

Introduzione alle reti ed al TCP/IP

Il termine rete si riferisce idealmente a una maglia di collegamenti.

In pratica indica un insieme di componenti collegati tra loro in qualche modo a formare un sistema. Questo concetto si riferisce alla teoria dei grafi.

Ogni nodo di questa rete corrisponde generalmente a un elaboratore, che spesso viene definito host, o anche stazione; i collegamenti tra questi nodi consentono il passaggio di dati in forma di pacchetti.

Estensione

Una rete può essere più o meno estesa; in tal senso si usano degli acronimi standard:

- LAN, Local Area Network, rete locale quando la rete è contenuta nell'ambito di un edificio, o di un piccolo gruppo di edifici adiacenti;
- MAN, Metropolitan Area Network, rete metropolitana quando la rete è composta dall'unione di più LAN nell'ambito della stessa area metropolitana, in altri termini si tratta di una rete estesa sul territorio di una città;
- WAN, Wide Area Network, rete geografica quando la rete è composta dall'unione di più MAN ed eventualmente anche di LAN, estendendosi geograficamente oltre l'ambito di una città singola.

Evidentemente, Internet è una rete WAN.

Pacchetto

I dati viaggiano nella rete in forma di pacchetti. Il termine è appropriato perché si tratta di una sorta di confezionamento delle informazioni attraverso cui si definisce il mittente e il destinatario dei dati trasmessi.

Protocollo

I pacchetti di dati vengono trasmessi e ricevuti in base a delle regole definite da un protocollo di comunicazione.

MODELLO ISO/OSI

Il modello OSI (Open System Interconnection), diventato parte degli standard ISO, scompone la gestione della rete in livelli, o strati (layer).

Questo modello non definisce uno standard tecnologico, ma un riferimento comune ai concetti che riguardano le reti.

Si usa come riferimento per l'impacchettamento al livello successivo dei dati, permettendo ad ogni livello di comunicare solo con il precedente ed il successivo.

Consente infatti di creare servizi di rete astraendosi dal mezzo fisico di comunicazione utilizzato.

- Livello 7 Applicazione Interfaccia di comunicazione con i programmi (Application Program Interface).
- Livello 6 Presentazione Formattazione e trasformazione dei dati a vario titolo, compresa la cifratura e decifratura.
- Livello 5 Sessione Instaurazione, mantenimento e conclusione delle sessioni di comunicazione.
- Livello 4 Trasporto Invio e ricezione di dati in modo da controllare e, possibilmente, correggere gli errori.
- Livello 3 Rete Definizione dei pacchetti, dell' indirizzamento e dell' instradamento in modo astratto rispetto al tipo fisico di comunicazione.
- Livello 2 Collegamento dati (data link) Definizione delle trame (frame) e dell' indirizzamento in funzione del tipo fisico di comunicazione.
- Livello 1 Fisico Trasmissione dei dati lungo il supporto fisico di comunicazione.

La stratificazione TCP/IP

Essendo il TCP/IP uno standard de facto e non uno standard definito da un ente di normalizzazione, non esiste una formalizzazione di questa stratificazione, ma normalmente si parla di soli 5 livelli per il TCP/IP, dove i livelli 5, 6 e 7 dell'ISO/OSI fanno riferimento al livello 5 del TCP/IP.

Livello	ISO/OSI	TCP/IP
7, 6, 5	Applicazione, Presentazione, Sessione	Protocolli dei servizi ed applicazioni(FTP, HTTP, SMTP, ecc.).
4	Trasporto	Protocolli TCP e UDP.
3	Rete	Protocollo IP.
2	Collegamento dati	Trasmissione e ricezione dati dipendente dal tipo di hardware.
1	Fisico:	Hardware.

Livello 1: fisico:

Perché si possa avere una connessione con altri nodi, è necessario inizialmente un supporto fisico, composto solitamente da un cavo e da interfacce di comunicazione. La connessione tipica in una rete locale è fatta utilizzando hardware Ethernet. Il cavo o i cavi e le schede Ethernet appartengono a questo primo livello.

Livello 2: collegamento dei dati:

Il tipo di hardware utilizzato nel primo livello determina il modo in cui avviene effettivamente la comunicazione. Nel caso dell' hardware Ethernet, ogni scheda ha un proprio indirizzo univoco (stabilito dal fabbricante) composto da 48 bit e rappresentato solitamente in forma esadecimale, come nell' esempio seguente:

00:A0:24:77:49:97

Livello 3: rete

Per poter avere un tipo di comunicazione indipendente dal supporto fisico utilizzato, è necessaria un' astrazione che riguarda il modo di inviare blocchi di dati, l' indirizzamento di questi e il loro instradamento. Per quanto riguarda il TCP/IP, questo è il livello del protocollo IP, attraverso il quale vengono definiti gli indirizzi e gli instradamenti relativi. Quando un pacchetto è più grande della dimensione massima trasmissibile in quel tipo di rete fisica utilizzata, è il protocollo IP che si deve prendere cura di scomporlo in segmenti più piccoli e di ricombinarli correttamente alla destinazione.

