

Internet

Definizione

Internet è una rete di reti, permette a computer di ogni di tipo, ed in ogni parte del mondo di comunicare tra di loro, è una fonte condivisa e globale di informazioni, pieno di comunità che collaborano tra di loro (Wikipedia, Wiki di un videogioco), internet è definito dallo standard **RFC1122**(<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1122>)

Internet Protocol(IP) ci fornisce le funzioni necessarie per l'invio di pacchetti di bit chiamati **Datagram**, da una sorgente ad una destinazione, entrambi Host quindi un qualsiasi computer, identificati da un IP (es **192.168.123.132**)

L'IPv4 ci fornisce anche di servizi di frammentazione e riassettaggio anche verso reti con capacità di trasporto più piccola cosa che l'IPv6 non permette di fare

Le funzionalità del IP sono volutamente limitate alla trasmissione di datagram, i moduli di internet utilizzano gli indirizzi presenti nell'internet header per trasmettere i datagram verso le loro destinazioni, la scelta del cammino da seguire per la trasmissione è chiamato **Routing**, i moduli devono essere presenti in ogni host che vuole comunicare su internet e in ogni **Gateway** (collegamento fra due reti) che interconnette le reti, inoltre i moduli contengono regole comuni per interpretare i campi di indirizzo e frammentare e riassettaggio datagram, mentre i gateway hanno procedure per altre funzioni, come ad esempio quella per le scelte di Routing, processo che tiene conto delle variazioni della rete, viene eseguito tramite protocolli di Routing dinamici, ogni datagram viene trattato come entità apparte rispetto ad un altro

Elementi dell'infrastruttura

- **Computer:** Pc o dispositivo mobile con connettività
- **Equipaggiamento dell'utente:** tutti gli apparati presenti in locale all'utente, servono per connettere i dispositivi dell'utente al **Local Loop**
 - Linea telefonica ADSL
 - Fibra Ottica
 - Modem/Router (Nat, DHCP, Firewall e Port forwarding)
 - LAN
 - Wi-Fi
- **Local Loop:** Connette la casa dell'utente all'ISP
 - Linee di comunicazione (ADSL)
 - Fibra ottica
 - Wireless(antenne)
 - Satelliti o ponti radio
 - Tramite la via cavo
 - Linee elettriche
- **ISP DATA CENTER:** è il punto di accesso all'ISP, di solito è il data center centrale, le connessioni verso gli utenti finali vengono veicolate in questi punti, dai fornitori (Wind, TIM) che hanno il diritto di vendita di questo servizio all'utente

- **SERVIZI UTENTE:** servizi usati dagli utenti tramite internet, ovvero server con collegamenti veloci, e prestazioni elevate
 - Domain Name Server
 - E-mail Host, Sendmail Postfix
 - Servizi specifici come SSH
 - User web hosting
- **ISP BACKBONE:** interconnette i **POP** (è un punto fisico in cui una rete di telecomunicazioni, come quella di un ISP, dove ha attrezzature e connessioni per fornire servizi ai clienti in una determinata area geografica) del ISP e ogni ISP agli altri ISP e al contenuto online
 - Backbone Providers
 - Large circuits – fiber circuits carriers
 - Routers
 - Sonet/SDH Switches
 - Gigaswitch
 - Network Acces Points
 - Neutral acces Points -> punti di interconnessione tra diversi ISP, ottimizzano il traffico tra operatori
- **ONLINE CONTENT:** gli host con cui interagiscono gli utenti, siti web, audio e video
- **ORIGINS OF THE CONTENT:** le informazioni del mondo reale, connesse con i legacy system tecnologie obsolete ma affidabili e sicure, le risorse stampate possono essere digitalizzate, informazioni come audio e video vengono spesso caricate su internet per essere trasmesse

Internet Governance

Struttura complessa, costituita da leader storici, rappresentanti dei governi maggiori, aziende che hanno come punto di focus internet, tecnici e sviluppatori dei principali software e gli utenti

IANA (internet Assigned Numbers Authority)

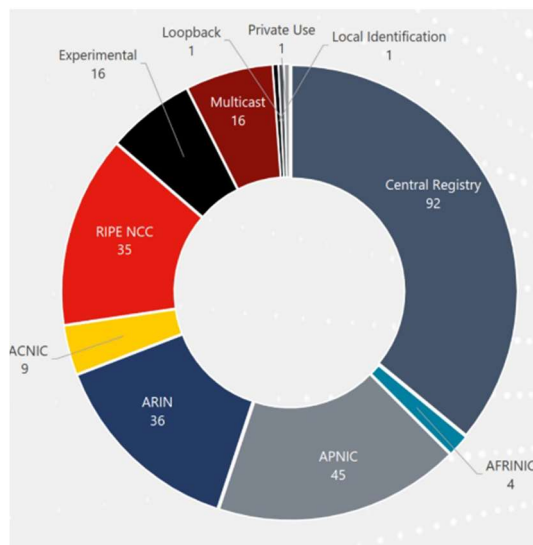
Si occupa di gestire lo spazio di indirizzamento IP, i nomi di dominio, i numeri degli autonomos system, dei numeri di protocolli IP.

