

Reti di comunicazione.

Una rete di comunicazione tra calcolatori è un sistema che permette la condivisione di informazioni tra diversi calcolatori. Il sistema fornisce un servizio di trasferimento di informazioni ad una popolazione di utenti distribuiti su un'area più o meno ampia.

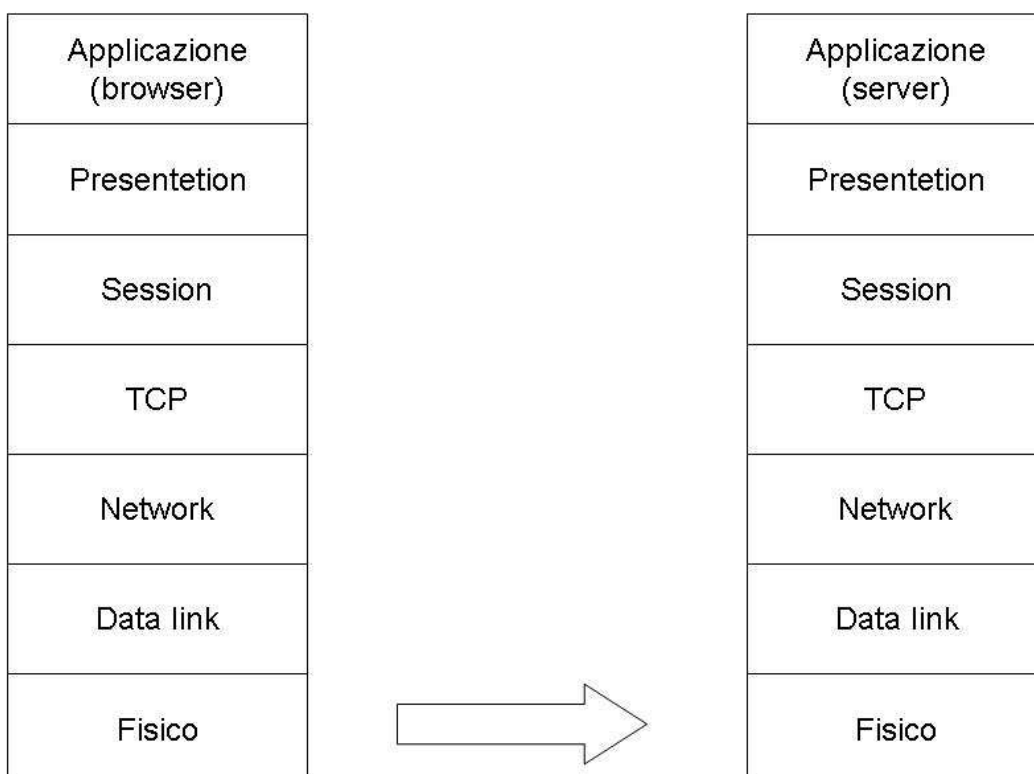
Il meccanismo delle reti può essere paragonato al meccanismo delle poste, avendo dato origine ad una tecnologia detta di pacchetto, ed utilizza un linguaggio detto metalinguaggio ovvero un linguaggio intermedio tra quello dei due soggetti della comunicazione.

Considerando due calcolatori e ricordando che entrambi presentano delle applicazioni (browser e server) possiamo notare che in apparenza sono queste che comunicano ma in realtà è presente uno strato fisico in entrambi i calcolatori che rappresenta il soggetto attivo della comunicazione ovvero dello scambio di stringhe di bit e quindi il passaggio di tensioni positive e negative.

Dal punto di vista pratico la comunicazione avviene tra due schede di rete (dei due diversi calcolatori) tramite cavi o onde elettromagnetiche dunque sarà necessario un meccanismo che traduca l'informazione in stringhe di bit, e quindi fino ai segnali elettrici, prima di essere inviata nel computer ricevente che dovrà invece svolgere il meccanismo inverso.

Strati fisici

In un calcolatore sono presenti sette strati che hanno la funzione di svolgere il meccanismo atto a tradurre l'informazione da inviare ed i segnali ricevuti in informazione, ovvero: data link, network, tcp, session, presentation.



