

Definizione di protocollo

Un protocollo definisce le regole che il mittente e il destinatario così come tutti i sistemi intermedi coinvolti, devono rispettare per essere in grado di comunicare. Tuttavia per poter comunicare non è sufficiente assicurare i soli collegamenti ma è necessario utilizzare hardware e software opportunamente progettati. In situazioni particolarmente semplici vi può essere un solo protocollo, mentre in situazioni più complesse sarà necessario suddividere i compiti fra più livelli (layer), nel qual caso è richiesto un protocollo per ciascun livello, si parla in questi casi di layering dei protocolli o strutturazione dei protocolli.

I livelli del TCP/IP sono livello applicazione, livello di trasporto, livello di rete, livello di collegamento, livello fisico. I livelli di applicazione si scambiano dei messaggi come se fossero direttamente collegati (naturalmente occorre sapere che la comunicazione reale avviene attraversando molti livelli). La comunicazione al livello applicazione avviene tra due processi (un processo è un programma in esecuzione). Per comunicare un processo invia una richiesta all'altro processo e ne riceve una risposta: la comunicazione da processo a processo è il compito del livello di applicazione. Questo livello in Internet prevede numerosi protocolli predefiniti.

Esempi di protocolli: HTTP (HyperText Transfer Protocol) viene utilizzato per accedere al World Wide Web.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) è il protocollo per i servizi di posta elettronica.

FTP (File Transfer Protocol) viene utilizzato per trasferire file da un host all'altro.

TELNET (Terminal Network) è utilizzato per accedere a un sito remoto come se si fosse collegati direttamente tramite un terminale.

DNS (Domain Name System) è utilizzato da altri protocolli del livello applicativo per trovare l'indirizzo di livello di rete di un host.

Il livello di applicazione dialoga con il livello sottostante attraverso i "messaggi".

Anche la connessione logica a livello di trasporto è end to end. Il livello di trasporto nell'host sorgente riceve il messaggio dal livello applicazione, lo incapsula in un pacchetto di livello di trasporto chiamato "segmento" e lo invia tramite la connessione logica virtuale al livello di trasporto dell'host ricevente. Esistono più protocolli a livello di trasporto: ciascun programma applicativo potrà quindi utilizzare il protocollo più consono alle proprie esigenze.

TCP (Transmission Control Protocol)

UDP (User Datagram Protocol)

Il protocollo TCP è un protocollo orientato alla connessione che stabilisce per prima cosa una connessione logica fra i livelli di trasporto nei 2 host prima di trasferire i dati. Crea un canale logico che fornisce le seguenti funzionalità:

- 1) controllo del flusso che consente di adattare la velocità di emissione dei dati da parte dell'host sorgente alla velocità di ricezione dell'host corrispondente evitando di sovraccaricarlo.
- 2) controllo dell'errore che garantisce l'arrivo a destinazione dei segmenti senza errori prevedendo la ritrasmissione dei segmenti corrotti.
- 3) controllo della congestione per ridurre la perdita dei segmenti dovuti alla congestione della rete.

Il protocollo UDP è un protocollo non orientato alla connessione che trasmette i segmenti (datagrammi utente) senza creare prima una connessione logica. Il termine connection less significa che in questo protocollo ogni pacchetto è un'entità indipendente senza relazioni con quello precedente o successivo. UDP è un semplice protocollo che non prevede il controllo degli errori, del flusso, e della congestione. La sua semplicità lo rende ideale per quelle applicazioni che richiedono l'invio di brevi messaggi e che non possono permettersi la ritrasmissione dei pacchetti corrotti o smarriti come avviene nel TCP.

LIVELLO DI RETE

Il compito del livello di rete (Network) è quello di far arrivare i pacchetti dall'host sorgente all'host destinazione. La comunicazione a questo livello è host to host ma dato che vi possono essere dei router nel tragitto fra la sorgente e la destinazione, questi hanno il compito di scegliere il miglior percorso (o rotta) per ciascun pacchetto. Si può affermare che il livello rete è responsabile della comunicazione host to host, dell'instradamento e inoltre dei pacchetti attraverso i possibili percorsi. Il livello rete prevede i seguenti protocolli:

IP (Internet Protocol) è il protocollo principale che definisce il formato del pacchetto chiamato datagramma e la struttura degli indirizzi utilizzati in questo livello. Il protocollo IP è connection less e non fornisce controlli del flusso della congestione e dell'errore.

Un'applicazione che richiedesse uno o più di questi servizi deve affidarsi al protocollo del livello di trasporto. Sono previsti instradamenti unicast (uno a uno) e multicast (uno a molti).

ICMP (Internet control message protocol) supporta IP nel segnalare anomalie di instradamento.

IGMP (Internet group management protocol) supporta IP nella gestione dei gruppi.

DHCP (Dynamic Host configuration protocol) consente di ottenere di ottenere l'indirizzo IP da assegnare a un host (indirizzamento dinamico).

