

La classificazione delle reti

Introduzione

Con il termine rete si intende un sistema che permette la condivisione di informazioni e risorse (sia hardware che software) 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. Inizialmente le reti erano costituite essenzialmente da terminali remoti (terminali "stupidi") che erano collegati a grosse e costose unità centrali (mainframe) mediante linee telefoniche. Questo tipo di struttura richiedeva la presenza di sistemi operativi proprietari (legacy system), rendendone ancora più costosa la gestione. In seguito alla necessità di condividere le risorse e in seguito all'emergere dei computer personali a basso costo, si sono avuti dei rivoluzionari sviluppi nell'organizzazione delle risorse di calcolo. Un insieme di computer indipendenti, che possono lavorare autonomamente, ma collegati tra loro in modo da potersi scambiare informazioni ha costituito una rete di calcolatori.

Una rete di calcolatori consente quindi:

- 1) Condivisione dei file,
- 2) Condivisione delle stampanti,
- 3) Condivisione di applicazioni,
- 4) Utilizzare la posta elettronica.

Esiste una grande varietà di tecnologie di rete e di modelli organizzativi, che possono essere classificati

secondo diversi aspetti:

- per tipologia di trasmissione
- per tipologia di funzionamento
- per estensione geografica
- per struttura.

Classificazione in base alla tipologia di trasmissione

Dal punto di vista della modalità di trasmissione dei dati si dividono in: reti broadcast (o a diffusione globale) e reti punto a punto.

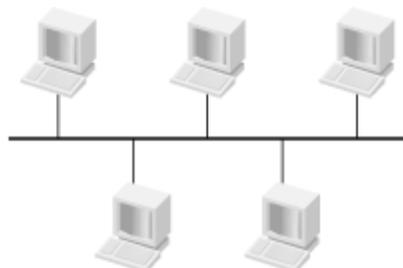
Le reti broadcast sono formate da un unico mezzo fisico condiviso da più elaboratori, dove i messaggi

inviati da un elaboratore vengono ricevuti da tutti gli altri.

Alcune reti prevedono indirizzi speciali di tipo broadcast e multicast. Il broadcast permette di inviare

messaggi a tutte le stazioni collegate al mezzo fisico, mentre il multicast permette di farlo solo ad un

gruppo di stazioni, ma non a tutte. Un esempio di una tale rete è la comunissima Ethernet.



In una rete punto a punto i due elaboratori sono direttamente collegati l'uno all'altro. I collegamenti punto a punto sono quelli ottenuti attraverso l'uso di una connessione dedicata. Un esempio di connessione punto a punto può essere quella tra un computer e il fornitore dei servizi Internet (linea dedicata), il cosiddetto ISP (Internet Service Provider). La connessione tra essi è punto a punto, che si mantiene attiva finché viene chiusa la connessione.

Classificazione in base alla tipologia di funzionamento

I sistemi attuali si basano sulla comunicazione a messaggi.

Con il termine messaggio intendiamo un insieme di caratteri e di dati che devono essere trasferiti da un

sistema ad un altro, ovvero un insieme di informazioni organizzate in modo da creare un'entità tale da

essere trasmessa tra due sistemi di rete.

In una rete un computer può avere diversi ruoli:

- può essere un client che usa le risorse di rete ma non le fornisce
- può essere un'entità paritetica (peer) che usa e fornisce risorse di rete
- può essere un server che fornisce risorse di rete.

In base al sistema operativo che utilizzano, le reti si classificano in tre tipi:

- reti client-server: In una rete di tipo client/server (letteralmente cliente-servente) si distinguono

nettamente i computer che mettono a disposizione le risorse di rete (server) dai computer che le

utilizzano (client o workstation).

- reti peer-to-peer: In una rete peer-to-peer ciascun computer interagisce con ogni altro, da pari a

pari.

- reti ibride: Le reti ibride sono reti in cui, a seconda dei casi e dei servizi, il computer può essere

client, server o anche essere gestito da pari a pari (peer), sono cioè reti client/server che possono

condividere risorse come reti peer-to-peer (paritetiche).

Classificazione sulla base della rete geografica

La dimensione che può assumere una rete varia dalla rete locale di un ufficio alla rete planetaria.