Calcolatore mittente

TCP (Transfer control protocol)

Questo strato del calcolatore ha il compito di prendere l'informazione di partenza e dividerla in tante stringhe di bit, chiamate pacchetti, ognuno dei quali sarà numerato per avere, successivamente la possibilità di ricostruire l'ordine corretto all'interno del calcolatore ricevente l'informazione.

Network

Ogni pacchetto creato dallo strato TCP verrà inviato allo strato di rete, ovvero il network, il cui compito è quello di aggiungere a quest'ultimo le informazioni riguardanti il mittente e il destinatario.

Data link

Questo strato fisico svolge un'operazione di controllo aggiungendo delle informazioni al pacchetto chiamate codici di controllo.

Strato fisico

A questo punto il pacchetto passa allo strato fisico e quindi allo stesso dell'altro calcolatore.

Calcolatore destinatario

Strato fisico

Il pacchetto viene inviato come segnali elettrici così questo strato ha il compito di convertire i segnali in un pacchetto formato dai tre dati di partenza

Data link

Il data link di questo calcolatore legge le informazioni di controllo assegnate dal suo corrispettivo al pacchetto prima di essere inviato, decidendo così se è integro o danneggiato.

Solo se il pacchetto viene letto come integro passa allo strato network.

Network

Questo strato legge le informazioni corrispondenti al mittente e al destinatario assicurandosi che il destinatario corrisponda al calcolatore di cui fa parte, condizione necessaria perché avvenga il passaggio allo strato superiore.

TCP

Il TCP ha il compito di controllare se sono presenti anche altri pacchetti corrispondenti allo stesso destinatario.

Ricordando che tali pacchetti sono stati precedentemente numerati, una volta che tutti si trovano in questo strato, li compone nel giusto ordine.

La comunicazione così descritta appare diretta ma in realtà tale non è, in quanto ad ogni livello o strato avviene una conversione del linguaggio.

Interferenze nella comunicazione

Un tipo di problema che si riscontra nella comunicazione su cavo, basata su passaggio di corrente tra i due calcolatori tramite un doppino di rame, corrisponde all'invio di due bit uguali consecutivi.

La tensione che attraversa il cavo corrisponde ad 1 o 0 a seconda che sia rispettivamente positiva o negativa quando però abbiamo due segnali consecutivi uguali è necessario calcolare anche il tempo con cui tale tensione attraversa il doppinetto.

Questo, come altri problemi di tipo elettrico vengono risolti dalle schede di rete.

Nel caso dei sistemi di comunicazione di tipo wireless il meccanismo con cui vengono inviati i bit non avviene tramite passaggio di tensioni elettriche bensì di tensioni sinusoidali e, in assenza di doppinetto di rame una serie di stratagemmi elettronici.

Dal punto di vista pratico il passaggio di tensione avviene tramite cavi come l'UTP (Unshielded Twisted Pair o doppino ritorto non schermato) o il CAT 5.

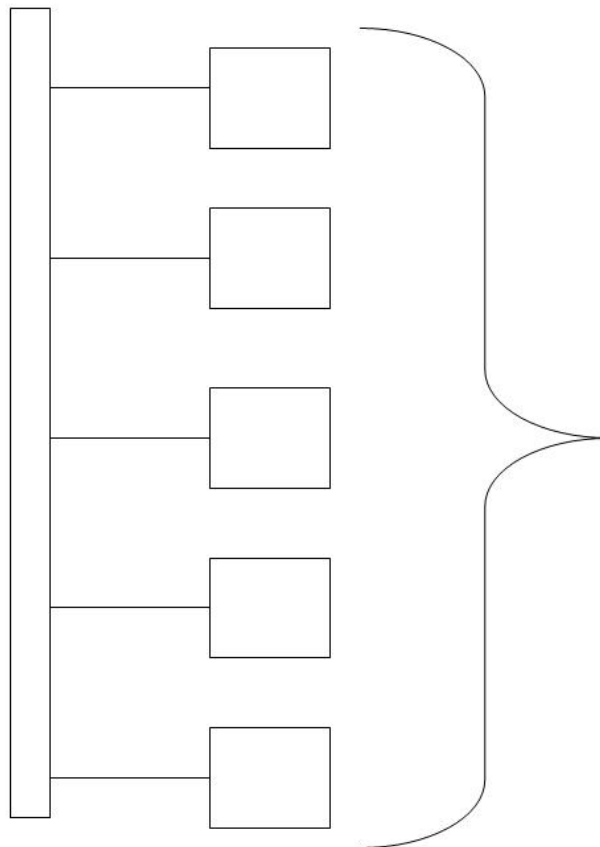
Il cat 5 è un doppino con un plug (spinotto con cui termina il cavo) simile alla presa telefonica ma più grande e costituito da 4 coppie di fili in modo tale che su ciascuna coppia viaggia una certa informazione.