La IANA ha delegato alcune entità regionali la gestione locale:

- ARIN – Americhe
- RIPE NCCC – Europa
- Asia-Pacific-NIC o APNIC – Asia-Pacifico
- LACNIC – America latina e Caraibi
- AFRINIC – Africa

L'ente che li coordina è **L'ICANN (Internet Corporation For Assigned Names and Numbers)**

Ripartizione degli indirizzi IPv4



Standards

Internet esiste a livello tecnico e di sviluppo tramite la creazione di **Standards**, sviluppati dall'**IETF** (**Internet Engineering Task Force**) per poi essere esaminati dall'**IESG** (Internet Engineering Steering Group), per poi ancora essere promulgati dall'**ISOC** (Internet Society) ed infine RFC editor è responsabile della preparazione e organizzazione dello standard nella forma finale

IRTF (**Internet Research Task Force**) si occupa di promuovere la ricerca e lo sviluppo di internet, lavora sotto il controllo del **IESG**, ed il coordinatore è nominato dall'Internet Activity Board

L'importanza degli standards ed il lavoro delle organizzazioni di standardizzazione è fondamentale per lo sviluppo delle telecomunicazioni, definiscono le caratteristiche degli apparati di rete, l'adozione di standard facilita la vendita dei prodotti, esistono due tipi di standards:

- **De Jure** (codificati da organismi nazionali o internazionali)
- **De Facto** (usati in modo massiccio dagli utenti)

IEEE

L'Institute of Electrical and Electronic Engineers è molto attivo nello sviluppo di standard di comunicazione dati, il sottocomitato 802 ha iniziato prima che fosse stabilito un valido mercato per le reti locali, segnando comunque un avanzamento teorico fondamentale

L'802 si concentra sull'interfaccia fisica degli apparati e sulle procedure richieste per stabilire mantenere e terminare connessione tra dispositivi di rete

- Definizione e formato dei dati
- Controllo dell'errore
- Attività per il controllo del flusso dell'informazione

ISO

International Standards Organization, è uno degli organi consulenti dell'ONU, ha lo scopo di promuovere lo sviluppo di standards nel mondo favorendo lo scambio di beni e servizi, il maggior contributo nelle telecomunicazioni è stato il concepimento del modello a 7 livelli **Open System Interconnection(OSI)**

Intranet

È il termine che viene utilizzato l'uso delle tecnologie internet all'interno di un'organizzazione, L'impatto della intranet rende le operazioni della compagnia più efficienti e veloci, i vantaggi sono:

- Grande partecipazione
- Formazione
- Aggiornamento

Il router in questo caso svolge le seguenti funzioni:

- Instrada i dati tra i computer aziendali e internet
- Consente politiche di controllo degli accessi alla rete locale
- L'accesso controllato e selettivo a computer e servizi

Extranet

Le risorse hardware e software di un'organizzazione disponibili a tutti su internet, servizi posti in aree speciali chiamate DMZ (zone de-militarizzate) con un controllo da parte del firewall più leggero,

ISO/OSI

Modello concettuale basato su livelli che definisce il modo in cui le reti inviano dati dal mittente al destinatario, viene utilizzato per descrivere ogni componente nell'ambito della comunicazione dei dati, in modo da permettere la definizione di regole e standards, è composto da 7 livelli dal basso verso l'alto:

1. **Physical** -> Ethernet, fiber, wireless
2. **Data Link** -> MAC Address
3. **Network** -> IP address
4. **Transport** -> TCP/UDP
5. **Session**
6. **Presentation**
7. **Application**

È uno strumento teorico per confrontare diverse implementazioni di protocolli di rete, con una scarsa implementazione nel mondo reale in fatti viene usato solo per:

- **ISO/IEC 10021** posta elettronica (X.400)
- **ISO/IEC 9594** per i servizi di directory (X.500)

L'approccio di dividere in livelli, fa in modo che ogni livello sia dedicato ad un insieme specifico di servizi, ogni livello è collegato al precedente e al successivo, e sfrutta i servizi del livello sotto di lui, ogni livello è costituito da una o più entità, usano i servizi del livello inferiore e forniscono servizi al livello superiore tramite il loro **SaP(service access point)**, le operazioni specifiche di un livello sono

realizzate attraverso protocolli specifici, le entità che stanno sullo stesso livello ma sono in sistemi diversi vengono chiamate **peer entities**, ogni volta che dei dati (N-PDU Protocollo data unit) passano tramite un **SAP** da un livello a quello inferiore, diventano Service data unit(SDU), ogni volta che si passa ad un livello inferiore vengono aggiunte informazioni di controllo **Protocol Service Information (PCI)**

Physical layer – Livello 1

È il livello più basso della pila qui abbiamo tutti i mezzi trasmissivi fisici, come le connessioni elettriche tra i dispositivi fisici, in questo livello sono molto importanti gli standards, senza di essi sarebbe impossibile la comunicazione tra dispositivi con diversi produttori:

- RS232
- V.24
- V.35
- SONET/SDH

Regole che definiscono la trasmissione dati tra terminali, modem, schede di rete ecc

Mezzi trasmissivi

Doppino

il doppino è un cavo composto da una coppia di conduttori in rame isolati, elemento essenziale della telefonia e del ethernet, esistono diversi tipi di doppino a seconda della schermatura (se sono **STP** shielded twisted pairs)

