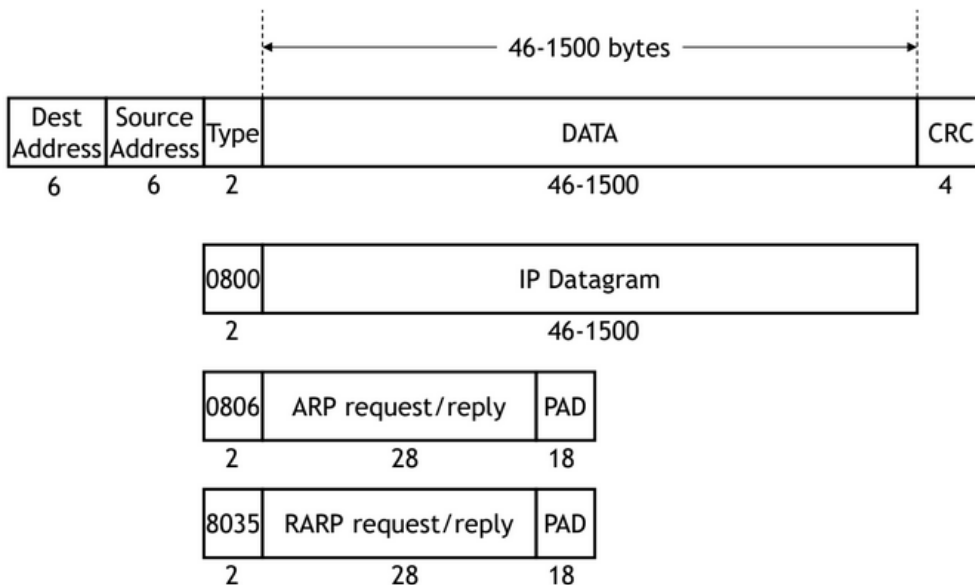
Tiene un **formato dinámico**, porque **se adecua a varios tipos** (hardware/protocolo).

En longitud de dirección, el 6 y el 4 es la cantidad de bytes que se utilizan.

En la **request**, la **dirección física del destino va en 0** porque es lo que queremos averiguar.

El **datagrama va a ir encapsulado en una trama Ethernet** cuyo EtherType es 0x0806.

Estructura de la trama ethernet para arp



Como son solo 28bytes el ARP request/reply y la cantidad mínima de un campo de datos es 46, se rellena con 18bytes.

Gratuitous ARP

Antes de activar la interfaz con cualquier dirección IP lo que va a hacer **el host es enviar un ARP request gratuito**. Lo llamamos gratuito porque **el host pregunta por si mismo (la dirección ip asignada), si alguien responde, hay un conflicto**. De esta manera el host detecta si existe alguien con su misma IP.

Es una **variante del ARP**. Son útiles por las siguientes razones:

- **Permiten detectar conflictos en IP** (principal utilidad, por ejemplo cuando sale el "la dirección IP está en uso).
- **Actualizan el contenido del cache ARP.**
- **Informan a los switches** el MAC del cliente conectado.
- **Sucede a cada cambio de estado de la interfaz** → indicador de problemas.