

# INTERNET

Una rete è un insieme interconnesso di dispositivi. Nella base essi possono comunicare in 2 modi

**Packet Switching:** i messaggi sono separati in pacchetti, secondo il protocol layer. il compito dei router è, dato un algoritmo che si avvale della forwarding table:

- Routing: azione che calcola l'intero percorso, da trasmissione a ricezione
- forwarding: data la forwarding table e il pacchetto di entrata, il router decide in quale dei suoi output inviare lo stesso

**Circuit Switching:** metodo con il quale la comunicazione tra 2 risorse avviene nello stesso circuito, non cambiando mai. (Ex doppio telefonico, prima del VoIP)  
La performance è garantita, ma non è facilmente scalabile  
È possibile suddividere un circuito attraverso:

- FDM: frequency division multiplexing, ogni persona ha il suo frequency slice
- TDM: time division multiplexing, ogni utente ha un time slice

**Come sono connessi tutti: pc?**

Mesh non possibile, scalabilità  $O(N^2)$

↳ Set di PC connessi a global ISP, connessi a loro volta da

**IXP**

Internet Exchange Point

**PEERING**

Connessione diretta

# COS'È UN PROTOCOLLO?

È la modalità con cui le macchine parlano, secondo uno standard di protocollo che ne definisce il formato e l'ordine

## — DIFFERENZIAMO i vari dispositivi

i dispositivi finali sono:

- computer
- IoT
- smartphones
- server

che sono interconnessi attraverso dei medium che possono essere cablati o wireless, a reti di accesso

E un CORE NETWORK, composto da router e switch, che creano la maglia della rete internet

La velocità di trasmissione è decisa anche dal numero di utilizzatori

## FREQUENZE WIRELESS

Reti mobili

4G 800 MHz

5G 3,3 / 4,2 GHz

Reti wifi:

WIFI 4 2,4 GHz

WIFI 5 5 GHz

maggiore la frequenza, minore il range

Come detto, gli host parlano attraverso l'invio / ricezione di bit, assemblati a Mo' dd. PACCHETTO

$$\text{packet transmission delay} = \frac{L \text{ (bit)}}{R \text{ (bit/sec)}}$$

$R = \text{bitrate} = \text{band}$

Mezzi cablati: in rame

- Twisted pair: doppino telefonico o anche cavo telefonico
- coax cable: sempre in rame, cuore in rame, guaina interna.

i cavi in rame non offrono bitrate elevato,

- fibre optics: really small strands of glass, fasciati in una guaina assieme a molti altri

he bitrate anche di 100 gbps

i pacchetti: vengono passati da una parte all'altra attraverso il metodo del packet switching con STORE & FORWARD.

Sono i ROUTER che, ricevuto un pacchetto, decidono con la tecnica del ROUTING, quale strada far prendere

L'end to end delay è  $\frac{2L}{R}$

# LATENZA

tempo necessario tra l'invio di una richiesta e la ricezione della risposta.

Essa include anche il delay e la lunghezza del pacchetto

I pacchetti, una volta inviati, vengono messi in un buffer. può essere che il buffer è pieno, in tal caso il pacchetto è perso ("packet loss")

## OPERAZIONI DEI PACCHETTI

Routing = decisione globale, scegliendo il percorso da percorrere. Ci stanno degli algoritmi che derivano dall'indirizzo e dalla tabella di routing

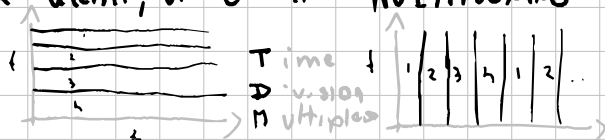
Forwarding = decisione locale in cui c'è la decisione di invio da router a router.

Alternativa al packet switch si può usare il CIRCUIT SWITCHING che permette di garantire performance, e non è condiviso

[Usato da telefonia, ora deprecato dal VoIP]

Nel CIRCUIT SWITCHING, per separare più utenti, vi è il MULTIPLEXING che può essere

frequency  
division  
multiplex



# SECURITY

S. parla della sicurezza di rete:

## Denial of Service

creazione dentro un sistema di traffico continuo che "riempie" la bandwidth in modo che richieste legittime non passino.

es. In un router potrebbe essere possibile inviare pacchetti non instradabili

## Packet Sniffing:

se non protetti da crittazione, è possibile poter analizzare pacchetti inviati da altri, soprattutto se transitano wireless. Non protetto l'instradamento  
Wireshark viene usato a tal scopo

## IP Spoofing

falsificare la sorgente o destinazione, in modo che ad esempio poi il server invia alla persona sbagliata

# LAYER DI PROTOCOLLO

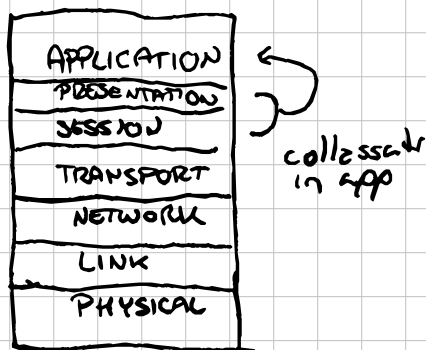
La comunicazione tra 2 dispositivi avviene attraverso  
PILA PROTOCOLLARE, necessario per l'ordine di effettuare  
la comunicazione

Servizi differenti vengono messi su un modello  
a strato, secondo le modalità dettate dal servizio stesso

INTERNET Protocol  
Stack

È migliorato dal  
Modello OPEN SYSTEM  
INTERCONNECTION

Ogni servizio  
si avvale dello  
strato sottostante  
per servire  
quello sopra



fisico : bit nel filo

link : tratta il link tra 2 stazioni connesse

- Ethernet IEEE 802.5
- wireless

Network : tratta tutto il layer di instradamento e  
di comunicazione a pacchetto di RETE

- Indizzi IP
- protocollo di Routing

Transport : Instradamento, indirizzamento

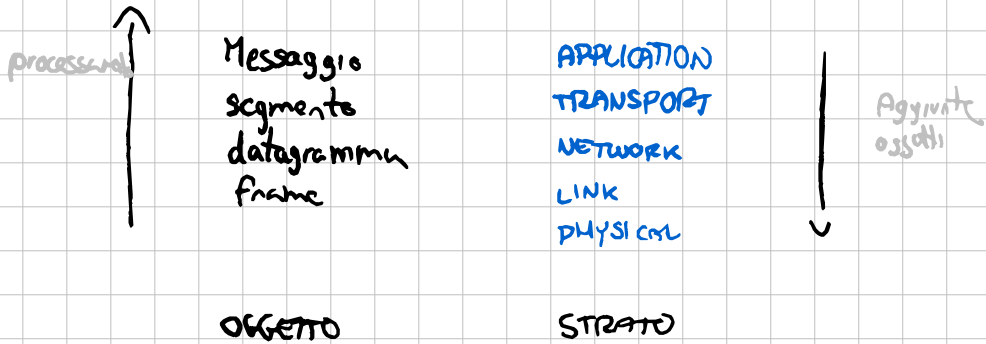
- TCP
- UDP

Application : End application.

- HTTPS
- FTP
- EMAIL
- SSH

# ENCAPSULATION

Alla creazione di un pacchetto, viene costruito un oggetto per ogni strato



Tutto serve implementare la funzione di quello strato

LE INTERFACCIE sono i collegamenti tra 2, il protocollo e i NETWORK DISPOSITIV