- CAT 5 e 5/E
- CAT 6
- CAT 7

Più è alta la categoria più è schermato il cavo, e più ne aumenta il costo, i cavi **UTP** (unshielded twisted pairs), invece sono cavi non schermati ma è economico e facile da installare utile per realizzare il cablaggio di un edificio

Cavo coassiale

cavo elettrico utilizzato come mezzo trasmissivo di un segnale elettrico informativo, esistono diversi tipi di cavi coassiali, prodotti in funzione del segnale da trasportare

Fibre ottiche

Una fibra flessibile e trasparente ricavata dalla plastica o dal vetro, sottile quanto un capello, consentono la trasmissione di dati su distanze maggiori e con banda più larga rispetto ad i cavi elettrici

- Monomodale
- Multimodale

Connessioni Wireless

per le aree più remote sono le migliori, in quanto non necessitano di essere cablate e quindi rende possibile l'accesso ad internet anche nei posti più sperduti non veloci e stabili quanto le cablate

- **TV analogica e digitale (antenne e satelliti)**
- **Reti Wi-Fi domestiche**
- **Bluetooth**
- **Dati mobili(4G/5G ecc)**

Data link

È il livello responsabile dell'invio **AFFIDABILE** di informazioni da un nodo ad un altro nella rete, le principali funzioni sono:

- **Accesso al mezzo fisico:** gestisce l'accesso condiviso al mezzo fisico per evitare collisioni
- **Indirizzamento fisico:** usa gli indirizzi MAC per instradare i dati al destinatario corretto sulla stessa rete locale
- **Framing:** suddivide i dati in frame con informazioni di controllo e delimitatori per gestirne la trasmissione
- **Rilevazione e correzione degli errori:** implementa meccanismi per garantire la corretta trasmissione dei dati, e correggere gli errori se necessario

OSI e IEEE 802.3(Ethernet) MAC e LLC (de jure?)

Per evitare problemi di realizzazione nello standard 802.3, il livello data link è stato diviso in 2 livelli

1. **MAC** (media access control)
2. **LLC** (Logical link control)

Il **MAC** fa da interfaccia tra il livello fisico e il **LLC**, sono specifici dello standard (FastEthernet, GigabitEthernet) utilizzato e sono univoci per ogni scheda di rete, fondamentale per l'identificazione dei dispositivi sulla stessa rete locale

LLC ha un unico standard, si occupa di ricevere i dati dal livello superiore e trasferirli al livello MAC (il livello sotto di lui), sottoforma di una o più trame **LLC** composte da:

- Un campo di controllo
- Indirizzo sorgente
- Indirizzo destinazione
- Dati

Inoltre, ci permette di moltiplicare più utenti sul servizio unico offerto dal LLC, esistono 3 varianti di LLC:

1. **LLC1 senza connessione e senza conferma:** invio di frame su base libera senza conferma dei dati trasmessi e ricevuti, il controllo dell'informazione spetterà ad i livelli superiori
2. **LLC2 basato su una connessione logica:** prima della trasmissione serve stabilire una connessione logica tra i punti di accesso al servizio dell'utente chiamato e chiamante, inoltre controlla che il flusso di informazioni proceda in modo corretto

3. **LLC3 senza connessione con conferma:** non richiede alcuna connessione logica ma ogni volta che viene trasmesso un frame, controlla che sia stato inviato in modo corretto prima di inviare il prossimo

Le tre modalità sono flessibili, dato che possono avere più applicazioni a seconda dello scopo

Trama ethernet:

Struttura del frame Ethernet								
Campo	PRE	SFD	DA	SA	L/T	Dati	PAD	FCS
Byte	7	1	2-6	2-6	2	0 - 1500	0-46	4

- **PRE (preamble):** sequenza binaria che permette la sincronizzazione della trasmissione
- **SFD (Starting Frame Delimiter):** sequenza binaria 10101011(in esa AB) da lì in poi inizia il frame vero e proprio
- **DA (Destination Address):** indirizzo di destinazione MAC address composto da 6 byte (aa:bb:cc:dd:ff sempre esa) se il primo bit è 0 la destinazione è soltanto una altrimenti è più di una
- **SA (Source Address):** struttura simile al Destination address il primo bit è sempre zero dato che l'invio è sempre da un singolo
- **L/T(lenght/type):** lunghezza e tipo del frame
- **Payload(dati):** i dati veri e propri da 46 byte a 1500 byte, se sono meno di 46 dobbiamo mettere dei byte di riempimento, per motivi di controllo dell'errore
- **PAD:** campo di riempimento utilizzato per garantire la lunghezza minima di 64 byte
- **FCS (Frame Check Sequence):** calcolato su tutto il frame usando un algoritmo **chiamato CRC (cyclic redundancy control)**, il ricevente farà lo stesso e lo confronterà con quello di questo campo

OSI e IEEE 802.3(Ethernet) connettività fisica

I primi standard ethernet ad essere stati definiti supportavano una velocità di trasmissione dati a 10mbps, al giorno d'oggi esistono molte varianti di 802.3:

- **3 - 10BASE5:** Cavo coassiale a filo spesso con una lunghezza massima di cablaggio di 500 metri. Si basa sul processo CSMA/CD.
- **3a - 10BASE2:** cavo coassiale a filo sottile che utilizza connettori Bayonet Neill-Concelman (BNC), con una lunghezza massima di cablaggio di 185 metri.
- **3i - 10BASE-F:** cavi Ethernet in fibra ottica.
- **3i - 10BASE-T:** Normale cavo telefonico a doppianti intrecciati che utilizza cavi a doppianti intrecciati non schermati (UTP) come strato fisico e cavi in fibra ottica come mezzo di trasmissione. Altre varianti includono IEEE 802.3u e 100BASE-TX.
- **3b - 10BROAD36:** Cavo coassiale multicanale a banda larga con una lunghezza massima del segmento di 3.600 metri.
- **3bt: Power over Ethernet (POE)** di terza generazione che utilizza quattro coppie di cavi twisted-pair per supportare le applicazioni IoT.
- **3x - Full-Duplex:** Fornisce il controllo di flusso e include il framing DIX.
- **10baseFOIRL:** Alternativamente al cavo Thick ethernet è possibile utilizzare fibra ottica ed un transceiver Fiber Optic MAU (**FOMAU**).
Il **FOMAU** è in grado di ricevere e trasmettere segnali ottici lungo un segmento di fibra ottica di lunghezza massima pari a 1000m
- **10baseF:** È la modalità che definisce l'uso di IEEE802.3 utilizzando come mezzo trasmissivo la fibra ottica.
Si suddivide in tre sotto-standard: **10baseFP**, **10baseFB**, **10baseFL**.

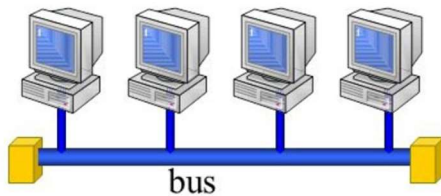
- Il 10 è riferito alla velocità di trasmissione di 10mbps
- BASE si riferisce alla segnalazione in banda base
- La "T" rappresenta il doppiante la "F" rappresenta il cavo in fibra ottica
- I numeri "2" "5" e "36" sono riferiti alla lunghezza del segmento di cavo coassiale in sezioni da 100 metri

Le tecnologie usate più comunemente attualmente sono 2.5 gigabit e 5 gigabit tramite doppiante Cat-5/Cat-6

Topologia delle reti

La disposizione degli elementi di una rete di comunicazione come nodi e collegamenti è detta **Topologia di rete**, può essere rappresentata **fisicamente** o in **modo logico**, la collocazione dei componenti della rete come la posizione dei dispositivi e l'installazione dei cavi, fa parte della topologia fisica, mentre la topologia logica descrive il flusso dei dati all'interno della rete.

Topologia a BUS

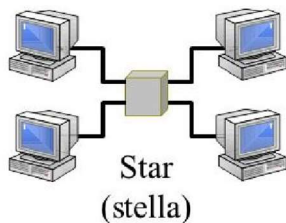


- un cavo fa da percorso principale, dove vengono connesse tutte le stazioni
- tutti i dati che vengono trasmessi vengono resi disponibili a tutte le stazioni

Contro:

- solo la stazione destinataria legge il messaggio
- il cavo deve essere terminato da entrambi i lati
- se il cavo viene interrotto l'intera rete va giù

Topologia a Stella

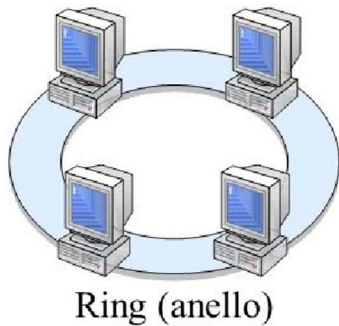


- ogni stazione è connessa ad un hub, quest'ultimo gestisce la comunicazione con ciascun nodo indipendentemente dagli altri nodi
- le ethernet recenti hanno una topologia fisica a stella, ma logicamente si comportano come la topologia a BUS
- i guasti ad i cavi non mandano giù tutta la rete

Contro:

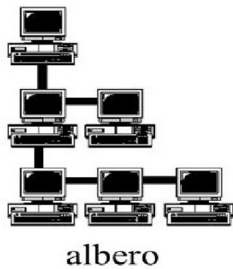
- cavi difettosi causano l'invio di pacchetti di lunghezza errata

Topologia ad anello



- un cavo che connette tutte le stazioni, logicamente simile ad un anello
- considerabile come una topologia a BUS chiusa
- il metodo di accesso ai dati richiede che i dati circolino ad anello, le reti moderne sono fisicamente a **stella** e logicamente ad **anello** (Token ring, FDDI)

Topologia ad Albero



- ogni nodo fornisce accesso alla stazione a cui è collegato oppure instrada i dati verso un nodo a cui è a sua volta collegato
- comunicazione inefficiente tra nodi lontani

WAN (Wide Area Network)

Interconnette due o più reti disperse geograficamente, tramite fibra ottica (dedicata) viene usata per collegamenti Nazionali o Internazionali, connette host collegati a sottoreti, le WAN sono costituite da:

- Collegamenti (linee, circuiti, canali e dorsali)
- Elementi di commutazione (router)

Inoltre, ci dà la possibilità di avere:

- Gestione del Routing complessa
- Possibilità di interconnettere reti eterogenee
- Uso di router multiprotocollo e adozione nella WAN della stessa politica di Routing

MAN (Metropolitan Area Network)