A seconda dell'estensione geografica, si distinguono quindi diversi tipi di reti:

- 1) Reti locali LAN
- 2) Reti wireless WLAN
- 3) Reti metropolitane MAN
- 4) Reti geografiche WAN
- 5) Reti globali GAN

Reti locali LAN

Si parla di rete locale o LAN (Local area network) se la rete è costituita da computer collegati tra loro

tramite un sistema di cablaggio (comprese le interconnessioni e le periferiche condivise) all'interno di un

ambito fisico delimitato (ad esempio in una stanza o in un edificio, o anche in più edifici vicini tra di loro)

purchè non ci sia attraversamento di suolo pubblico.

Le LAN hanno dimensioni contenute, il che favorisce il tempo di trasmissione. Le LAN tradizionali lavorano

tra 10 Mbps e 10 Gbps, hanno bassi ritardi e pochissimi errori, quindi un alto grado di affidabilità.

I vantaggi tipici di una LAN sono:

- Condivisione di dati e programmi;
- Condivisione di un collegamento a Internet unico per più PC;
- Condivisione di accesso a risorse hardware (stampanti, periferiche fax, modem, etc.);
- Riduzione dei costi grazie alla condivisione;
- Standardizzazione delle applicazioni;
- Gestione più efficiente di dati, comunicazione e pianificazioni. La tolleranza ai guasti (fault tolerance) può essere realizzata praticamente disponendo alcune porte libere su hub o switch, per poter incrementare la rete in caso di guasti o necessità di espansione, o nel posare un numero di cavi o fibre ottiche superiore alle necessità.

Reti WLAN

Si parla di rete senza fili o WLAN (wireless local area network), se la rete locale è basata su una tecnologia

in radio frequenza (RF), permettendo la mobilità all'interno dell'area di copertura, solitamente intorno al

centinaio di metri all'aperto.

Reti MAN

Si parla di rete metropolitana o MAN (metropolitan area network) se la rete si estende all'interno di una

città. Sono estensioni delle reti locali in ambito urbano e le prestazioni raggiunte sono comprese tra 2 Mbps

e 140 Mbps.

Reti WAN

Si parla di rete geografica o WAN (wide area network) se la rete si estende oltre i limiti indicati precedentemente. Una WAN è una rete informatica usata per connettere insieme più reti locali o metropolitane in modo che un utente di una rete possa comunicare con utenti di un'altra rete. I

computer

che eseguono i programmi sono anche detti host e sono collegati tramite una sottorete di comunicazione

(subnet) che in genere appartiene ad una compagnia telefonica o a un ISP (Internet Service Provider). La

subnet si compone di linee di trasmissione e di elementi di commutazione. Le linee di trasmissione

spostano i bit e possono essere realizzate in fibra ottica, con collegamenti radio, in rame o altro, mentre gli

elementi di commutazione sono host specializzati che collegano più linee di commutazione (router ad

esempio). Quando un host vuole comunicare con un altro occorre che venga individuato il percorso per

raggiungere il destinatario (routing).

Il collegamento tra due o più reti si chiama Internet. La comunicazione tra reti di tipo diverso si chiama internetworking.

In generale una WAN contiene numerose linee (spesso telefoniche) che congiungono coppie di router.

Ogni router, in generale, deve:

1. ricevere un pacchetto da una linea in ingresso;
2. memorizzarlo per intero in un buffer interno;
3. appena la necessaria linea in uscita è libera, instradare il pacchetto su essa.

Reti GAN

Le reti GAN (Global Area Network) sono reti che collegano computer dislocati in tutti i continenti. Diverse sono le tecnologie impiegate per interconnettere le macchine: dal cavo in rame del comune doppino telefonico agli avanzati sistemi satellitari.

Internet, la rete delle reti, è un tipico esempio di rete di tipo GAN.

Classificazione sulla base della struttura (topologia di rete)

La forma che assume la sottorete di comunicazione tra le varie stazioni (host) viene detta topologia di rete.

Una topologia di rete è la rappresentazione più intuitiva di una rete di telecomunicazioni. Rappresenta un modello geometrico (grafo) di una rete di telecomunicazioni i cui elementi costitutivi sono i

nodi e i rami. Un nodo individua un elemento della rete connotato da specifiche funzionalità e un ramo

costituisce un elemento di connessione fra due nodi. Il significato di queste entità geometriche è diverso a

seconda del tipo di operatività che si considera.

Un dato nodo (il singolo host) può avere una o più connessioni con gli altri secondo differenti schemi.

