

Indirizzi IP

Definizione

Un indirizzo IP è un indirizzo univoco che identifica un dispositivo su Internet o in una rete locale. IP è acronimo di "Internet Protocol", ovvero Protocollo Internet, l'insieme delle regole che disciplinano il formato dei dati scambiati su Internet o sulla rete locale.

In pratica un indirizzo IP è un identificatore che consente ai dispositivi di scambiarsi informazioni su una rete: può contenere informazioni sulla posizione e consentire l'accesso ai dispositivi per la comunicazione. Internet ha bisogno di un metodo per distinguere i diversi computer, router e siti web. Gli indirizzi IP hanno proprio questo scopo e costituiscono un aspetto essenziale del funzionamento di Internet.

L'indirizzo è formato da 4 numeri separati da dei punti, detti ottetti. Un esempio può essere 192.168.10.1

Come funzionano?

Il protocollo Internet funziona come qualsiasi altro linguaggio, ovvero utilizzando una serie di linee guida prestabilite per scambiare informazioni. Tutti i dispositivi utilizzano questo protocollo per trovare, inviare e scambiare informazioni con gli altri dispositivi connessi. Parlando la stessa lingua, tutti i computer possono comunicare fra loro indipendentemente dalla posizione.

Solitamente gli indirizzi IP vengono utilizzati dietro le quinte, seguendo un processo di questi tipo:

1. Il tuo dispositivo si connette indirettamente a Internet, collegandosi prima a una rete connessa a Internet, che successivamente concede l'accesso a Internet al tuo dispositivo.
2. Quando sei a casa, tale rete è probabilmente quella del tuo provider di servizi Internet (ISP, Internet Service Provider), mentre in ufficio utilizzi la rete della tua azienda.
3. L'indirizzo IP viene assegnato al tuo dispositivo dall'ISP.
4. La tua attività su Internet passa attraverso l'ISP, che reindirizza il traffico al tuo dispositivo utilizzando il tuo indirizzo IP. Per poterti fornire l'accesso a Internet, l'ISP deve anche assegnare un indirizzo IP al tuo dispositivo.
5. Tuttavia, tale indirizzo IP può cambiare, ad esempio se accendi o spegni il modem o il router. Puoi anche contattare il tuo ISP per chiedergli di cambiarlo.
6. Quando sei fuori, ad esempio in viaggio, e porti il dispositivo con te, il tuo indirizzo IP abituale non ti segue, perché utilizzi un'altra rete (la rete Wi-Fi di un hotel, aeroporto, bar o altro) per accedere a Internet e l'ISP dell'hotel, dell'aeroporto e del bar ti assegna un altro indirizzo IP (temporaneo).

Tipi di indirizzi

Indirizzi IP consumer

A qualsiasi persona o azienda con un piano di servizio Internet vengono assegnati due tipi di indirizzi IP, ovvero un indirizzo IP privato e un indirizzo IP pubblico. I termini pubblico e privato si riferiscono alla posizione rispetto alla rete, ovvero l'indirizzo IP privato viene utilizzato all'interno di una rete, mentre quello pubblico viene utilizzato all'esterno.

Indirizzi IP privati

Viene assegnato un indirizzo IP privato a ogni dispositivo che si connette a una rete, inclusi computer, smartphone e tablet, ma anche ai dispositivi Bluetooth come altoparlanti, stampanti o smart TV. Con la diffusione della Internet of Things, il numero degli indirizzi IP privati in casa tua sta probabilmente aumentando. Il router ha bisogno di un metodo per identificare i dispositivi separatamente e molti di essi hanno bisogno di un metodo per riconoscere gli altri. Il router genera pertanto una serie di indirizzi IP privati, costituiti da identificatori univoci che permettono a ciascun dispositivo di distinguersi sulla rete.

Indirizzi IP pubblici

Un indirizzo IP pubblico è l'indirizzo principale associato a tutta la rete in uso. Oltre a possedere un proprio indirizzo IP, ogni dispositivo è associato anche all'indirizzo IP principale della tua rete. Come abbiamo spiegato prima, l'indirizzo IP pubblico viene assegnato dall'ISP. Solitamente gli ISP dispongono di un ampio pool di indirizzi IP da distribuire ai clienti. Il tuo indirizzo IP pubblico è quello utilizzato da tutti i dispositivi esterni alla tua rete per riconoscerla su Internet.

