

# Reti e Sistemi Operativi

DaveRhapsody

3 Ottobre 2019

# Indice

# Capitolo 1

## La rete

La rete è un insieme di nodi, che sono tendenzialmente pc, server, terminali, e dispositivi radio che consentono ai dispositivi senza fili di collegarsi (per intenderci, gli access point wi-fi), ma attenzione!

Qui si parla di wi-fi, non della rete a cella telefonica, non si parla di 4G etc.

### 1.1 Il modello TCP/IP

Al centro è presente un Router, dispositivo in grado di INDIRIZZARE quelli che sono i pacchetti IP (Internet Protocol). Cos'è un pacchetto?

**Pacchetto** : E' un "Record/Struct" composto da un campo dati detto payload), ed un campo header, che serve al protocollo di riferimento come etichetta che dice (ad un protocollo) "Questo pacchetto lo puoi leggere". Cosa contiene l'Header?

$$header = \begin{cases} indirizzi \\ livelli di priorit \\ contatori \end{cases}$$

A che servono i contatori?

Immagina di avere un problema nella rete in cui appare un routing loop (pensate alla lista circolare)

I pacchetti è auspicabile che siano di dimensioni piccole, immaginate un film di dimensioni tendenti al Gigabyte, un pacchetto da un Giga è pressochè (ad oggi) insostenibile, pertanto, si riduce in pezzettini. Soprattutto c'è una probabilità di errore più bassa! (Pensate di mangiarvi una Fiorentina in un solo boccone o di tagliarla prima un pochino, stesso concetto.)

Un altro motivo per cui vengono usati i pacchetti è legato al fatto che inviare un qualsiasi dato occupa un canale. Intendiamoci, se da A a B (terminali) abbiamo un solo cavo, non c'è problema, no?

Ok, ma se A e B sono degli switch aventi 10 pc connessi assieme? Se uno deve caricare un giga di roba la gente deve aspettare che questo finisca MA utilizzando un sistema

a pacchetti, otteniamo che ci sia una sorta di "turno" per ogni pacchetto. Di conseguenza non si intasa la luce.

Il sistema sopracitato si chiama multiplazione o multiplexing statistico, perchè quando io metto tanti flussi di info che viaggiano sullo stesso collegamento, potrebbero accadere congestioni di rete, oppure comunque uno deve aspettare. Ecco i pacchetti dei pacchetti che attendono si chiama buffer. Più hai host di rete, più ti conviene aumentare la dimensione del buffer.

**Lo switch** Sono dei dispositivi che consentono di costruire la rete con più livelli, proprio perchè ad essi vengono collegati altri dispositivi. Uno switch utilizza connessioni Ethernet, ed una serie di nodi collegati ad uno switch forma una LAN. ATTENZIONE, quando si menziona l'access point, la rete che si forma si chiama WLAN, ovvero (Wireless LAN (Local area network)).

**Terminale** Il terminale (o host) sarà tendenzialmente un qualsiasi dispositivo che hosta applicazioni che lavorano in rete.

**ATTENZIONE** la rete è identificata dal Router.

Quando noi diciamo Internet, di fatto, stiamo parlando di un insieme di reti, appunto inter - net, più reti, ergo, più router. C'è un agreement totale che consente ad un terminale in una zona, per poter arrivare ad un'altra.

Vi ricordate il cammino dei nodi? Ecco, stesso concetto.

Questi nodi che si attraversano per passare da una rete A ad una rete B si chiamano autonomous systems, ed il cammino tra mittente e destinatario di un messaggio è identificato dagli autonomous per cui il pacchetto passo.

Più precisamente questi Autonomous sono dei Gateway, gestiti con un protocollo (BGP, Border Gateway Protocol) in grado di regolare le comunicazioni tra questi AS.

Ogni sistema autonomo, a sua volta all'interno avrà un certo insieme di altri router e reti, e quindi sarà presente un altro protocollo (IGP, Internal gateway protocol).

**Sicurezza di un AS** Ogni sistema autonomo è gestito da un "master" in grado di poter decidere cosa possa passare da quella rete, specifica le famose policy di Routing. La domanda che sorge è.. Chi gestisce gli AS in toto? I gestori della rete, quelli telefonici.

