

Network

Un rete è un insieme di dispositivi connessi in modo da poter comunicare tra loro tramite vari protocolli che non sono altro che un insieme di regole atte a definire il metodo di comunicazione. La comunicazione avviene tramite uno scambio di “pacchetti” (ProtocolDataUnit, PDU) che sono una sequenza di bit che vengono scambiati attraverso un mezzo fisico (es. cavo ethernet). I dati vengono inviati in byte, che sono una sequenza di 8 bit.

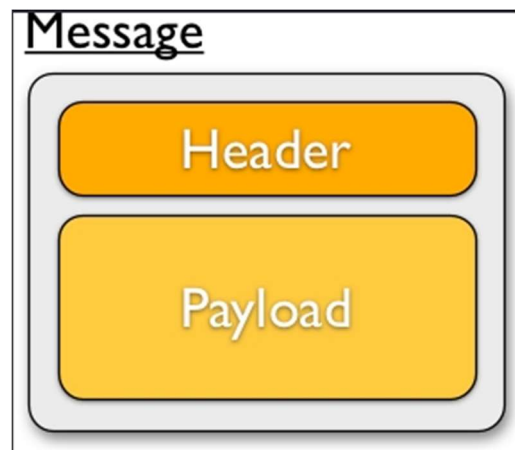
Un **pacchetto** è formato da:

Header ha il compito di assicurare che il dispositivo destinatario sia in grado di interpretare il payload e gestire la comunicazione.

Payload è ciò che realmente inviamo, quindi l’informazione vera e propria (viene anche chiamato carico utile).

L’Header è gestito dal Internet Protocol (IP) e al suo interno ha un dato chiamato Lifespan (o TimeToLive TTL) che indica quanti salti deve fare il pacchetto prima di essere scartato. Ogni volta che il pacchetto passa attraverso un router, viene decrementato il valore del TTL fino a quando non viene scartato quando arriva a 0.

Questo è importante per evitare che un pacchetto giri all’infinito all’interno di una rete e per poter effettuare una diagnosi della rete analizzando la rotta che fa il pacchetto (traceroute). Attualmente il TTL è di 128.



Suddivisione delle reti

Le reti vengono suddivise in due categorie:

GEOGRAFICHE sono categorie che si basano sulla distanza tra i dispositivi connessi e possono essere di tipo

- LAN (LocalAreaNetwork) è una rete privata creata con cavi
- WLAN (WirelessLocalAreaNetwork) come la rete LAN ma wireless
- WAN (WideAreaNetwork) comprendere l’area pubblica di una città e serve un provider
- MAN (MetropolitanAreaNetwork) più grande di una LAN ma più piccola di una WAN
- PAN (PersonalAreaNetwork) es. tra smartphone e smartwatch

TOPOLOGICHE sono categorie che si basano sulla configurazione fisica dei collegamenti tra i dispositivi:

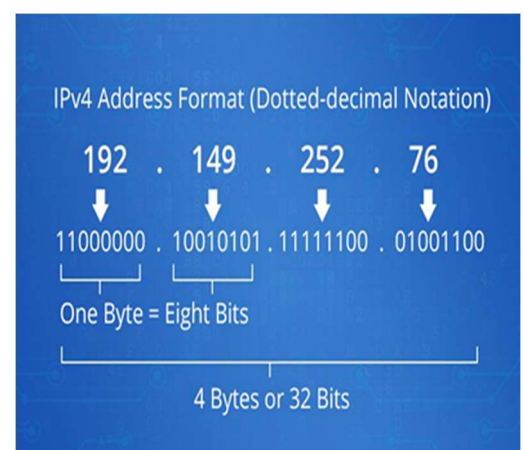
- BUS dove tutti i dispositivi sono connessi a un unico cavo di comunicazione
- ANELLO dove ogni dispositivo è connesso a un precedente e a un successivo in sequenza
- STELLA dove tutti i dispositivi sono collegati ad un dispositivo centrale

Indirizzi IP

Il protocollo IP si occupa della consegna dei datagrammi (pacchetti a livello di rete).

La maggior parte delle reti utilizza la versione 4 del protocollo IP (IPv4) che è una sequenza di 32 bit.

I bit vengono convertiti in decimali per poterli rendere leggibili da noi esseri umani.



Esiste anche la versione 6 del protocollo IP (IPv6). Esso è progettato per soddisfare la costante crescita dei dispositivi che comporta l'esaurimento degli indirizzi IPv4.

IPv6 è espresso in esadecimale ed è lungo 128 bit dando così un'enorme possibilità di combinazioni per poter creare degli indirizzi univoci.

