

In questo modulo saranno presentati i principi teorici di assegnazione degli indirizzi IP mediante attribuzione dinamica (DHCP) o statica (mediante le classi di indirizzamento IP).

Assegnazione degli indirizzi IP agli host di una rete

Prof. Michele Tarantino

Tutti i diritti riservati.

Il presente testo può essere utilizzato liberamente per motivi di studio, didattica e attività di ricerca purché sia presente il riferimento bibliografico.

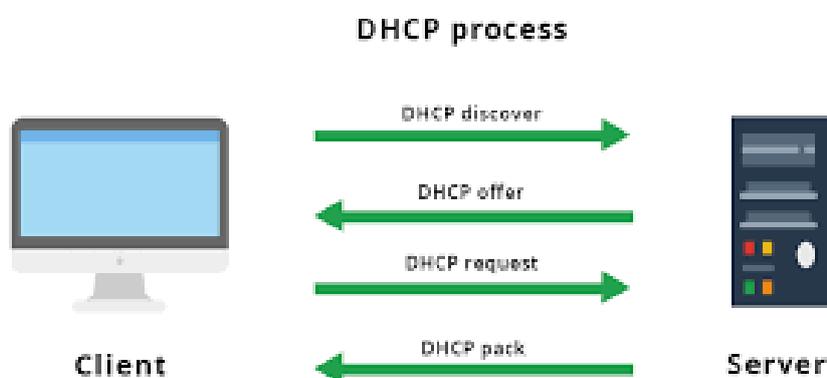


La necessità di associare ad ogni host interno alla rete un indirizzo IP univoco, determina oltre all'indirizzamento di tutti i pacchetti inerenti uno specifico host, anche criteri di sicurezza aggiuntiva e permette l'oscuramento degli indirizzi IP locali all'esterno. All'intera rete aziendale è assegnato un unico indirizzo IP dall'ISP tipicamente di classe B o classe C nascondendo completamente i dettagli dell'effettiva implementazione e topologia della rete interna. Associare quindi in modo univoco un indirizzo IP ad ogni singolo host può essere effettuato in maniera dinamica o statica.

In modo dinamico si utilizza il protocollo di rete DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) che permette in fase di *boot* (avvio) dell'host alla rete di farsi associare dal server DHCP un indirizzo IP univoco. Lo stesso indirizzo IP locale può essere associato in momenti diversi a host differenti, non garantendo la piena sicurezza e violando il principio di identificazione dell'host stesso. Questa tecnica è utile per LAN nella quale è presente un fattore di scalabilità elevato come ad esempio nelle reti Wireless.

In fase di boot, l'host richiedente invia un pacchetto in broadcast (*DHCP DISCOVER*) in quanto non è ancora a conoscenza degli indirizzi IP dei vari server posizionati sulla rete stessa. Il pacchetto inviato, è ricevuto da tutti gli altri host presenti sulla rete, ma solo il server DHCP può rispondere con un pacchetto *DHCP OFFER*, dove è assegnato l'indirizzo IP univoco in quel preciso istante. Al fine del riconoscimento dell'host richiedente deve essere utilizzato l'indirizzo MAC, che identifica in modo univoco con 48 bit la scheda di rete dell'host (tipicamente è utilizzato il protocollo ARP-R *Address Resolution Protocol – Reverse*), tale indirizzo è incorporato nel pacchetto di scoperta della rete.

Ricevuto il pacchetto contenente l'indirizzo IP, l'host risponde in modalità con un pacchetto *DHCP REQUEST* sempre in modalità broadcast con la possibilità eventuale di richiedere eventuali indirizzi IP assegnati in precedenza oppure per confermare l'avvenuta ricezione e in tal modo il server DHCP associa in modo univoco il pacchetto IP all'host che ne ha fatto richiesta. Nel caso il pacchetto di richiesta da parte dell'host venga perso, quest'ultimo dopo un periodo di tempo (*timeout*) rinvia nuovamente la richiesta. Anche nel caso di mancata conferma da parte del server, si consideri una situazione analoga alla precedente.





Il problema si presenta quando l'host riceve il pacchetto di assegnazione dell'indirizzo IP ma il pacchetto di conferma non giunge a destinazione: in questo caso il server invia nuovamente lo stesso pacchetto definendo un intervallo di tempo entro il quale se non dovesse arrivare accettazione, lo reputa non più collegato alla rete stessa. Nel caso in cui siano presenti due o più server DHCP, la richiesta può essere anche gestita da entrambi ma l'assegnazione dell'indirizzo IP è associata alla richiesta più veloce, l'altra richiesta viene semplicemente ignorata. Ad ogni server DHCP è associato un insieme di indirizzi IP disponibili disgiunti tra loro.