La velocità tipica di questi cavi arriva ai mille megabit al secondo ma dipende sia dalla velocità con cui lo strato fisico del calcolatore mittente invia le informazioni, sia da quella con cui il destinatario le riceve.

Nel momento in cui si presenta un'incompatibilità tra la velocità dei due calcolatori queste vengono risolte dalle schede di rete che tarano la giusta velocità comune ai due.

Comunicazione in rete

In una comunicazione di rete tutti i computer sono collegati ad una stazione centrale, che consta di una stazione intermedia, tramite un unico canale di rete.



Questo canale può essere occupato da un solo utente alla volta poiché in caso contrario si avrebbe sovrapposizione dei segnali inviati e ricevuti che quindi non potrebbero essere distinti.

Ogni computer potrà dunque inviare il segnale sul canale solo quando è libero, così se si collega nel momento in cui è occupato dovrà attendere un tempo casuale per poi riprovare ad occuparlo.

Il fatto che il tempo di attesa tra un tentativo di occupare il canale e l'altro sia casuale è dovuto alla necessità di riuscire ad evitare che tutti gli utenti provino continuamente a collegarsi nello stesso momento.

Il protocollo descritto è stato stabilito da ethernet e rappresenta una strategia particolarmente efficiente poiché con un unico canale di trasmissione si riescono ad inviare e ricevere pacchetti da tutti i mittenti in tempi relativamente brevi.

Considerando infatti un meccanismo basato su una comunicazione fissa tra i calcolatori e la stazione questa sarebbe molto più lenta in quanto in questo caso la stazione, una volta attivata la comunicazione con un computer, dovrebbe terminarla allungando notevolmente i tempi di attesa degli altri utenti.

Dunque la strategia di comunicazione più efficace è quella che consta di un unico canale, in teoria sempre libero, e di informazioni suddivise in piccoli pacchetti, in tal modo è infatti possibile gestire una comunicazione in contemporanea tra più calcolatori.

Protocolli di reti.

Si definisce protocollo un insieme di procedure standardizzate.

Il modello di comunicazione su sette strati precedentemente illustrato è basato sull'Open Systems Interconnection (meglio conosciuto come Modello ISO/OSI) ovvero uno standard stabilito nel 1978 dall'International Organization for Standardization (ISO, dal termine greco isos, "uguale"), il principale ente di standardizzazione internazionale, che stabilisce appunto una pila di protocolli in 7 livelli.

L'organizzazione sentì la necessità di produrre una serie di standard per le reti di calcolatori ed avviò il progetto OSI (Open Systems Interconnection), un modello standard di riferimento per l'interconnessione di sistemi aperti.

Il protocollo ISO/OSI è costituito da strati (o livelli) che racchiudono uno o più aspetti fra loro correlati della comunicazione fra due calcolatori. I livelli come precedentemente detto sono in totale 7 e vanno dal livello fisico (quello implicato nel vero e proprio passaggio di dati, ossia del cavo o delle onde radio) fino al livello delle applicazioni.

Ogni livello individua un protocollo di comunicazione del livello medesimo.

ISO/OSI realizza una comunicazione per livelli basata sul fatto che ogni strato può scambiare informazioni solo con lo strato successivo.