Un'area con esigenze ad alte prestazioni, sono reti dette a Banda larga (nome dato dai protocolli delle prime implementazioni), dall'esterno viene vista come un'unica entità, il gestore della rete ne regola l'accesso e ne definisce le politiche di Routing, collegano più reti LAN geograficamente vicine

LAN (Local Area Network)

Sono reti private come quella che abbiamo in casa, come quella di una scuola o università sono collegate tramite LAN, è regolata da politiche proprie di accesso e Routing, consente la condivisione di risorse hardware e software

PAN (Personal Area Network)

Rete utilizzate per far comunicare dispositivi molto vicini tra loro, ha un raggio di azione di pochi metri

- Bluetooth
- Passaggio di dati tramite USB o FireWire

Banda base e Banda larga

Nelle LAN a livello fisico ci sono due tecniche trasmissive che vengono adottate per lo scambio dei dati, la **banda base** (la più comune) e la **banda larga** (o banda traslata)

La **Banda base** è una tecnica trasmissiva dove il livello fisico del nodo LAN utilizza tutta la banda, dato che può trasmettere a velocità pari alla capacità di quest'ultima, viene usata nello standard 802.3 e nello standard Ethernet; tuttavia, non avviene la modulazione del segnale elettrico questo comporta distanze limitate ma semplifica l'hardware di interfaccia

La **Banda Larga** invece modula la frequenza del segnale e divide in sotto canali indipendenti la banda disponibile, ciascun nodo di una rete può trasmettere su una o più sotto bande

Metodi di accesso LAN

Per far trasmettere due pc alla volta in rete ci sono 2 metodi di accesso

- **Deterministico**: ogni computer aspetta il suo turno
- **Non Deterministico**: ogni stazione trasmettere in qualunque momento

Token Passing: metodo deterministico usato nelle reti **token-ring**, **ARCNet** e **FFDI**

un anello dove circolano frame vuoti di informazione, quando un host deve inviare un messaggio prende un **token** e occupa uno dei frame vuoti, che poi viene esaminato da ogni nodo successivo fino a quando non arriva al nodo destinatario, che metterà il **bit di ricezione a 0** così quando il frame passerà di nuovo al mittente quest'ultimo avrà la conferma della ricezione

Carrier Sense Multiple Access CSMA/CD: con Collision Detection metodo di accesso random utilizzato nelle reti Ethernet, il nodo ascolta se il mezzo trasmissivo è libero prima di iniziare a trasmettere, se un nodo deve trasmettere un pacchetto dopo un tempo **$T < t$ (tempo di propagazione del segnale)** vedrà il percorso libero e trasmettendo il proprio pacchetto si genererà una collisione, ed entrambi i pacchetti vengono cancellati, nel modello **CD (Collision detection)** le collisioni sono rilevate e vengono ritardate tramite l'algoritmo di **backoff** (usa il MAC address come dato univoco), l'unico modo per risolvere questo problema definitivamente è usare uno **switch**

La rete ethernet

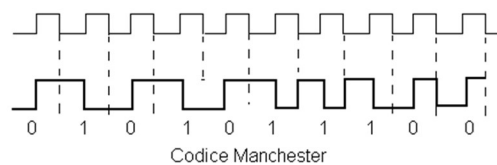
L'interfaccia Ethernet (Schede di rete) svolge le seguenti funzioni:

- Codifica e decodifica dei dati
- Link management
- Codifica e decodifica Manchester dei bit

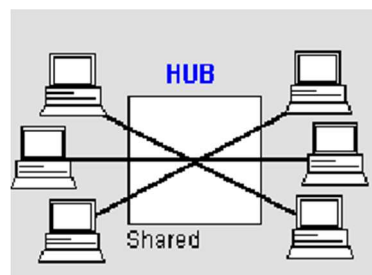
Identifica una rete locale operante con metodo di accesso **CSMA/CD** su un bus logico costituito da Hub e Switch (in origine era un cavo coassiale), lo standard **Ethernet e 802.3** posso interoperare tra di loro in quanto a livello fisico non ci sono differenze, ma a livello logico la trama del frame è diversa ed in questo caso è il livello applicativo che deve assicurare la lunghezza minima di 46 byte, ed il campo di tipo indica il protocollo di trasporto utilizzato dai livelli superiori

Codifica Manchester

Serve per sincronizzare i dati tra il mittente ed il destinatario, garantendo una transizione del segnale elettrico in ogni bit trasmesso, questo permette ad appositi circuiti di agganciare in fase il loro clock a quello del trasmettitore, durante la ricezione del preambolo, e quindi fa in modo che il pacchetto(frame) venga ricevuto con la giusta temporizzazione



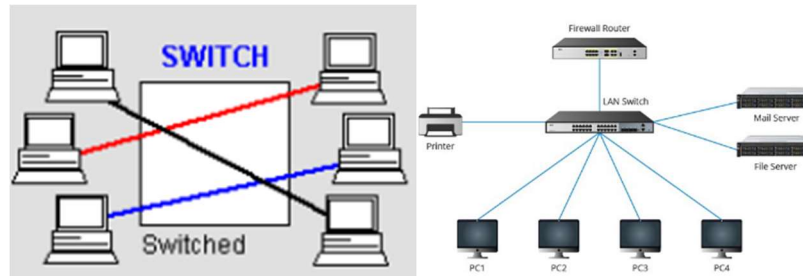
HUB



Si comportano in modo simile ad i BUS, quindi, c'è rischio di collisioni, i primi switch costavano molto quindi era comune avere uno switch e degli Hub, oppure solo un hub