Livello 4: trasporto

A questo livello appartengono i protocolli di comunicazione che si occupano di frammentare e ricomporre i dati, di correggere gli errori e di prevenire intasamenti della rete. I protocolli principali di questo livello sono TCP (Transmission Control Protocol) e UDP (User Datagram Protocol).

Il protocollo TCP, in qualità di protocollo connesso, oltre alla scomposizione e ricomposizione dei dati, si occupa di verificare e riordinare i dati all' arrivo: i pacchetti perduti o errati vengono ritrasmessi e i dati finali vengono ricomposti. Il protocollo UDP, essendo un protocollo non connesso, non esegue alcun controllo. A questo livello si introduce, a fianco dell' indirizzo IP, il numero di porta. Il percorso di un pacchetto ha un' origine, identificata dal numero IP e da una porta, e una destinazione identificata da un altro numero IP e dalla porta relativa. Le porte identificano convenzionalmente dei servizi concessi o richiesti e la gestione di questi riguarda il livello successivo.

Livello 5: applicazione

Ogni servizio di rete (condivisione del file system, posta elettronica, FTP, ecc.) ha un proprio protocollo, porte di servizio e un meccanismo di trasporto (quelli definiti nel livello inferiore). A questi servizi corrispondono le applicazioni che li utilizzano.

Indirizzi IPv4

Come è stato visto nelle sezioni precedenti, al di sopra dei primi due livelli strettamente fisici di comunicazione, si inserisce la rete, un insieme di nodi, spesso definiti host, identificati da un indirizzo IP. Di questi ne esistono almeno due versioni: IPv4 e IPv6. Il primo è quello ancora ufficialmente in uso, ma a causa del rapido esaurimento degli indirizzi disponibili nella comunità Internet, è in corso di introduzione il secondo.

Gli indirizzi IP versione 4, cioè quelli tradizionali, sono composti da una sequenza di 32 bit, suddivisi convenzionalmente in quattro gruppetti di 8 bit, rappresentati in modo decimale separati da un punto. Questo tipo di rappresentazione è definito come: notazione decimale puntata.

Per esempio,
11000000.10010010. 11110010.00000011
corrisponde all'indirizzo 192.146.242.3.

Che è diviso in 2 parti la parte dedicata alla network e la parte dedicata all'host, queste vengono distinte dalla NetMask attraverso l'operatore booleano AND.

Nodo:	192.146.242.003
NetMask:	255.255.255.000
Rete:	192.146.242.000
Nodo nella Rete:	000.000.000.003
Broadcast:	192.146.242.255

Instradamento

Tutti i nodi non della stessa rete, non sono direttamente raggiungibili dall'host, attraverso l'indirizzo di Broadcast, ma vengono raggiunti attraverso i Gateway, ad esempio il Default Gateway, il router indicato per raggiungere tutti gli altri host non presenti sulla rete, questo si verifica attraverso gli indirizzi ip e le NetMask.

Ad es. l'host di indirizzo 192.146.242.3 e netmask 255.255.255.0 e Gateway 192.146.242.1 raggiungerà attraverso l'indirizzo 192.146.242.255 l'host 192.146.242.201, ma affiderà al Gateway il raggiungimento degli indirizzi 192.146.201.36 oppure 4.183.212.12, se invece avesse NetMask 255.255.0.0 significherebbe che l'host 192.146.201.36 sarebbe sulla stessa Network e la loro NetMask sarebbe 192.146.255.255.

Classi di indirizzi IP

La default Route è l'indirizzo che indica tutte le destinazioni, gli indirizzi riservati a reti private sono quelli che non sono indirizzati a livello IP.

Indirizzo iniziale	Indirizzo finale	Impiego
0.0.0.0	-	<i>Defaul Route</i>
1.0.0.0	126.*	Classe A
10.0.0.0	10.*	Classe A riservata per reti private
127.0.0.0	127.*	<i>Rete loopback</i>
127.0.0.1	-	Indirizzo del nodo locale
128.0.0.0	191.*	Classe B
172.16.0.0	172.31.*	Classe B riservata per reti private
192.0.0.0	223.*	Classe C
192.168.0.0	192.168.*	Classe C riservata per reti private
224.0.0.0	239.*	Classe D
240.0.0.0	247.*	Classe E