IPv4:

Il protocollo DHCP va ad assegnare dinamicamente il nostro indirizzo IP oppure possiamo anche staticamente. Esso cambia ogni volta che ci colleghiamo ad una rete. Tutti gli host possono avere un indirizzo IP, questo serve per identificarli univocamente all’interno della rete.

Nell’IPv4 sono stati definiti degli indirizzi fissi all’interno delle reti private, tramite il protocollo NAT si possono andare a tradurre gli indirizzi IP privati in pubblici.

IP STATICO 🡪 si va a configurare, e si digita manualmente l’indirizzo IP: sconsigliato perché complesso da gestire, soprattutto su grandi aziende

IP DINAMICO 🡪 DHCP va ad assegnare dinamicamente l’IP al host per usufruire la rete

Gli indirizzi IP sono divisi in Host portion e Network portion. Tutti gli host di una rete hanno la parte network uguale, questo inoltre sono privati quindi possibile che nel mondo siano anche duplicati. La parte host dell’indirizzo va ad identificare gli host in quella rete, in maniera univoca. Per capire le due parti basta utilizzare la subnet mask (stesso formato dell’indirizzo IP, decimale puntata e su 32bit) 🡪 mi dice quali sono i bit della parte network e quali della host. Network a 1 e Host a 0. I bit 1 sono a sinistra e 0 a destra.

La subnet mask è sempre associata ad un indirizzo

In seguito viene fatto la & tra i due indirizzi 🡪 questo processo di porta alla creazione dell’indirizzo di rete. Esso non è assegnabile perché appunto si ricava facendo la ANDing. Importante perché serve ai router per l’instradamento, però non è assegnato a nessuna entità.

La subnet mask si può rappresentare anche con la slash notation 🡪 cioè mi segna i bit significativi. Es: 255.0.0.0 🡪 si può esprimere anche come /8. Normalmente si utilizza la dot notation, cioè divisione di numeri decimali con un puntino.

Gli indirizzi IP sono suddivisi in 5 classe, esso viene diviso in base al primo byte che appartiene. Quindi dal primo byte ci sono bit che riferiscono la classe degli indirizzi IP.

*LEGACY CLASSFUL ADDRESSING:*

Classe A: 0xxxxxxx 🡪 1 a 126 Ogni classe è associata ad una SUBNET MASK di default (anche se con un sistema definito di borrowing si potrà andare a modificare la subnet mask) 🡪 255.0.0.0 quindi /8 (nella classe A). Questo implica che abbiamo 126 reti con poi gli Host: 2 alla 24 -2. Siccome ci sono due indirizzi che non si possono dare (tutti 0 nella parte degli Host (chiamato indirizzo di rete che non viene mai assegnato, siccome serve solo a sapere a quale rete appartiene quel determinato host. Ad esempio viene usato nella tabella di routing), e tutti 1 nella parte degli Host (indirizzo di broadcast), il DHCP ad esempio lo utilizza). 2 alla 24 è circa 16 milioni host per rete.

Classe B: 10xxxxxx 🡪 128 a 191. La subnet mask di default è 255.255.0.0 /16 🡪 2 alla 14 🡪 16.384 reti con 2 alla 16-2 🡪 65.534 host per rete

Classe C: 110xxxxx 🡪 192 a 223. La subnet mask di default è 255.255.255.0 /24 🡪 2 alla 21 🡪 2 milioni circa di reti con 2 alla 8-2 🡪 254 host per reti

La subnet mask non va fino a 32 siccome ne ho -2 quindi io al massimo posso avere un /30 e un minimo /8.

Classe D: 1110xxxxx 🡪 224 a 239. Classe utilizzata per gli indirizzi di Multicast, essa non presenta la subnet mask. Indirizzo di gruppo, che definisce un gruppo di host i quali sono contenuti all’interno di questo indirizzo IP.

Classe E: 1111xxxxx 🡪 240 a 254. Usi futuri o sperimentali, essa non presenta la subnet mask.

Il 255 non è possibile usarlo siccome è quello di LIMITED BRODCAST. Effettivamente un indirizzo di broadcast e il limited a livello pratico lavorano alla stessa maniera. Tutti e due lavorano sul locale, anche perché un broadcast non può essere inoltrato nelle reti pubbliche. La DHCP discover (Una PDU che permette di andare a richiedere l’indirizzo Host tramite il DHCP), avrà il pacchetto IP mittente quello 0.0.0.0 (indirizzo utilizzato quando non se ne possiede uno) e IP destinatario sarà invece quello limitato, siccome non presenta la parte della rete siccome va bene in qualsiasi rete, invece il normale broadcast non sarebbe stato possibile usarlo siccome bisognava sapere a quale rete l’indirizzo appartiene.

