

Concetti di networking

Visto l'incremento nell'utilizzo di applicazioni quali la posta elettronica, la condivisione di archivi per le operazioni di business, le reti di computer stanno diventando sempre più importanti. Vediamo, quindi, quali sono le tipologie di reti attualmente implementate.

LAN (Local Area Networks)

Una rete è un insieme di computers indipendenti che comunicano tra loro attraverso un percorso di rete condiviso. Le LAN sono reti solitamente confinate in una area geografica quali singoli uffici, edifici o università. Le LAN possono essere piccole, collegando ad esempio tre soli computer, ma spesso sono interconnessi centinaia di computers e migliaia di persone. Lo sviluppo di protocolli di rete standard e di supporti alla trasmissione dati (detti anche media) hanno permesso la proliferazione di LAN in tutte le organizzazioni (scuole, università) ed Aziende.

WAN (Wide Area Networks)

Spesso una rete è situata in più posti. Le WAN collegano più LAN geograficamente separate. Ciò è possibile tramite la connessione di più LAN attraverso servizi come linee dedicate, linee telefoniche (dial up), collegamenti satellitari, linee xDSL (ADSL, HDSL, VDSL, etc.). Le reti WAN possono essere semplici come un sistema di accesso remoto al quale si collegano i dipendenti tramite modem o complesse con centinaia di sedi periferiche interconnesse utilizzando speciali protocolli di routing (come vedremo più avanti) e filtri per minimizzare i costi di trasmissione dei dati su grandi distanze.

Internet

Internet è un sistema di reti collegate, distribuite in tutto il mondo, che facilita la comunicazione di dati tramite servizi quali l'accesso remoto, il trasferimento di files, la posta elettronica, il World Wide Web e i newsgroups. Con la crescita spropositata della richiesta di connettività, Internet è diventata l'autostrada su cui viaggiano i dati di milioni di utenti.

Inizialmente Internet era utilizzata esclusivamente dai militari e dalle istituzioni universitarie degli Stati Uniti d'America ma ora è un fiume in piena su cui transitano informazioni diverse, dalle informazioni al commercio. I siti web costituiscono una fonte d'informazioni per tutti, dai privati alle istituzioni economiche, in tutto il mondo.

Intranet

Con lo sviluppo di nuove tecnologie relative al software basato sui browsers web, diverse organizzazioni private stanno implementando delle intranet. Una intranet è una rete privata, che utilizza questo tipo di tools web-like, le cui informazioni contenute restano all'interno dell'organizzazione stessa in quanto, spesso, fonte d'informazioni riservate ai soli dipendenti.

Esistono anche altre tipologie di reti quali le extranet che ricalcano le intranet ma con maggiori estensioni o visibilità dall'esterno ma, in pratica, sono queste prime quattro le tipologie attualmente in uso. Vediamo ora quali sono attualmente le tipologie fisiche di reti.

Ethernet

L'Ethernet è il livello (layer) fisico più conosciuto per la tecnologia LAN in uso oggi. Altri tipi di LAN includono le Token Ring, le Fast Ethernet, le FDDI (Fiber Distributed Data Interface), le ATM (Asynchronous Transfer Mode) e le LocalTalk. Alcune di queste saranno descritte più in particolare in queste pagine. L'Ethernet, però, resta la più popolare perché offre un buon bilanciamento tra velocità, costo e facilità di installazione. Questi benefici, uniti all'accettazione del mercato e la possibilità di supportare virtualmente tutti i protocolli di rete, la rendono una tecnologia ideale per i computer di oggi. L'Istituto per le ingegnerizzazioni Elettriche ed Elettroniche (IEEE) definisce lo standard Ethernet come IEEE-802.3. In esso sono definite le regole per la configurazione di una rete Ethernet così e specificati gli elementi che devono interagire nella rete stessa. Tutti gli apparati di rete ed i protocolli che rispettano lo standard possono comunicare efficientemente.

