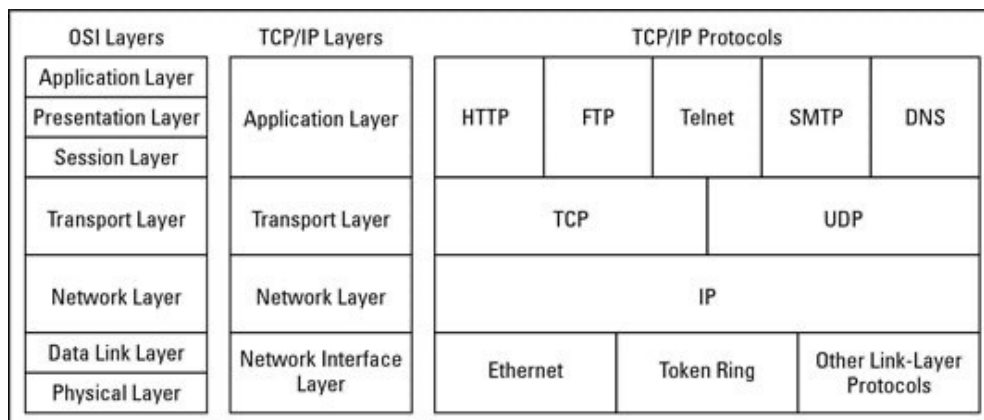


Modello TCP/IP

martedì 6 febbraio 2024 11:11

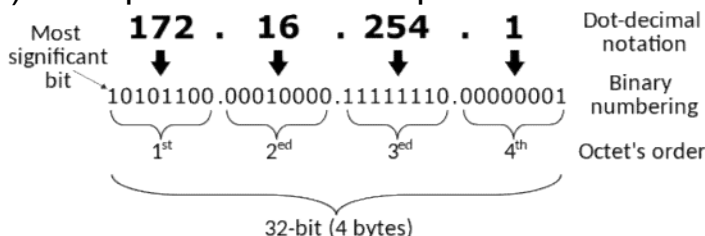
Ogni macchina in rete ha un identificativo detto indirizzo IP: IP sta per Internet Protocol, ed è uno dei due protocolli che i computer utilizzano per comunicare su Internet. L'altro protocollo è il TCP (Transmission Control Protocol) e insieme vengono chiamati TCP/IP.



Indirizzi IP

Gli indirizzi IP sono normalmente espressi , in forma leggibile, in numeri decimali divisi da punti, che corrispondono in realtà a dei bit.

Ogni sequenza di numeri in un indirizzo IPv4 è detta ottetto, in quanto ogni numero decimale (da 0 a 255) corrisponde ad una sequenza di 8 bit.



Di tutte le possibili combinazioni di indirizzi IPv4 (4 miliardi), alcuni valori sono ristretti ad utilizzi specifici, ad esempio:

- 0.0.0.0 è riservato alla rete locale della macchina
- 255.255.255.255 è utilizzato per il broadcast

A causa della grande portata di internet ai giorni nostri, gli indirizzi IPv4 iniziano ad essere limitati in numero: per ovviare a questa situazione sono stati creati gli indirizzi IPv6, che hanno 340 trilioni di possibili combinazioni. Tuttavia, questo standard non è ancora utilizzato ufficialmente.

A differenza dell'IPv4, l'IPv6 utilizza la notazione esadecimale invece della decimale, arrivando a rappresentare 16 cifre (A=10..F=16).

Gli ottetti dell'indirizzo IPv4 hanno anche la funzione di creare delle classi di indirizzi che possono venire assegnati a determinate aziende, governi o altre entità.

Gli ottetti si dividono in due parti: network e host. Il primo ottetto identifica la rete a cui il computer appartiene, l'host (o nodo) identifica il computer nella rete. Il secondo ottetto indica il segmento host.

Internet Protocol Suite: TCP/IP

Il TCP/IP è un framework per l'organizzazione di una suite di protocolli di comunicazione utilizzata in Internet e nelle reti in generale.

I protocolli fondamentali dello stack sono:

- TCP: Transmission Control Protocol
- UDP: User Datagram Protocol
- IP: Internet Protocol

La suite TCP/IP fornisce una comunicazione dati end-to-end, specificando come i dati devono essere impacchettati, indirizzati, trasmessi, instradati e ricevuti.

Questa suite è organizzata in 4 livelli di astrazione, che classificano i relativi protocolli in base allo scopo di ognuno. L'implementazione dei livelli in una particolare applicazione forma uno stack protocollare.