La topologia di rete è determinata soltanto dalla configurazione dei collegamenti tra i nodi. Per la

precisione, non riguardano la topologia di rete: le distanze tra i nodi, le interconnessioni fisiche, le

velocità di trasmissione, i tipi di segnale.

Due nodi della rete possono essere messi in comunicazione in due modi diversi:

- con una connessione fisica, quando tra i due nodi è presente un canale fisico che li collega in modo diretto;

- con una connessione logica, che sfrutta più di una connessione fisica, quando la rete assume le

dimensioni di una WAN, quindi è impossibile pensare a un collegamento fisico per ogni coppia di nodi.

La topologia di una rete è molto importante per aspetti come l'instradamento dei messaggi e la tolleranza

ai guasti (fault tolerance), inoltre influenza l'organizzazione logica dei protocolli.

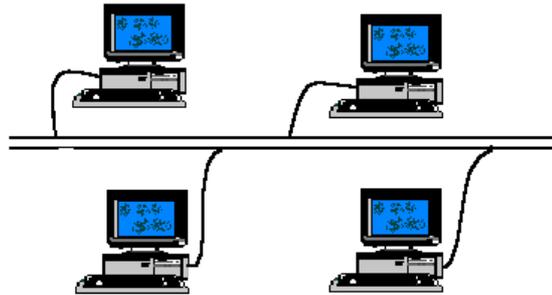
I parametri più importanti da tenere in considerazione in una topologia di rete sono:

- 1) il numero dei nodi presenti sulla rete
- 2) il numero dei canali trasmissivi
- 3) la possibilità di scegliere tra più strade alternative per raggiungere la destinazione (ridondanza).

Questo concetto è fondamentale per la tolleranza dei guasti.

Reti a bus

In una rete con topologia a bus tutti i dispositivi sono connessi sul medesimo canale di comunicazione, detto appunto bus. Sono reti di tipo broadcast, in quanto il messaggio trasmesso da un nodo viene ricevuto da tutti gli altri nodi. Quando un host riceve un messaggio che non lo riguarda non deve trasmetterlo al nodo vicino, in quanto viene ricevuto automaticamente da tutta la rete. Sono le più utilizzate per LAN tipo Ethernet. Non hanno tolleranza ai guasti e qualunque interruzione di canale comporta l'esclusione di una parte della rete.

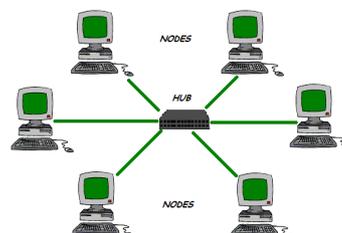


Reti a stella

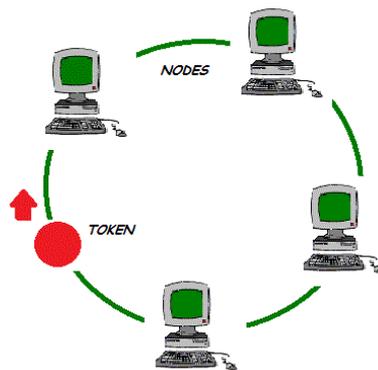
In una rete con topologia a stella, tutti i dispositivi sono connessi a un nodo centrale che ha la funzione di controllare che la trasmissione tra due dispositivi avvenga correttamente. Le richieste di comunicazione di un dispositivo con un altro passano sempre attraverso il nodo centrale, che stabilisce un circuito, cioè una connessione dedicata tra i due dispositivi. Fin quando la connessione è attiva, le due stazioni lavorano come se fossero collegate punto a punto. Nel caso di guasto, la funzionalità della rete non viene compromessa se il guasto è su uno specifico nodo, se invece il guasto è nel centro stella si provoca il blocco della funzionalità dell'intera rete. Il concentratore al centro della stella può essere uno switch o un HUB (apparecchi in grado di analizzare le comunicazioni che l'attraversano e di indirizzare le informazioni direttamente verso il computer di destinazione). Di solito si collegano le sottoreti tramite switch e le LAN tramite Hub.