## 1.2 Cosa influenza le prestazioni di una rete?

Analizzeremo due quantità

**Latenza/ritardo** La latenza (o ritardo) non è altro che il tempo che intercorre tra l'invio e la ricezione di un pacchetto. Esistono diversi tempi:

- Tempo di processing: E' una quantità infinitesimale che indica il tempo impiegato per elaborare un pacchetto

- Tempo di coda: Per misurarlo devo capire oggettivamente quanto viene usata quella coda (esistono interi studi sulle code, ma a noi ci importa una bellissima ;) (Almeno, per questo corso si intende))

Per un sistema stabile è auspicabile che il rapporto tra i dati contenibili nel buffer ed il rate di dati trasmessi al secondo sia  $\leq 1$ , detto meglio:

$$\frac{nL}{R} \leq 1$$

**Throughput** Il through put è il quantitativo di dati che riescono ad essere trasferiti in un determinato quantitativo di tempo (Avete presente Mbps, Gbps, Kbps, quella roba lì)

## 1.3 Stratificazione

Il concetto di stratificazione consiste nel includere le funzioni di una rete non in un solo protocollo ma in una serie di protocollo che abbiano uno specifico compito, e sia indipendente dagli altri

**La filosofia KISS** Keep it simple stupid, è la filosofia che regola anche il mondo Unix e Gnu/Linux, ovvero, ogni componente fa il suo mestiere, fa la sua funzione, evitare di mettere in mano ad un componente 10 compiti diversi, per intenderci.

Inoltre dividendo in più componenti io ho possibilità di testare il singolo componente, il singolo protocollo, il singolo problema SENZA, S E N Z A andare a danneggiare o danneggiare gli altri protocolli/componenti!

**Stack ISO/OSI** Questo è lo stack più preciso ingrandito dell'TCP/IP, visto dal livello più basso al livello più alto

- physical
- data link
- network
- transport
- session
- presentation
- application

## 1.4 livello Physical

Nel livello fisico viene convertito quello che è il segnale elettrico in una sequenza di 0 ed 1

## 1.5 Livello Data Link

Si implementa MAC (Medium Access Control), converte quelli che erano degli 0 ed 1 e li fa diventare dei pacchetti (yes, c'è il primo header, cioè quello del physical).

L'indirizzo MAC identifica univocamente un dispositivo in rete, QUALSIASI esso sia. E non solo, mondialmente, N O N esistono due dispositivi DIVERSI aventi lo STESSO Mac address. A che serve oltre questo? Serve al protocollo ip per capire CHI è il mittente o destinatario, e sì, è incluso nell'header

## 1.6 Rete

E' il livello di internet, l'IP protocol, con indirizzo ipv4 v6 etc.

## 1.7 Trasporto

E' il livello in grado di trasportare tramite internet quelli che sono i pacchetti applicazione, trasporta i datagram ip, trasporta i pacchetti appunto tramite internet, sono presenti due protocolli (TCP e UDP) che si occupano di fare questo

## 1.8 Applicazioni

Il nome parla da sè, non lo studieremo in questo corso.

Qui noi si studierà dal data link al transport MA in ordine invertito, ovvero partiamo da "Che cosa vuole l'applicazione?" e poi andiamo a scalare.

**Precisazione:** Dato un pacchetto in un qualsiasi livello (escluso lv application), quando viene aggiunto l'header, il nuovo pacchetto potrà esser letto SOLO dal protocollo del livello superiore!

Su questo stesso piano, se ho un pacchetto con già l'header aggiunto, questo potrà essere spaccettato SOLO da un protocollo del livello inferiore.

---

**La magica teoria dell'incapsulamento di Dave** Per spiegare meglio cosa accade, immaginatevi una fetta di prosciutto, bene, questa fetta di prosciutto rappresenta il **flusso elettrico** che vien gestito dal livello fisico.

A questo punto, immaginatevi due fette di pane che si chiudono sulla fetta di prosciutto. Benissimo, il Data Link ha **INCAPSULATO** il prosciutto ed ha creato un panino (**Pacchetto**)!

Il data link passerà questo panino al **Network**, e lì ci saranno altre due fette di pane che includeranno il nostro panino. Ed in questo modo abbiamo ottenuto un panino dentro ad un altro panino! Ossia, un pacchetto incapsulato in un pacchetto che semplicemente

aggiunge un header (o intestazione ;) Ma torniamo seri adesso.

---