Per attutire l'esaurimento degli indirizzi IPv4, si è ricorsi alla **Classificazione delle reti** (Classful Networking).

Essa consiste nel suddividere le reti in 4 classi:

Classe A è composta dagli indirizzi IP che usano il primo ottetto per identificare la rete dando la possibilità di poter utilizzare gli altri 3 per identificare gli host riuscendo a identificare un gran numero di host.

Classe B è composta dagli indirizzi IP che usano i primi 2 ottetti per la rete e gli altri 2 per gli host. Questa classe viene spesso utilizzata da università o aziende di medie direzioni.

Classe C è composta dagli indirizzi IP che usano i primi 3 ottetti per la rete e l'ultimo per gli host. Questa classe è adatta per uso domestico dato che sono spesso presenti pochi host.

Classe D è una classe utilizzata per l'invio di pacchetti a più dispositivi contemporaneamente senza doverli duplicare (Multicast)

Classe E viene riservata per esperimenti di ricerca e non viene utilizzata su internet.

Classe	Primo ottetto	Subnet Mask Default
A	1-126	255.0.0.0
B	128-192	255.255.0.0
C	192-223	255.255.255.0
D	224-239	N/A
E	240-255	N/A

La differenza tra Multicast, Broadcast, e Unicast è che con il Multicast i pacchetti vengono inviati a un gruppo di dispositivi, con il Broadcast i pacchetti vengono inviati a tutti i dispositivi all'interno di una rete e con Unicast i pacchetti vengono inviati ad un solo dispositivo nella rete.

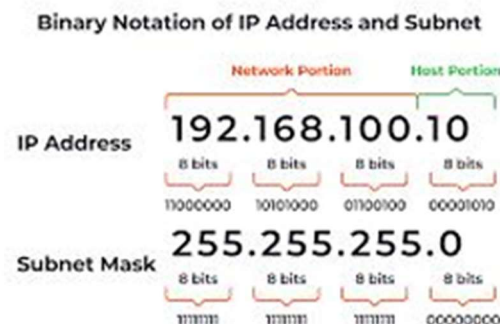
Esiste anche un'altra categoria chiamata Anycast che invia il pacchetto al primo dispositivo che lo richiede.

Anycast (il primo che mi risponde)

Subnet mask

La Subnet mask è un valore che indica quali bit di un indirizzo IP sono riservati alla rete e quali sono riservati agli host.

Nella Subnet Mask gli ottetti che hanno 255 sono quelli che non possono essere utilizzati per l'assegnazione degli host dato che vengono utilizzati per identificare in quale rete si trova.



La Subnet mask può essere scritta in tre modi:

- Decimale: 255.255.255.0
- CIDR: /24 (o sider)
- Binario: 11111111.11111111.11111111.00000000

Subnetting

Il Subnetting è una pratica usata per gestire meglio le reti creando delle sottoreti.

Questo permette di avere un migliore utilizzo di tutti gli indirizzi IP disponibili, facilita l'assegnazione degli indirizzi IP e migliora la sicurezza della rete isolando i segmenti di rete.

Per eseguire il Subnetting i bit utilizzati della Subnet non devono essere più di 32, dev'essere scelta una Subnet mask appropriata per gestire al meglio le sottoreti e successivamente si può eseguire il Subnetting della rete.

Come prima cosa dobbiamo convertire indirizzo IP da decimale a binario:

es. 172.16.0.0 /22

172=10101100

16=00010000

0=00000000

0=00000000

Successivamente mettiamo "/22" numeri 1 partendo da sinistra e scopriremo la Sub. Mask:

11111111.11111111.11111100.00000000

Per trovare indirizzo di network dobbiamo fare un'operazione di AND logico tra i bit dell'indirizzo IP e i bit della Sub. mask:

10101100.00010000.00000000.00000000 **(AND)** 11111111.11111111.11111100.00000000

10101100.00010000.00000000.00000000

Che riconvertendo in decimale avremo 172.16.0.0

Per l'indirizzo di gateway dobbiamo prendere indirizzo successivo a quello dell'indirizzo network:

172.16.0.1

Mentre per l'indirizzo di broadcast dobbiamo fare un'operazione di OR logico tra i bit dell'indirizzo IP e i bit della Sub. mask:

10101100.00010000.00000000.00000000 **(AND)** 00000000.00000000.00000011.11111111

10101100.00010000.00000011.11111111

Che riconvertendo in decimale avremo 172.16.252.255

Quindi avremo 2 ottetti+6 bit per gli indirizzi network e 1 ottetto+2bit per gli indirizzi di host