Reti ad anello

In una rete con topologia ad anello, ogni stazione è connessa punto a punto con la stazione più vicina. Per formare l'anello, la prima e l'ultima stazione sono collegate tra loro. Quando una stazione trasmette informazioni, queste arrivano alla stazione successiva, che le trattiene se sono indirizzate a essa, oppure le trasmette alla stazione successiva se il messaggio contiene un indirizzo diverso dal proprio. Più reti con topologia ad anello, connesse tra loro, danno origine a una rete con topologia ad anelli interconnessi.

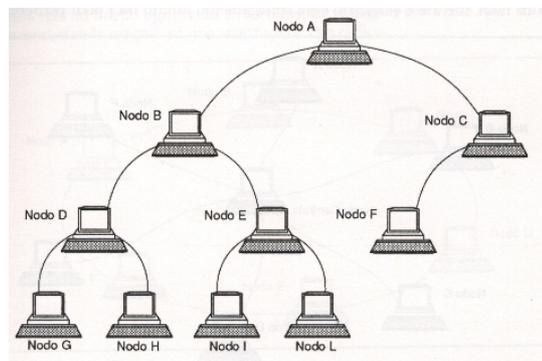


L'inconveniente fondamentale sta nel fatto che se un solo dispositivo non funziona, tutta la rete diventa inattiva.



Reti ad albero

Le reti ad albero sono una generalizzazione della topologia bus ottenuta collegando più linee bus tra loro.

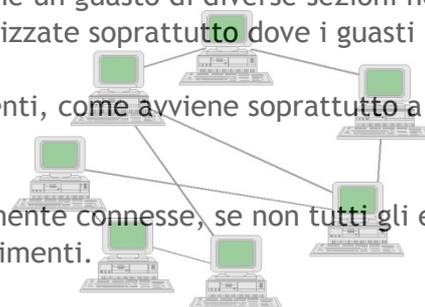


Reti a maglia

Se tra punti distanti di una rete ad anello vengono posate linee supplementari, si crea una rete a maglia.

Una rete di questo tipo offre un'elevata affidabilità di approvvigionamento, poiché ogni sezione di linea può essere alimentata attraverso più percorsi. Anche un guasto di diverse sezioni non provoca grandi problemi. Le reti a maglia sono costruite e utilizzate soprattutto dove i guasti possono compromettere la sicurezza dell'approvvigionamento di molti clienti, come avviene soprattutto a livello di trasmissione e grande distribuzione.

Le reti a maglia possono essere non completamente connesse, se non tutti gli elaboratori sono collegati tra loro, completamente connessi altrimenti.



INTERNET, EXTRANET, INTRANET

CHE COS'È INTERNET?

Variamente definita, Internet è sostanzialmente la "rete delle reti", cioè un insieme di reti di computer sparse in tutto il mondo e collegate tra loro, a cui possono accedere migliaia di utenti per scambiare tra loro informazioni binarie di vario tipo a definizione.

Al di là del tentativo di definirla, per descrivere Internet sono state usate varie analogie; la più frequente è quella delle reti telefoniche locali o nazionali che nel loro insieme formano una immensa rete internazionale, della quale molti possiedono una parte, senza che nessuno possa possederla tutta; infatti si dice che Internet non è di nessuno, anche se - perché il tutto funzioni - tutti devono tenere in efficienza la parte di loro proprietà.

CHE COS'È INTRANET?

Intranet è una rete privata volta a favorire il flusso di informazioni interne, sfruttando l'Internetworking ossia la tecnologia e le applicazioni software di Internet.

Intranet può essere immaginata come un sito interno riservato ai dipendenti, attraverso il quale è possibile distribuire informazioni, scambiare opinioni, condividere dati e conoscenze, erogare servizi, ecc.

In particolare lo sviluppo di una Intranet permette di:

- migliorare la comunicazione aziendale e valorizzare la conoscenza interna con conseguente aumento della produttività e della competitività;
- diminuire i costi e i tempi legati alla comunicazione interna;
- supportare la gestione aziendale e favorire il lavoro di gruppo;
- sfruttare una tecnologia standard e facilmente adattabile al sistema informatico preesistente di

qualsiasi azienda.

