

## Indirizzi MAC

### Indirizzo MAC Unicast

In una rete Ethernet, gli indirizzi MAC vengono utilizzati per gestire le comunicazioni tra dispositivi. Un indirizzo MAC di tipo unicast è l'indirizzo utilizzato quando un frame è inviato da un dispositivo mittente a un singolo dispositivo destinatario. Ogni dispositivo nella rete ha un indirizzo MAC univoco, che permette a questi frame unicast di essere consegnati esattamente al dispositivo previsto.

Nel contesto di una rete IPv4, il pacchetto IP che contiene i dati deve includere l'indirizzo IP di destinazione nel suo header. Quando questo pacchetto viene incapsulato all'interno di un frame Ethernet, l'header del frame deve contenere l'indirizzo MAC corrispondente al dispositivo con l'indirizzo IP specificato. Questo processo permette al pacchetto di raggiungere il destinatario corretto.

Un esempio tipico di comunicazione unicast è quando un computer con indirizzo IP 192.168.1.5 richiede una pagina web da un server con indirizzo IP 192.168.1.200. Il frame Ethernet che trasporta la richiesta conterrà l'indirizzo MAC del computer come sorgente e quello del server come destinazione.

Il processo attraverso cui un dispositivo di origine scopre l'indirizzo MAC associato a un indirizzo IP si chiama Address Resolution Protocol (ARP) in IPv4. In una rete IPv6, invece, il protocollo utilizzato per ottenere l'indirizzo MAC di destinazione è il Neighbor Discovery (ND).

Un aspetto importante da ricordare è che l'indirizzo MAC di origine di un frame Ethernet deve sempre essere un indirizzo unicast, dato che identifica un dispositivo specifico che ha originato la trasmissione dei dati.

### Indirizzo MAC Broadcast

Un indirizzo MAC broadcast viene utilizzato quando un frame deve essere inviato a tutti i dispositivi all'interno della stessa rete locale (LAN). In questo caso, l'indirizzo MAC di destinazione è un valore

speciale: FF-FF-FF-FF-FF-FF in esadecimale, che rappresenta un broadcast a tutti i dispositivi della rete. Un frame con questo indirizzo di destinazione viene ricevuto ed elaborato da ogni dispositivo connesso alla rete.

Quando un dispositivo invia un frame con indirizzo broadcast, lo switch Ethernet a cui è collegato il dispositivo inoltra il frame a tutte le porte della rete, tranne la porta da cui il frame è stato inviato. Questo processo, chiamato flooding, garantisce che ogni dispositivo sulla LAN riceva il frame broadcast. Tuttavia, è importante notare che i router non inoltrano i frame broadcast tra reti diverse.

Un tipico esempio di utilizzo del broadcast è l'invio di una richiesta DHCP per ottenere un indirizzo IP. Quando un nuovo dispositivo si collega a una rete, invia una richiesta broadcast per trovare un server DHCP che gli assegni un indirizzo IP.

Quando il pacchetto trasportato nel frame è un broadcast IPv4, l'indirizzo IP di destinazione avrà tutti i bit della parte host impostati su 1. Un esempio di indirizzo broadcast IPv4 è 192.168.1.255, che indica che tutti i dispositivi sulla rete 192.168.1.0 riceveranno il pacchetto.

Tuttavia, non tutti i frame broadcast trasportano pacchetti IPv4. Un altro esempio è una richiesta ARP, che viene inviata in modalità broadcast Ethernet per scoprire l'indirizzo MAC associato a un determinato indirizzo IP. Anche se l'ARP non utilizza direttamente IPv4, viene comunque trasmesso come broadcast Ethernet.

## Indirizzo MAC Multicast

Un indirizzo MAC multicast viene utilizzato per inviare dati a un gruppo specifico di dispositivi all'interno della rete. A differenza del broadcast, che invia dati a tutti i dispositivi sulla rete, il multicast è destinato solo a quei dispositivi che appartengono a un gruppo multicast predefinito. Questo tipo di comunicazione è utile quando si desidera inviare lo stesso flusso di dati a più destinatari senza sovraccaricare la rete.