Il problema dell'assegnazione dinamica degli indirizzi IP consiste nel fatto che gli host che si scollegano non sono tenuti a comunicarlo e a lungo termine l'insieme di indirizzi IP disponibili potrebbe esaurirsi. Per risolvere questo problema, ogni indirizzo IP è assegnato per un periodo di tempo prestabilito (*leasing*) allo scadere del quale il server che ha associato l'indirizzo IP invia un pacchetto per il rinnovo dello stesso indirizzo IP e solo se riceve conferma potrà essere ulteriormente associato.

Nel caso invece di assegnazione statica, in cui è l'amministratore di rete che definisce in modo biunivoco l'associazione tra indirizzi IP e host fisici, si utilizza la tecnica del *subnetting* o suddivisione delle reti. Questa tecnica è adoperata con un numero di host elevato, in cui l'intera rete è suddivisa a sua volta in sottoreti, dove ogni sottorete è identificata anch'essa da un indirizzo IP e ogni host di ogni sottorete avrà la stessa parte comune che identifica in modo univoco la sottorete di appartenenza e una parte che identifica l'host stesso. Il partizionamento della rete è effettuato a seconda del numero di sottoreti e di host che sono presenti e anche in base all'indirizzo IP assegnato da ISP. La parte fissa dell'indirizzo IP relativa alla rete (classe A – dal secondo all'ottavo bit, Classe B, dal 3 al 16 bit, Classe C dal 4 al 24 bit) non è modificabile e sarà comune a tutti gli indirizzi IP locali. Sono riservati quindi n bit più significativi (BIG ENDIAN – da sinistra verso destra) per identificare la rete, dove n deve essere un numero intero tale che $2^n \geq$ numero delle sottoreti. I bit rimanenti servono per identificare in modo univoco l'host appartenente a quella sottorete.

A titolo esemplificativo, si consideri una rete locale a cui è stato assegnato un indirizzo di classe C pari a 192.168.10.5, essendo di classe C (i primi tre ottetti rimangono invariati e non modificabili). Si suppone di dover creare 6 sottoreti, in questo caso si avrà necessità di 3 bit per identificare la rete in quanto $2^3 = 8 \geq 6$ sottoreti. La prima sottorete sarà identificata con i bit 000, la seconda con i bit 001 e incrementando le altre. Per ogni sottorete si possono identificare $2^5 = 32 - 2$ configurazioni per un totale di 30 host. La configurazione dei bit host a 00000 identifica la rete stessa, mentre la configurazione dei bit host a 11111 identifica un indirizzamento broadcast, per questo non possono essere utilizzati. Un'altra configurazione è utilizzata per identificare il collegamento o link con il router. In fase di ricezione di un pacchetto al router, per identificare il link e quindi la sottorete su cui inviarlo, l'indirizzo IP è messo in AND logico con un indirizzo particolare denominato maschera di sottorete (in inglese *subnetmask*). L'indirizzo della maschera di sottorete è così costituito: tutti bit a 1 per gli ottetti che rappresentano la classe di appartenenza (quindi classe A avrà



255.X..X.X, classe B 255.255.X.X, classe C 255.255.255.X) i restanti bit che identificano i bit della sottorete sono posizionati ad 1, il resto dei bit è posizionato a 0. La maschera di sottorete quindi varia a seconda della configurazione e del numero di sottoreti presenti. La suddivisione in sottoreti riduce lo spazio presente nella tabella dei router.

Nella tabella sottostante sono riportati l'indirizzo più basso e più alto per ogni classe di indirizzamento:

Classe A		indirizzi da 1.0.0.0 a 127.255.255.255		
0	Rete	Host	Host	Host
Classe B		indirizzi da 128.0.0.0 a 191.255.255.255		
1	0	Rete	Host	Host
Classe C		indirizzi da 192.0.0.0 a 233.255.255.255		
1	1	0	Rete	Host
Classe D		indirizzi da 224.0.0.0 a 239.255.255.255		
1	1	1	0	
Classe E		indirizzi da 240.0.0.0 a 255.255.255.255		
1	1	1	1	0



Resta connesso e informato sui prossimi eventi, corsi e seminari:

Web

www.profmicheletarantino.com

Email

profmicheletarantino@gmail.com

Telefono

349 83 54 521

Facebook

[@micheletarantinodocente](https://www.facebook.com/micheletarantinodocente)

Instagram

[@profmicheletarantino](https://www.instagram.com/profmicheletarantino)

Hai bisogno di un modulo personalizzato? Non esitare a contattarmi!