L'utilizzo di tali reti è molto recente, tuttavia ha già fatto registrare interessanti evoluzioni nella comunicazione interna delle organizzazioni. In particolare si sono sviluppati processi di comunicazione:

- one to many: l'organizzazione utilizza la rete per distribuire ai propri dipendenti informazioni e

documenti di utilizzo frequente, quali manuali, normative, modulistica, ecc. Tale tipologia di utilizzazione ha caratterizzato le imprese pionieristiche e tuttora rappresenta la prima fase di introduzione di Intranet all'interno delle organizzazioni;

- many to many: Intranet viene utilizzata non solo per una semplice distribuzione delle informazioni, ma anche come un ambiente di scambio di conoscenza tra tutti i livelli dell'organizzazione, in modo che le informazioni prodotte da un membro qualsiasi siano disponibili in tempo reale all'intera collettività. Tale forma di comunicazione ha fatto emergere la possibilità non solo di ottenere un maggior flusso di documenti e dati, ma ha anche di far nascere un nuovo modo di lavorare modificando l'intero processo.

CHE COS'È EXTRANET?

Extranet è una rete ad accesso privato che collega l'impresa a unità esterne quali clienti, fornitori, distributori e altri partner per realizzare una gestione efficiente del flusso di informazioni e migliorare i servizi offerti loro. Extranet è un'estensione del concetto di Intranet, il suo stesso nome deriva dalla fusione dei termini Expanded Intranet, in quanto, pur cambiando il target di riferimento, ne utilizza la stessa logica e la stessa tecnologia; quest'ultima infatti rende possibile la connessione di reti locali di diverse aziende facilitandone l'interazione.

In particolare lo sviluppo di una Extranet permette di:

- ridefinire i processi di comunicazione: migliora la gestione e la governabilità del flusso di informazioni con clienti, fornitori e distributori;
- modificare la gestione del processo: per esempio clienti e fornitori possono inviare preventivi e ordini on line con una conseguente disintermediazione;

- migliorare le relazioni con i partner commerciali: diventa possibile per esempio accedere a servizi on line 24 su 24, partecipare alla definizione delle specifiche del prodotto/servizio offerto e inviare costantemente feedback all'azienda facendo proposte e commenti;
- risparmiare in termini di costo: dal rapporto costi benefici legati all'introduzione di una Extranet emerge che, a fronte di investimenti iniziali non molto elevati, corrispondono sostanziali incrementi di funzionalità, con costi di gestione minimi;
- migliorare il servizio offerto: la riprogettazione delle funzioni di supporto ai clienti permette di offrire un servizio di livello qualitativo notevolmente superiore

MODELLO OSI E L'ARCHITETTURA TCP/ IP

IL MODELLO OSI

Il modello di rete **OSI** (Open Systems Interconnection) è uno standard di comunicazione tra reti diverse. Le prime specifiche pubblicate nel 1978 dall'**ISO** (International Standards Organization), fanno riferimento ai sistemi aperti, sistemi cioè che permettono la comunicazione tra componenti hardware e software di fornitori diversi. La versione completa, pubblicata nel 1984, è diventata di fatto uno standard internazionale, nel senso che tutte le case produttrici progettano i loro prodotti in base alle specifiche del modello OSI. Il modello ha avuto successo grazie all'architettura modulare impostata su sette strati completamente indipendenti. Ogni strato infatti, poiché gestisce funzioni e servizi che svolgono attività simili, può essere modificato senza ripercussioni sugli altri strati; questo consente di suddividere operazioni molto complesse in elementi più semplici, di integrare i prodotti di venditori diversi, e quindi permette l'interoperabilità tra reti con caratteristiche differenti. Lo scambio delle informazioni tra i vari strati è invece delegata ad opportune interfacce di comunicazione.

ARCHITETTURA TCP/IP

Nei primi anni settanta del XX secolo, la Defence Advanced Research Project Agency (DARPA) finanziò l'Università di Stanford e la BBN (Bolt, Beranek and Newman) per lo sviluppo di un insieme di protocolli di comunicazione da utilizzarsi per lo sviluppo di reti a commutazione di pacchetto, per l'interconnessione di calcolatori eterogenei. Fu così che nacque l'Internet Protocol Suite i cui due protocolli più noti sono il TCP (Transmission Control Protocol) e l'IP (Internet Protocol).

Il protocollo IP provvede a fornire il sistema di indirizzamento dei nodi terminali della rete, assegnando a ciascuno un nome univoco, formato da quattro gruppi di cifre. Al livello immediatamente superiore, il protocollo TCP provvede a gestire il flusso dell'informazione tra i due nodi. Si fa riferimento a questa architettura di rete con la sigla TCP/IP o IP/TCP (quest'ultima non è quasi mai usata).