Quando un dispositivo invia un frame multicast, esso contiene un indirizzo MAC di destinazione che inizia con un prefisso specifico. Per i pacchetti multicast IPv4, l'indirizzo MAC di destinazione inizia con 01-00-5E. Nei pacchetti multicast IPv6, il prefisso utilizzato è 33-33. Inoltre, esistono anche altri indirizzi MAC multicast riservati per protocolli di livello inferiore, come lo Spanning Tree Protocol (STP) o il Link Layer Discovery Protocol (LLDP).

Un esempio di comunicazione multicast potrebbe essere una videoconferenza. In questo caso, i dati

video vengono inviati a un gruppo multicast di partecipanti, permettendo loro di ricevere lo stesso flusso video in tempo reale senza la necessità di inviare una copia del flusso a ciascun destinatario singolarmente.

Quando uno switch Ethernet riceve un frame multicast, lo inoltra a tutte le porte tranne quella da cui è arrivato, a meno che non sia configurato per il multicast snooping. In tal caso, lo switch inoltra il frame solo alle porte che ospitano dispositivi membri del gruppo multicast.

Gli indirizzi IP multicast sono assegnati ai dispositivi che fanno parte di un gruppo multicast. Per IPv4, l'intervallo degli indirizzi IP multicast va da 224.0.0.0 a 239.255.255.255, mentre per IPv6 gli indirizzi multicast iniziano con il prefisso ff00::/8. Gli indirizzi multicast sono sempre utilizzati come indirizzi di destinazione, mentre l'indirizzo di origine sarà sempre un indirizzo unicast.

## Processo di Elaborazione di un Frame Ethernet

Quando un frame Ethernet viene ricevuto da un dispositivo, la scheda di rete (NIC) esamina l'indirizzo MAC di destinazione per vedere se corrisponde all'indirizzo fisico memorizzato nella sua RAM. Se l'indirizzo MAC non coincide, il frame viene scartato. Tuttavia, se il MAC di destinazione corrisponde a quello del dispositivo, il frame viene inoltrato ai livelli superiori del modello OSI per essere ulteriormente elaborato.

Inoltre, le schede di rete accettano anche i frame se l'indirizzo MAC di destinazione è un indirizzo broadcast o se appartiene a un gruppo multicast di cui il dispositivo è membro. Questo meccanismo garantisce che solo i dispositivi interessati ricevano ed elaborino i frame multicast, riducendo il traffico inutile nella rete.

Il processo di elaborazione dei frame coinvolge il decapsulamento del pacchetto IP all'interno del frame Ethernet. Una volta che il frame è stato elaborato dalla scheda di rete, l'header Ethernet viene rimosso e i dati contenuti nel pacchetto IP vengono passati ai livelli superiori per la gestione finale.

## Conclusione

Gli indirizzi MAC giocano un ruolo cruciale nelle reti Ethernet, permettendo la corretta trasmissione dei dati tra dispositivi. A seconda delle necessità, un frame Ethernet può essere inviato utilizzando un indirizzo unicast, broadcast o multicast. Ogni tipo di indirizzamento serve a scopi diversi: la comunicazione diretta tra due dispositivi, l'invio di messaggi a tutti i dispositivi della rete, o la condivisione di informazioni con un gruppo selezionato di destinatari.

Comprendere il funzionamento degli indirizzi MAC e dei diversi tipi di frame è essenziale per chiunque voglia approfondire le reti Ethernet, poiché questo è il fondamento della comunicazione dati a livello locale.

(CC BY-NC-SA 3.0) lezione - by tankerino.com

<https://www.tankerino.com>

---

Questa lezione e' stata realizzata grazie al contributo di:



Risorse per la scuola

<https://www.baobab.school>



Siti web a Varese

<https://www.francescobelloni.it>