Indirizzi statici e dinamici

Indirizzi IP statici

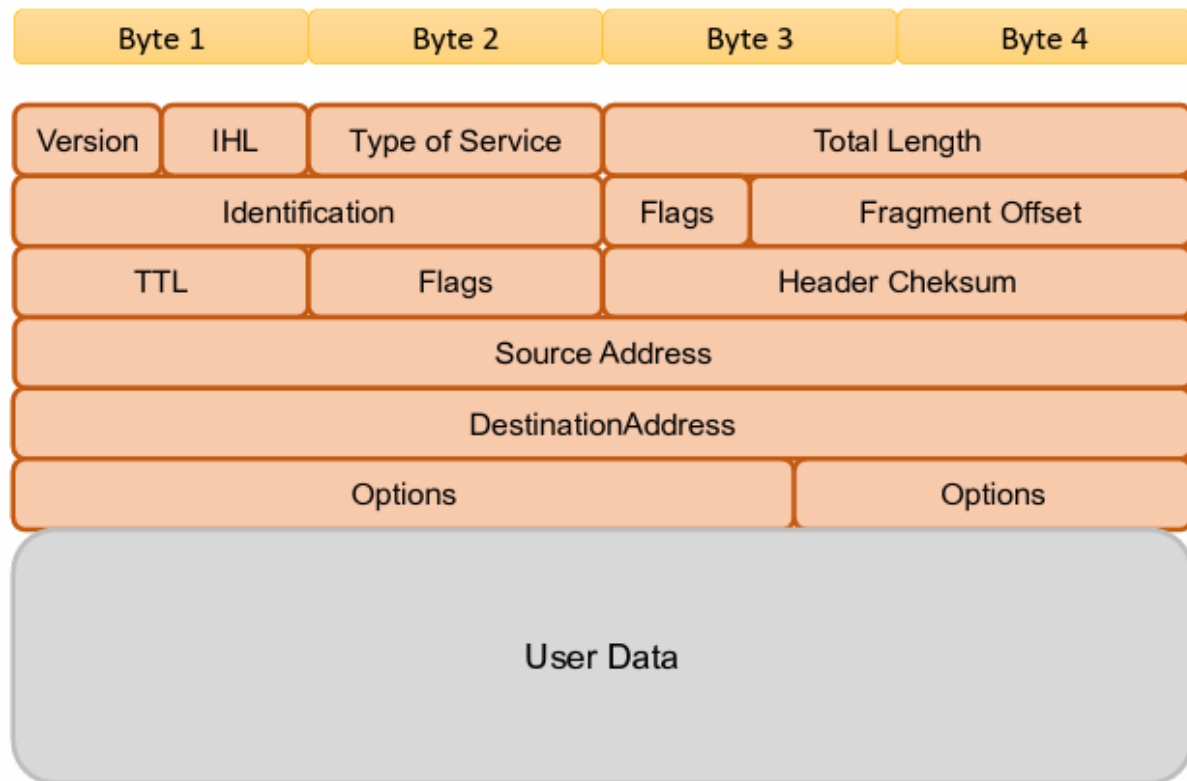
Gli indirizzi statici rimangono invariati. Una volta assegnato dalla rete, l'indirizzo IP rimane costante. La maggior parte delle aziende e degli utenti singoli non ha bisogno di un indirizzo IP statico, ma per le imprese che desiderano ospitare server proprietari è essenziale averne uno. Un indirizzo IP statico garantisce infatti l'assegnazione di indirizzi IP coerenti ai siti web e agli indirizzi e-mail collegati, e questo è fondamentale per consentire agli altri dispositivi di trovarli regolarmente sul web.

Indirizzi IP dinamici

Gli indirizzi IP dinamici cambiano in modo automatico e regolare. Gli ISP acquistano un ampio pool di indirizzi IP, che assegnano automaticamente ai loro clienti. Periodicamente, assegnano nuovi indirizzi e reinseriscono quelli vecchi nel pool, per metterli a disposizione di altri clienti. Questo dovrebbe consentire all'ISP di risparmiare sui costi. Riassegnando automaticamente gli indirizzi IP, non deve eseguire alcuna operazione specifica per ripristinare l'indirizzo IP di un cliente, ad esempio se cambia casa. Questo offre anche diversi

vantaggi in termini di sicurezza, perché il cambiamento dell'indirizzo IP ostacola i tentativi di accesso alla tua interfaccia di rete da parte dei criminali.

Come è fatto un pacchetto IP?



Dentro l'header del pacchetto, sono presenti:

- **Version** : indica il formato dell'intestazione, attualmente la versione in uso è la 4
- **IHL** : lunghezza dell'intestazione, espressa in parole di 32 bit; lunghezza minima = 5
- **Type of service** : indicazione sul tipo di servizio richiesto, usato anche come sorta di priorità
- **Total length** : lunghezza totale del datagramma, misurata in bytes; lunghezza massima = 65535 bytes, ma non è detto che tutte le implementazioni siano in grado di gestire questa dimensione
- **Identification** : valore intero che identifica univocamente il datagramma
- **Flags**:
 - bit 0 => sempre a 0
 - bit 1 => don't fragment (DF), se DF = 0 si può frammentare DF = 1 non si può frammentare
 - bit 2 => more fragments (MF), se MF = 0 ultimo frammento MF = 1 frammento intermedio
- **Fragment offset**: indica quale è la posizione di questo frammento nel datagramma, come distanza in unità di 64 bit dall'inizio
- **Time to live (TTL)** : max numero di nodi attraversabili. Il nodo sorgente attribuisce un valore maggiore di 0 a TTL (tipicamente TTL = 64, al massimo 255). Ogni nodo che attraversa il datagramma pone $TTL = TTL - 1$. Il primo nodo che vede $TTL = 0$ distrugge il datagramma.

- **Protocol** : indica a quale protocollo di livello superiore appartengono i dati del datagramma
- **Header checksum** : controllo di errore della sola intestazione, viene ricalcolato da ogni nodo attraversato dal datagramma
- **Source and Destination Address** : indirizzi sorgente e destinazione
- **Options** : contiene opzioni relative al trasferimento del datagramma (registrazione del percorso, meccanismi di sicurezza), è perciò di lunghezza variabile
- **Padding** : bit privi di significato aggiunti per fare in modo che l'intestazione sia con certezza multipla di 32 bit

Video consigliato:

<https://www.youtube.com/watch?v=1UiRUxv1eHk&list=PL3itjooulgzP0YTfCTsjndtuRJ7o3qPEF&index=8> (fai riferimento solo alla parte in cui spiega il livello Network).