Un altro tipo di protocollo particolarmente utilizzato è il TCP/IP, la differenza sostanziale fra TCP/IP e ISO/OSI consiste nel fatto che nel TCP/IP gli strati di presentazione di sessione sono esterni alla pila di protocolli, i livelli sono dunque solo 5 (applicazione, trasporto, rete, data-link, fisico) e i livelli sessione, presentazione sono assenti perché implementati altrove.

Il livello data link del protocollo iso osi opera la sua funzione, descritta precedentemente, aggiungendo alle stringhe di bit, corrispondente ai pacchetti, altre stringhe con una metodologia che corrisponde ad una funzione biunivoca. Ad ogni stringa corrispondente ad un pacchetto verranno dunque associate in maniera biunivoca le stringhe di bit dei codici di controllo, in modo tale che il calcolatore destinatario conoscendo la funzione biunivoca avrà la possibilità di assicurarsi che l'associazione sia corretta.

L'Internet Protocol (IP) è un protocollo di rete a pacchetto, non connesso; secondo la classificazione ISO/OSI è di livello rete.

IP è un protocollo di interconnessione di reti, nato per interconnettere reti eterogenee per tecnologia, prestazioni, gestione, un Indirizzo IP è un numero che identifica univocamente un dispositivo collegato a una rete informatica che comunica utilizzando questo standard IP.

L'indirizzo ip viene quindi assegnato nello strato di rete tramite una stringa di bit, che corrisponde ad un determinato computer, di cui un bit rappresenta la nazione, una provincia, fino, andando sempre più nel dettaglio, ad un bit che rappresenta la macchina da cui è inviata l'informazione.

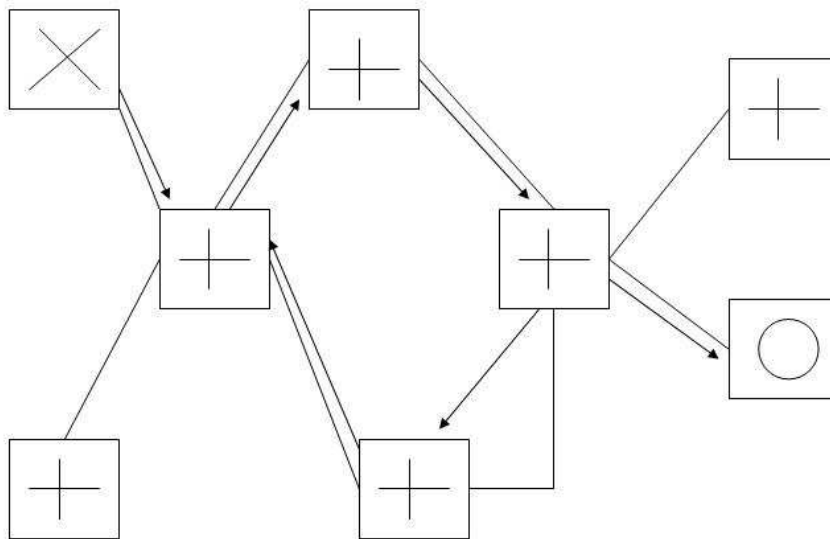
Esistono degli indirizzi ip, come 000 000 000 e 255 255 255, detti riservati e che, avendo funzione di controllo, non possono essere utilizzati.

Questi ip vengono utilizzati per svolgere operazioni particolari sulla rete, ad esempio l'indirizzo 000 000 000, detto broadcast utilizzato per inviare informazioni indirizzate a tutte le macchine.

Considerando che ormai internet è alla portata della maggior parte della popolazione è facile concludere che le combinazioni di indirizzi ip ottenibili grazie a queste stringhe di bit non sono più abbastanza.

Per ovviare a questo problema è stato attivato il protocollo 6.

Tornando alla descrizione dei protocolli i primi tre strati sono quelli che gestiscono l'invio e la ricezione dei messaggi e quindi sono presenti nelle macchine di smistamento chiamate router o gateway.



Supponiamo che la macchina “x” voglia comunicare con la macchina “0”: il pacchetto inviato dalla macchina “x” viene instradato da essa per la macchina “+” che per leggerlo ha bisogno solo dei primi tre strati presenti nel router, una volta letto l’indirizzo corrispondente al destinatario che non corrisponde alla macchina +, questa dovrà riinstradarla.