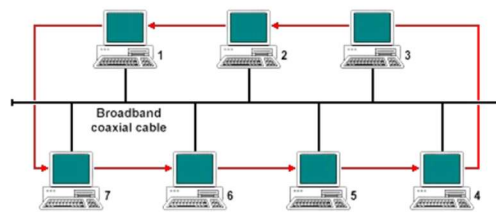
Switched Lan

La migliore soluzione per aumentare le prestazioni di una rete Ethernet, perché ci evitano le collisioni, si basano sull'uso di Switch, hanno un **buffer locale** di tutti gli indirizzi **MAC** degli host collegati, il pacchetto viene copiato dalla porta sorgente solo sulla porta dove è collegato l'host di destinazione



IEEE 802.4 Token bus

Rete bus con capacità trasmissiva a banda larga, non ha avuto molto successo a causa dei costi implementativi



IEEE 802.5 Token ring

Modalità trasmissiva basata sui token, con una connessione dei nodi Point to Point, formando come da nome un anello, al passaggio da ogni nodo viene esaminato il contenuto della trama passata, poi viene rigenerato il segnale per il prossimo nodo e così via fino a quando la trama non raggiunge il suo destinatario, per evitare che un nodo guasto impedisca il corretto funzionamento della rete si usano dei **Medium Acces Unit (MAU)** dove vengono collegati i nodi (molto simile ad un hub?? Credo)

IEEE 802.6 MAN

Nasce per rispondere all'esigenza di estendere i servizi della LAN ad un'estensione più elevata, la prima definizione dello standard prevedeva:

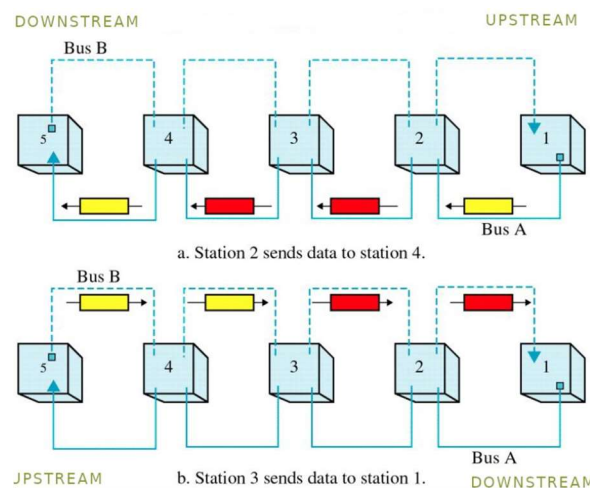
- 512 nodi
- 160km di estensione
- 150mbps dual bus network

Questo standard può essere utilizzato come rete privata o pubblica, le compagnie telefoniche hanno partecipato attivamente allo sviluppo di questo standard

DQDB (Distributed Queue Dual Bus) 802.6

L'algoritmo di accesso è una coda distribuita di accodamento delle richieste di trasmissione anche detto coda distribuita, viene realizzata tramite due bus seriali che trasmettono dati in direzioni opposte connessi tramite delle access unit, una sottorete DQDB può essere configurata in due modi

- **Open Bus:** doppio bus con estremità aperte, in caso di guasto la sottorete si divide in 2 sottoreti
- **Looped Bus:** doppio bus chiuso ad anello con alta fault tolerance



I nodi che si trovano agli estremi del doppio bus hanno il nome di Head of Bus, sono il punto di generazione del flusso dati, ed il punto di terminazione di un flusso dati

Reti Wireless

Negli ultimi anni c'è stato un grande sviluppo delle reti wireless, per la loro comodità e ci ha permesso anche di connettere palazzi storici, estremamente meno invasivo rispetto a cablare un intero edificio oltre ad essere molto più economico, allo stato dell'arte di questa tecnologia siamo arrivati alla velocità e alla stabilità di una rete cablata, oltre che ad aver raggiunto elevati standard di sicurezza.

Queste reti utilizzano dei dispositivi chiamati **Access Point (AP)** per permettere ad i client muniti di schede wireless (PCI-e o esterne) di connettersi e comunicare, gli AP possono anche comunicare tra di loro (Wi-Fi mesh, ripetitori)

Lo standard che fa riferimento alle WLAN (wireless LAN) è l'802.11, [[da qui roba molto specifica guardare da slide 237 a 258 giusto per]]

Bluetooth

Gestito dal **SIG (Special Interest Group)** standardizzato dall' **IEEE nel 802.15.1**, ora non viene più gestito da loro, tecnologia per la trasmissione di dati a breve distanza (Personal Area Network) , ci sono due tipi di rete Bluetooth

- Piconet
- Scatternet

Piconet

composta da 8 nodi un nodo primario chiamato Master e da i rimanenti 7 chiamati slave, comunicazione tra i primari e secondari può essere “uno a uno” o “uno a molti”

Scatternet

composta da diverse reti Piconet combinate, un nodo master di una piconet può fungere da master in un'altra piconet, ma un nodo non può essere master di due piconet