INDIRIZZI NON ASSEGNABILI:

* Indirizzi di rete: tutti zeri nella parte di Host 🡪 192.168.1.25 AND 255.255.255.0 = 192.168.1.0
* Indirizzi di Broadcast: tutti 1 nella parte di Host 🡪 192.168.1.255. Questo non può essere assegnato ad un singolo dispositivo.
* 0.0.0.0 🡪 questo host 🡪 cioè l’indirizzo di chi non ha indirizzo. Questo indirizzo si toglie 2 alla 24 esima combinazioni siccome nessuno può usare far iniziare il suo indirizzo con lo 0.
* 127.0.0.1 🡪 indirizzo di loopback, serve per testare se il protocollo TCP IP è scaricato correttamente. Questo indirizzo si toglie 2 alla 24 esima combinazioni siccome nessuno può usare far iniziare il suo indirizzo con 127. Questo è l’indirizzo di localhost, questo permette di andare a far scendere il pacchetto direttamente dal tcp/ip e poi essendo localhost risale la pila e ritorna a me.
* 169.254.0.0 (/16) 🡪 APIPA 🡪 Microsoft: viene assegnato un indirizzo ad una macchina automaticamente senza passare per il server DHCP quando non è accessibile. Non è possibile però comunicare con l’esterno siccome non possiamo inserire un gateway.

INDIRIZZI PUBBLICO E PRIVATO:

Una LAN, rete in ambito ristretto che è privata (essendo una rete locale). All’interno della rete locale definiscono degli indirizzi che sono univoci, e la rete globale ne va a definire altri. A livello globale gli indirizzi locali possono essere anche duplicati, ma esso non importa siccome vengono usate solo localmente. Il NAT, fa quello che si chiama la traduzione di indirizzi Privati a Pubblici e viceversa, questo per andare a evitare che si utilizzi un indirizzo locale che se messo in uno globale presenterebbe duplicati.

Poi tramite la porta, il livello di trasporto, riesce a capire quale dispositivo è diretto quel pacchetto, anche se l’indirizzo pubblico è lo stesso.

Quando ci colleghiamo il ISP (internet Service Provider) ci darà sempre un indirizzo pubblico.

IANA 🡪 può togliere degli insiemi dagli indirizzi pubblici. Gli Internet service Provider che ci danno un indirizzo IP pubblico.

INDIRIZZI PRIVATI DI CLASSE:

* Classe A: 128.x.x.x fino a 128.255.255.255 (/8) 🡪 1 rete con circa 16.000.000 di host (2 alla 24 -2)
* Classe B: 172.16.x.x fino a 172.31.255.255 (/12) (255.240.0.0) 🡪 15 reti con 1.048.576 di host (2 alla 20 -2)
* Classe C: 192.168.x.x fino a 192.168.255.255 (/16) (255.255.0.0) 🡪 reti con 65.536 host (siccome 2 alla 16 ma sempre il -2). Questo molto utilizzato a casa, siccome si va a vedere sempre come parametro il numero di host che si possono appartenere alla rete.

OGNI INTERFACCIA LOGICA/FISICA DI UN ROUTER INDIVIDUA UNA RETE.

Quindi se in casa abbiamo due router, esse sono due reti differenti, ovviamente per funzionare devono essere collegati in cascata (MESH). Il protocollo NAT è fondamentale per la comunicazione tra i due router, siccome ogni router presenta una rete differente e quindi internamente utilizzano degli indirizzi privati, però se vogliamo far comunicare un dispositivo collegato al primo router al secondo router di casa, bisogna usare il NAT per la trasformazione di indirizzo privato a pubblico.

|  |  |
| --- | --- |
| IP PUBBLICO STAMPANTE | IP PRIVATO STAMPANTE |
| 80.0.03 | 192.168.1.23 |

Per comunicare con la stampante da un'altra rete devo usare un IP pubblico e non privato, poi sarà compito del NAT fare la trasformazione tra IP Pubblico e Privato.

ESERCIZI:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 216.14.55.137 |  |  |  |  |
| 123.1.1.15 | CLASSE A | 123.0.0.0 | 123.255.255.255 | /8 (si guarda la subnet mask) |
|  |  | 194.125.35.0 |  |  |
| 175.12.230.244 |  |  | 175.12.255.255 | /16 |

Per controllare se l’indirizzo è valido o meno bisogna controllare se è un indirizzo di broadcast tramite la subnet mask, e inoltre se non è presente nell’elenco degli indirizzi non utilizzabili.

Quelli della classe D non si possono applicare agli host.

ES:   
10.1.0.0 🡪 valido siccome fa parte di classe A e subnet mask 🡪 255.0.0.0 (va bene perché non abbiamo ne tutti 0 e ne tutti 1)

172.16.4.255 🡪 Classe B, questo è valido siccome nella subnet mask ce ne sono /16.

Le subnet mask anche quelle non di default vanno da un /8 a un /30 (si può formare una rete di due host POINT TO POINT).