Poichè la macchina “+” è collegata con altre due macchine potrà scegliere se inviarla ad una o all’altra preferendo sempre quella meno occupata nel nostro caso quella presente alla sua sinistra.

La macchina a cui arriva l’informazione capirà che quella a lei più vicina è la destinataria del messaggio.

Grazie alla descrizione di questo processo possiamo capire che l’informazione potrà scegliere più strade per passare dal calcolatore mittente al destinatario, anche diverse all’andata e al ritorno, preferendo sempre quella che gli permette di passare per le macchine più libere e quindi di velocizzare la comunicazione.

Questo sistema di comunicazione di rete è nato nell’esercito americano con l’arpanet per evitare intercettazioni e la possibilità di interruzioni di comunicazioni grazie all’utilizzo di più macchine e quindi più canali alternativi.

Considerando che le informazioni seguono sempre la strada caratterizzata dalle macchine più libere e che ogni informazione è costituita da più pacchetti, questi arriveranno da strade diverse e anche in tempi diversi e comunque non necessariamente in ordine cronologico.

L’efficienza di questo tipo di comunicazione è data anche dal fatto che gli strati di rete sono indipendenti tra loro e possono essere incrementati in maniera diversa, l’importante è che esista un protocollo per la comunicazione tra essi

Indirizzi

Ad ogni indirizzo corrisponde un nome, la traduzione da un indirizzo ad un nome è data da macchine chiamate DNS(domain name server) che contengono al loro interno delle tabelle rappresentanti le corrispondenze tra nomi e indirizzi numerici.

La prima operazione svolta dalla macchina è quella di leggere l’indirizzo del DNS che deve essere noto dall’inizio ed è quindi a volte fissato dal provider.

Struttura nel windows xp

Connessione di rete proprietà protocollo internet tcp/ip proprietà di solito ottenute automaticamente si ottiene un indirizzo temporaneo o dinamico.

Esistono degli indirizzi statici ovvero fissi.

Gli indirizzi ip sono costituiti da cifre da 1 a 225

Subnet mask

È una stringa utilizzata per mandare messaggi all'interno della sottorete locale di cui i primi tre byte identificano la rete in cui ci troviamo ovvero nazione territorio ed ente, mentre l'ultimo numero corrisponde all'identificazione del nostro computer all'interno della rete.

Gateway o router

Per mandare pacchetti fuori dalla sottorete locale l'ultimo byte è 254.

Considerando che lo 000 e il 255 sono riservati e il 254 è riservato al Gateway abbiamo in realtà 253 computer collegabili in una rete.

Comandi di controllo stato di rete

Andando sul tasto esegui e scrivendo cmd compare una finestra a caratteri equivalenti ai vecchi dos in cui, tramite alcuni comandi, possiamo controllare lo stato della rete.

Il comando ping si utilizza per controllare se il computer che voglio contattare è raggiungibile.

Inserendo quindi il comando Ping seguito dall'indirizzo della macchina con cui vogliamo comunicare potremo conoscere lo stato del computer che vogliamo contattare.

Ovviamente se mettiamo l'indirizzo della nostra stessa macchina risulterà sempre raggiungibile.

Comando tracce

Scrivendo rt seguito dall'indirizzo della macchina in esame, il nostro pc contatterà la macchina corrispondente all'indirizzo e nello stesso momento evidenzierà le stazioni intermedie e il tempo necessario per il percorso di andata e ritorno in millisecondi

Tramite questo comando possiamo dunque evidenziare lo stato di occupazione del canale, come anche con il ping, ma con l'rt non conosceremo solo il tempo di percorrenza ma anche il tragitto e di conseguenza potremo capire a cosa sono dovute eventuali interruzioni e quindi effettuare una diagnosi di rete.

Stato di presentazione

Lo stato di presentazione serve a creare una sessione di comunicazione, e quindi instaurare un canale virtuale tra la nostra macchina e l'host di destinazione.