Il bluetooth come già detto è molto utile per lo scambio di dati a corto raggio, molto spesso usato da Cuffie wireless, smart watch ecc, usa le onde radio UHF (bande da 2,402 GHz fino a 2,48 GHz)

C'è anche uno standard chiamato Bluetooth Low Energy che lavora su una spaziatura di 2 MHz, un dispositivo può supportare entrambi gli standard allo stesso tempo (Smart Ready)

Network Layer (livello 3)

I servizi di questo livello sono associati al movimento dei dati nella rete

- Indirizzamento
- Routing
- Controllo dei flussi

È il livello responsabile della connessione tra due nodi nella rete, Sorgente e Destinatario, include anche la scelta e la gestione del Routing instradamento delle informazioni in base all'indirizzo di rete di destinazione, a questo livello appartengono i **router** e gli **switch** con funzioni di **Routing**, a questo livello appartiene anche il protocollo IP

Transport Layer (livello 4)

È il livello che garantisce il corretto invio delle informazioni, analizza la comunicazione tra due nodi dando per scontato che il livello precedente (Network) abbia scelto il cammino migliore, è il primo livello **end-to-end** (controlli effettuati da terminale a terminale, non tra nodi intermedi ad esempio), si occupa principalmente di:

- Controllare gli errori
- Verificare la sequenza delle informazioni
- Analizza l'affidabilità dello scambio di dati tra due nodi

A questo livello appartengono i protocolli TCP e UDP

Session Layer (livello 5)

Fornisce le regole per attivare e terminare flussi di dati tra nodi della rete, responsabile dell'organizzazione del dialogo tra programmi applicativi e dello scambio di dati relativo a quest'ultimi, inoltre aggiunge alle sessioni end-to-end servizi più avanzati, i servizi che può fornire questo livello sono

Presentation layer (livello 6)

Livello responsabile della trasformazione delle informazioni, una delle funzioni di questo livello è quella di convertire i dati ricevuti in modo da essere rappresentati in modo opportuno nel dispositivo di ricezione, questo livello nello specifico si occupa ad esempio di:

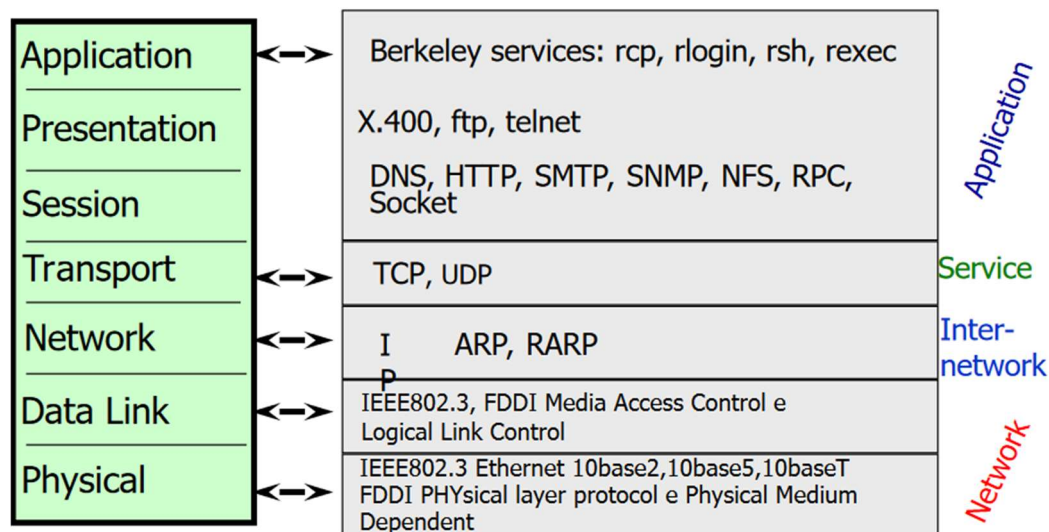
- Crittografare e decrittografare i dati
- Comprimere e decomprimere i dati

Application layer (livello 7)

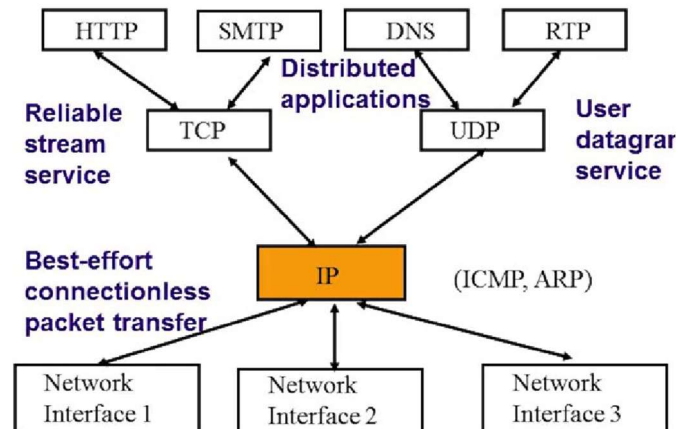
Questo livello comprende tutti i programmi applicativi, di sistema o scritti dall'utente che consentono l'uso della rete

- Posta elettronica
- Condivisione di risorse
- Videogiochi multigiocatore
- Accesso a database

Questo livello è una specie di finestra dopo un'applicazione sfrutta tutti i servizi messi a disposizione dal modello