Dal più basso al più alto, i livelli sono:

- Link Layer, che contiene i metodi di comunicazione per i dati in un singolo segmento di rete (link)
- Internet Layer, che provvede al networking tra reti indipendenti
- Transport Layer, che gestisce la comunicazione host-to-host
- Application Layer, che fornisce lo scambio di dati process-to-process per le applicazioni

Link Layer

I protocolli del Link Layer operano nel raggio della rete locale a cui è connesso il computer. Il link è il livello più basso della suite e include tutti gli host accessibili senza l'attraversamento di un router: la dimensione del link è quindi determinata in base al design hardware.

Di principio, il TCP/IP è pensato per essere indipendente dall'hardware ed implementabile anche a livello di rete virtuale.

Il Link Layer viene utilizzato per spostare i pacchetti tra le interfacce di rete di due host diversi che stanno sullo stesso link. Il processo di trasmissione e ricezione dei pacchetti sul link può essere controllato nei driver per la NIC, nei firmware o in specifici chipset. Questi svolgono funzioni come il preparare i pacchetti di internet layer per la trasmissione, e finalmente inviare i frame al livello fisico tramite un medium.

Il modello TCP/IP include delle specifiche di traduzione dei metodi di indirizzamento come il Media Access Control address (MAC address).

Il Link Layer del TCP/IP ha funzioni corrispondenti al Layer 2 del modello OSI.

Internet Layer

L'Internetworking prevede l'invio di dati da una rete sorgente a una di destinazione. Questo processo è detto routing ed è implementato grazie a sistema degli indirizzi IP. L'Internet Layer fornisce la trasmissione di datagrammi tra due host con indirizzi IP diversi inviando questi datagrammi ai vari hop-router per avvicinarsi alla destinazione. Questo layer ha la responsabilità di inviare i pacchetti tra molteplici reti.

L'Internet Layer non distingue i vari protocolli di livello di trasporto: IP trasporta i dati per diversi protocolli di livelli più alti: questi protocolli vengono identificati da un numero. Per esempio, ICMP (Internet Control Message Protocol) è 1, mentre IGMP (Internet Group Management Protocol) è 2.

L'Internet Protocol è la principale componente dell'Internet Layer, e definisce due

sistemi di indirizzamento per identificare gli host in rete e localizzarli (IPv4 e IPv6).

Transport Layer

Il Transport Layer definisce i canali di comunicazione che le applicazioni devono utilizzare per lo specifico scambio di dati. Il layer stabilisce la connettività host-to-host nella forma di servizi di end-to-end message transfer indipendenti dalla rete, dalla struttura dati e dalla logistica di scambio.

La connettività può essere:

- Connection-oriented, implementata nel TCP (reliable)
- Connectionless, implementata nell'UDP (unreliable)

I protocolli di questo layer si occupano di error control, segmentazione, flow control, congestion control e indirizzamento applicativo (numeri delle porte).

Allo scopo di provvedere ad una trasmissione specifica per determinati processi delle applicazioni, il layer ha stabilito il concetto di porta network: un costrutto numerato logicamente allocato per ogni tipo di canale di comunicazione di cui l'applicazione ha bisogno.

Per molti servizi, questi numeri di porte sono stati standardizzati in modo tale che i computer client possano indirizzare specifici servizi di un server senza dover ricorrere al service discovery o directory services.

Application Layer

L'Application Layer include i protocolli utilizzati dalla maggior parte delle applicazioni per fornire servizi all'utente o scambiare dati applicativi tra le connessioni di rete effettuate dai protocolli dei livelli inferiori.

Esempi di protocolli dell'Application Layer:

- HTTP, HyperText Transfer Protocol
- FTP, File Transfer Protocol
- SMTP, Simple Mail Transfer Protocol
- DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol

Il modello TCP/IP non considera specifiche di formattazione o presentazione dei dati e non definisce ulteriori livelli tra l'Application e il Transport, a differenza dell'OSI, lasciando questo ruolo a librerie e interfacce di programmazione delle applicazioni.

I protocolli di questo layer vengono spesso associati a particolari applicazioni client-server, e i servizi più comuni hanno porte note riservate: per esempio l'HTTP utilizza la porta 80.

Il client che si connette al servizio di solito manda la richiesta da una porta effimera (randomica).

I protocolli di questo layer si possono classificare in user protocols e support protocols: i support protocols forniscono servizi ad un sistema di infrastruttura di rete, mentre gli user protocols sono utilizzati per le user applications. Per esempio, l'FTP è un user protocol e il DNS è un support protocol.