Viene utilizzato dai browser per mantenere delle informazioni di stato della comunicazione evitando di evidenziare i passaggi nelle macchine intermedie del canale.

Crittografia

Crittografia a chiave simmetrica

Per proteggere i pacchetti dagli attacchi hacker esistono dei meccanismi crittografici che associano ad ogni stringa del pacchetto un codice univoco.

Dunque la comunicazione non avviene più tramite la trasmissione di una stringa in chiaro ma questa verrà prima crittografata tramite una chiave con meccanismo univoco.

Il messaggio così formato, una volta ricevuto dall'host destinatario, verrà decrittato nuovamente in una stringa di bit tramite la stessa chiave.

Questo meccanismo crittografico viene detto a chiave simmetrica in quanto sia il mittente che l'host destinatario condividono la stessa chiave.

La falla di questo meccanismo è proprio lo scambio, insieme all'informazione crittografata stessa, di una chiave che può essere così intercettata da un hacker!

Crittografia a chiave asimmetrica

Questo meccanismo è basato sull'utilizzo di due chiavi, una pubblica ed una privata.

Il mittente crittografa le informazioni da inviare tramite una chiave privata mentre l'host destinatario conosce una chiave pubblica messa a sua disposizione dal mittente e con cui può decrittografare solo i messaggi da esso inviati e quindi crittografati tramite la corrispondente chiave privata.

Normalmente vi sono due passaggi di cui il primo a chiave asimmetrica, tramite il quale avviene lo scambio della chiave, che verrà poi utilizzata per i successivi scambi che avverranno a chiave simmetrica.

Le chiavi comprendono degli algoritmi molto complicati formati da stringhe di bit.

Strati di sessione e strato di operazione

Strati di sessione e operazione svolgono l'importante funzione di riconoscere la paternità e l'integrità del messaggio.

Strato di applicazione

E' l'ultimo strato.

Ogni applicazione presenta un protocollo; nel caso del browser la prima componente dell'indirizzo sarà "http" ovvero hyper text transfer protocol.

Per i messaggi di posta elettronica utilizziamo invece il protocollo "smtp" ovvero sand mail transfer protocol.

Per i file il protocollo "ftp" file transfer protocol.

Ognuno di questi protocolli definisce il modo in cui deve essere mandato il messaggio.

I nostri programmi nascondono questi protocolli mentre è visibile solo il nome del dominio.

Per quanto riguarda l'e.mail la prima parte identifica l'utente, la seconda la macchina dove è presente un "demone" che non fa altro che accettare messaggi.

I demoni sono programmi che girano operando senza essere visibili all'utente, ne esiste uno per ogni protocollo e ciascuno di questi apre una porta nella rete, ovvero un codice numerico che identifica il protocollo (ad esempio il protocollo http viene identificato dalla porta 80) sarà quindi necessario associare ai pacchetti un'ulteriore informazione per identificare il protocollo.

Con l'operazione ping, descritta precedentemente, si ha la possibilità di interrogare queste porte e quindi capire se il problema che va ad intaccare la comunicazione riguarda il server.

Iper testo

Un iper testo è costituito da testo semplice caratterizzato da marcatori che danno una caratterizzazione semantica al testo.

Un esempio di iper testo è il linguaggio html che presenta dei marcatori di apertura e di chiusura, uguali tra loro con la differenza che quelli di chiusura presentano uno slash iniziale, tra cui viene inserito l'iper testo.

All'interno di questi tag di entrata e di uscita troviamo altri marcatori chiamati head e body che rappresentano rispettivamente l'informazione di controllo e la parte principale del testo .

Il Body presenta una formattazione simile a quella di word quindi sarà marcato da un titolo 1 o titolo 2 corrispondenti rispettivamente ad h1 ed h2.

Esempio

```
<a href= "pippo2.htm"> tag
```

Questo tag presenta un attributo che serve per navigare da una pagina all'altra, il marcatore ha quindi la funzione di comunicare al browser di collegarsi al link.

E' questo il motivo per cui viene chiamato iper testo, perché il testo viene collegato ad altri testi.

Per inserire immagini all'interno di un iper testo viene utilizzato un tag detto tag img.