Protocolli TCP/IP



L'utente vede internet come una rete singola, che interconnette tutti gli host con cui è possibile comunicare, il software di internet gira intorno a 3 servizi fondamentali

- **Servizio di consegna senza connessione:** ogni pacchetto viene consegnato indipendente dagli altri pacchetti
- **Servizio di trasporto inaffidabile:** si possono perdere pacchetti e andare fuori sequenza
- **Servizi di consegna best effort:** si cerca in tutti modi di consegnare i pacchetti, se così non dovesse essere per problemi hardware, sarà compito dei servizi ai livelli più alti provvedere a garantire l'affidabilità della trasmissione

IP

L'**IP (Internet Protocol)** definisce il formato dei dati mentre attraversano internet, e svolge la funzione di Routing ovvero scegliere il percorso migliore da far seguire ai dati ha un insieme di regole che definiscono i seguenti concetti:

- Consegna non affidabile dei pacchetti
- Elaborazione dei pacchetti da parte di host e gateway
- Generazione di messaggi di errore (**ICMP**: internet control message protocol)
- Determina le condizioni in cui i pacchetti devono essere scartati

L'unità fondamentale di trasferimento è detta Datagram IP, diviso in due zone la prima è l'header e la seconda è il blocco dei dati

Datagram IP header

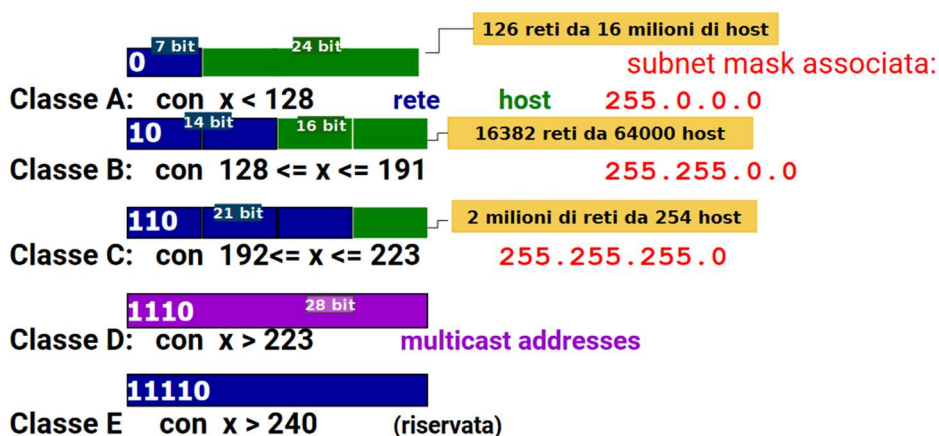
- **VERS:** indica la versione ip del datagram
- **HLEN:** lunghezza dell'header
- **Total Length:** indica la lunghezza totale del datagram in ottetti
- **ToS (type of service):** indica come deve essere gestito il datagram
- **ID, Flag and offset:** campi che controllano la frammentazione e il riassemblaggio dei pacchetti
- **TTL:** durata concessa al datagram, espressa in secondi
- **Protocol:** indica il protocollo di alto livello che ha generato i dati trasportati (1: ICMP 16: TCP 17: UDP)
- **Checksum:** controllo di ridondanza ciclica
- **Sender IP:** indirizzo ip del mittente
- **Recipient IP:** indirizzo ip di destinazione
- **DATA**
- **Ip options:** campo opzionale, usato per test e debug di una rete
- **Filler:** garantisce che la lunghezza del Datagram sia multipla di 32 bit

Quando viene elaborato un header, viene eseguito il checksum per controllarne l'integrità, poi viene analizzata la routing table per calcolare il prossimo Hop (è il percorso tra due nodi di una rete, anche detto salto), poi vengono modificati i campi che richiedono aggiornamento come il tempo di vita del pacchetto e l'header checksum

IPv4

Indirizzo IP di 32 bit o 4 byte, che permette di identificare in modo univoco una rete, e l'host che appartiene a quella rete

Classi di indirizzi



Indirizzi riservati

- 0.0.0.0 -> default route (placeholder non è un indirizzo usabile)
- 127.0.0.1 -> indirizzo di loopback o localhost (la macchina in uso)
- 255.255.255.255 -> broadcast locale
- X.255.255.255 e X.0.0.0 -> broadcast indirizzo classe A
- X.y.255.255 e x.y.0.0 -> broadcast indirizzo classe B
- X.y.z.255 e x.y.z.0 -> broadcast indirizzo classe C

Indirizzi privati

- 10.0.0.0/8
- 172.16.0.0/12
- 192.168.0.0/16

Reti private non instradabili dai router, sono gestite dai NAT server quest'ultimi gestiscono la conversione indirizzo pubblico privato

Indirizzi Link Local

Indirizzi validi solo su una rete locale, assegnati dal SO quando ci sono problemi con l'assegnazione di indirizzi da parte di un server DHCP

Configurazione IP

Per configurare un indirizzo IP occorre specificare le seguenti entità

- indirizzo ip
- subnet mask
- default gateway
- indirizzo ip del nameserver

L'alternativa è usare il protocollo **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**, che gestisce la definizione delle informazioni precedenti, semplificando la fase di configurazione

Se emergono errori nella configurazione si incorre in malfunzionamenti