IL LIVELLO DI COLLEGAMENTO

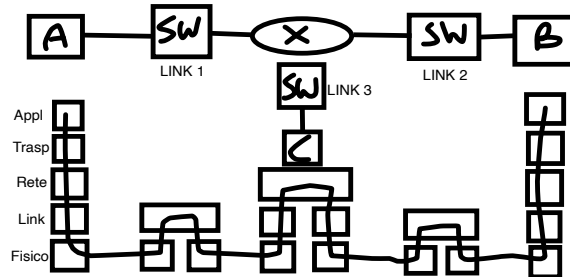
Il livello di collegamento

I pacchetti al livello di collegamento sono chiamati "frame".

L'architettura TCP/IP non definisce alcun protocollo specifico per il livello di collegamento ma supporta tutti i protocolli standard e proprietari. Ci possono essere diversi tipi di link attraverso i quali i pacchetti passeranno: può essere una LAN cablata, una LAN wireless, una WAN cablata o wireless. E' anche possibile che vengano usati protocolli differenti per ciascun tipo di link. In ogni caso il livello di collegamento si occupa del trasferimento del pacchetto attraverso il link. Il livello fornisce diversi servizi alcuni con funzione di correzione e rilevazione dell'errore, altri solo di correzione.

LIVELLO FISICO

Il livello fisico si occupa di trasferire i singoli bit di un frame attraverso il link. Sebbene sia il livello più basso del protocollo TCP/IP la comunicazione fra 2 dispositivi a livello fisico è ancora una comunicazione logica, poiché vi è un ulteriore livello nascosto: il mezzo trasmissivo al di sotto del livello fisico. 2 dispositivi sono collegati tramite un mezzo trasmissivo cavo o etere: è necessario sapere che questo non trasporta bit ma solo segnali elettrici o ottici. Si può pensare che l'unità logica trasmessa tra 2 livelli fisici sia il bit.



Si hanno 5 sistemi coinvolti in questa comunicazione:

- 1) L'host sorgente A
- 2) Lo switch di collegamento (livello 2) nel link 1
- 3) Il router
- 4) Lo switch di collegamento nel link 2
- 5) L'host destinatario B

Naturalmente questo scenario si riferisce al collegamento fra A e B. I due host sono coinvolti in tutti e 5 i livelli, il router è coinvolto per 3 livelli in quanto i livelli trasporto e applicazione non hanno ragioni di esistere in un router che viene utilizzato esclusivamente per scopi di instradamento. Sebbene un router abbia sempre un livello rete può utilizzare N combinazioni di livelli fisici e collegamento dove N è il numero di link ai quali è collegato. Infatti ciascun collegamento potrebbe utilizzare uno specifico protocollo di livello fisico o collegamento. Uno switch di collegamento utilizza solo 2 livelli.

INCAPSULAMENTO E DECAPSULAMENTO

Incapsulamento: la sorgente effettua esclusivamente l'incapsulamento.

- 1) A livello applicazione i dati da scambiare vengono chiamati messaggi. Un messaggio non contiene alcuna intestazione (header) o informazione di controllo (trailer). Il messaggio viene passato al livello di trasporto.
- 2) Il livello di trasporto considera il messaggio ricevuto come "carico dati" (payload) che deve trasportare e gli aggiunge l'intestazione di livello trasporto che contiene varie informazioni per la gestione del pacchetto. Per esempio gli identificatori dei programmi applicativi sorgente destinatario che sono necessari per la consegna end-to-end

INDIRIZZAMENTO

Il modello TCP/IP come del resto il modello ISO/OSI prevedono una comunicazione logica fra coppie di livelli (livelli paritetici). Qualsiasi comunicazione che coinvolge 2 parti richiede 2 indirizzi: l'indirizzo sorgente e l'indirizzo destinazione. Sebbene possa sembrare che esistano 5 paia di indirizzi, un paio per livello, normalmente è sufficiente utilizzarne solo 4 paia poiché il livello fisico non richiede indirizzi. L'unità dati scambiata al livello fisico è il bit che decisamente non può avere un indirizzo.

Al livello applicazione si utilizzano nomi simbolici per specificare il sito che fornisce i servizi. (Es. www.itisrn.it o kkk@icloud.com).

A livello di trasporto gli indirizzi vengono chiamati numeri di porta: essi indicano i programmi sorgente e destinatario del livello di applicazione. I numeri di porta sono indirizzi locali che consentono di distinguere i vari programmi in esecuzione concorrente (per esempio mail, ftp, ecc).

A livello rete gli indirizzi sono globali a livello internet: un indirizzo di livello rete deve indicare univocamente il collegamento di un dispositivo a internet.

Gli indirizzi del livello di collegamento, a volte chiamati indirizzo MAC, sono indirizzi definiti localmente ognuno dei quali identifica una specifica interfaccia di rete su host o router.