

Protocollo ARP (al livello di collegamento)

venerdì 25 agosto 2023 11:31

Le interfacce (schede di rete) di host e router hanno indirizzi a livello di collegamento: Indirizzi MAC, oltre agli indirizzi IP a livello di rete.

Quando una scheda di rete vuole spedire un frame vi inserisce l'indirizzo MAC di destinazione.

Il protocollo ARP è un protocollo per la risoluzione degli indirizzi, che fornisce ai nodi (*host, router*) un meccanismo per mappare (tradurre) indirizzi IP in indirizzi a livello di collegamento.

Struttura piatta degli indirizzi MAC : differenza dagli indirizzi IP che hanno struttura gerarchica, ovvero l'indirizzo IP è diviso tra rete e host, l'indirizzo MAC no!

L'indirizzo MAC non cambia mai: un portatile con scheda Ethernet avrà sempre lo stesso indirizzo MAC, indipendentemente dal luogo in cui è utilizzato. Mentre gli indirizzi IP di host e router devono essere cambiati qualora questo si sposta, ovvero quando cambia la rete a cui è collegato.

L'indirizzo MAC è lungo 48 bit, consentendo di avere 2^{48} possibili, sono espressi in notazione esadecimale ad esempio:

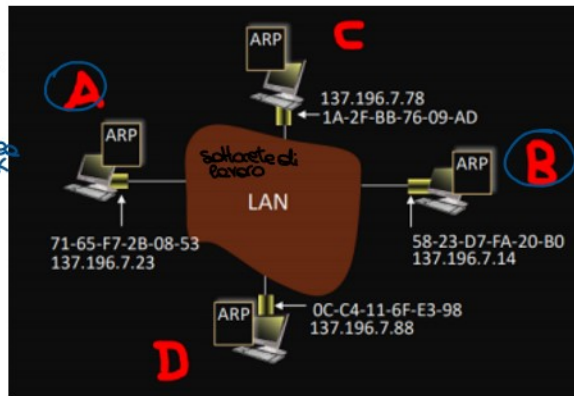
FF-FF-FF-FF-FF-FF → *l'esempio descritto è un indirizzo speciale: INDIRIZZO BROADCAST*

Altre proprietà degli indirizzi MAC:

- Non esistono due schede di rete con lo stesso indirizzo MAC;
- La IEEE sorveglia la gestione di questi indirizzi in modo tale che quello scritto nel punto precedente sia sempre vero. Questa riserva un blocco di 2^{24} indirizzi, fissando quindi i primi 24 bit dell'indirizzo e lasciando alla società, a cui è destinato il blocco, di assegnare a ciascuna scheda di rete presente nel suo nucleo una specifica combinazione univoca dei 24 bit rimanenti.

Risoluzione degli indirizzi

*A vuole mandare un datagramma a B (stessa LAN)
B è nella stessa LAN
B è nella stessa LAN*



Nota: ARP opera solo in una sottorete, restituisce errore nel momento in cui si cerca di ottenere un indirizzo MAC di un indirizzo IP fuori dalla sottorete in cui si opera

Per trasmettere un datagramma il nodo trasmittente deve fornire alla sua scheda di rete, non solo il datagramma IP, ma anche l'indirizzo MAC del nodo destinatario. Il nodo mittente riesce a determinare l'indirizzo MAC del nodo destinatario tramite ARP. Vediamo ora il procedimento:

Nella RAM dei nodi vi è una tabella ARP che contiene la corrispondenza tra indirizzi IP e MAC.

La tabella è strutturata così < IP/MAC address mappings for some LAN nodes; TTL >

Infatti una tabella non contiene necessariamente una voce per ciascun nodo della sottorete, alcuni nodi sono stati cancellati perchè scaduto il TTL (abbiamo visto in precedenza cos'è), altri magari non sono mai stati inseriti. Distinguiamo quindi 2 casi:

1. La tabella ARP del nodo trasmittente ha una voce per il nodo destinazione, da quella voce ottengo facilmente l'indirizzo MAC;
2. La tabella ARP non ha una voce corrispondente, il nodo trasmittente quindi utilizza il protocollo ARP per la conversione dell'indirizzo: innanzitutto, il nodo trasmittente costruisce uno speciale pacchetto, chiamato pacchetto ARP di richiesta e ne riceverà uno di risposta; questi hanno lo stesso formato:

| Hardware Type | | Protocol Type |
|---|-----------------|------------------------------|
| Hardware length | Protocol length | Operation Request 1, Reply 2 |
| Sender hardware address (For example, 6 bytes for Ethernet) | | |
| Sender protocol address (For example, 4 bytes for IP) | | |
| Target hardware address (For example, 6 bytes for Ethernet) (It is not filled in a request) | | |
| Target protocol address | | |

Tipologia di rete (pointing to Hardware Type)
Tipologia protocollo (pointing to Protocol Type)
lunghezza indirizzo fisico (pointing to Hardware length)
lunghezza indirizzo logico (pointing to Protocol length)
definire il tipo di pacchetto (1 ARP request 2 ARP reply) (pointing to Operation Request 1, Reply 2)
perché è quello che cerchiamo! (pointing to Target hardware address)