Fast Ethernet

Per le reti Ethernet che necessitano di velocità di trasmissione più elevate è stato creato lo standard Fast Ethernet (IEEE-802.3u). Questo standard eleva la velocità massima da 10 Megabits al secondo (Mbps) a 100 Mbps con lievi modifiche alla struttura di cablaggio.

Esistono tre tipi di Fast Ethernet:

- 100BASE-TX per l'utilizzo con cavo in rame UTP (non schermato) di categoria 5
- 100Base-FX per l'utilizzo con cavo a fibre ottiche
- 100Base-T4 che utilizza una coppia di fili in più ed il cavo in rame UTP di categoria 3

in effetti, lo standard più diffuso è il 100Base-TX in quanto più vicino a quello 10Base-T (10Mbps).

Per l'implementazione di una rete Fast Ethernet in una Ethernet esistente, il responsabile della rete (o il progettista) deve considerare una serie di aspetti quali il numero di utenti in ogni sito della rete che necessitano di un'alta velocità di trasmissione, quali segmenti della dorsale devono essere riconfigurati espressamente per il 100Base-T e scegliere l'adeguato hardware di connessione tra i segmenti esistenti 10Base-T ai primi.

Gigabit

Naturale, o quasi, evoluzione della Fast Ethernet- sempre in considerazione dell'enorme richiesta e necessità di velocità sulle reti da parte degli utilizzatori, è la Gigabit Ethernet (IEEE-802.3ab) che porta la velocità massima di trasmissione a 1000 Megabit (1Gigabit).

Come per lo standard FastEthernet anche per questo ne esistono tre tipi:

- 1000Base-SX per l'utilizzo con fibra ottica multimode
- 1000Base-LX per l'utilizzo con fibra ottica singola
- 1000Base-CX per l'utilizzo con cavo in rame STP (schermato)

in realtà l'implementazione più utilizzata al momento è quella su cavo in rame.

La migrazione dalla FastEthernet alla Gigabit Ethernet non è semplice come nel primo caso.

Token Ring

Un'altra tipologia di rete è la Token Ring che differisce dall'Ethernet in quanto tutti i messaggi (informazioni) sono trasferiti in modo unidirezionale attraverso l'anello formato dai computer interconnessi. Inoltre, i dati sono trasferiti a "gettoni" i quali passano e sono visti da ogni periferica. Quando una periferica vede un messaggio a lei indirizzato lo copia e lo marca come letto. Quando il messaggio completa il suo percorso ritorna al sistema d'origine il quale verifica che lo stesso è stato letto e può cancellarlo rendendo disponibile il token per l'utilizzo da parte di altri.

Questa tipologia di rete era ed è implementata quasi esclusivamente su reti di sistemi IBM anche se, attualmente, è quasi accantonata.

I Protocolli

I protocolli di rete sono gli standards che permettono ai computer di comunicare. Un protocollo identifica come i computer comunicano sulla rete, la forma che i dati in transito devono avere e come le informazioni vanno processate una volta raggiunta la loro destinazione finale.

I protocolli, inoltre, definiscono le procedure per la gestione dei dati trasmessi e persi o danneggiati lungo il percorso. TCP/IP (per i sistemi Unix, Windows, Linux, etc.), IPX (per reti Novell), DECNet (per i sistemi Digital), AppleTalk (per i sistemi Macintosh) e NetBOIS/NetBEUI (per LAN Manager e Windows NT) sono i principali protocolli di rete attualmente utilizzati.

Sebbene ogni protocollo sia diverso dagli altri, essi condividono lo stesso cablaggio fisico. Questo metodo comune di accesso alla rete fisica permette a differenti protocolli di coesistere contemporaneamente sulla rete e permettono ai progettisti di una rete di usare dell'hardware comune a tutti i protocolli. Questo concetto è detto anche "indipendenza protocollare" ciò significa che tutte le periferiche sono compatibili a livello fisico e di connessione permettendo all'utente di utilizzare più protocolli sullo stesso cavo.

I Media

Una parte importante nella progettazione e nell'installazione di una Ethernet è la selezione dell'appropriato cablaggio Ethernet. I principali cablaggi in uso oggi:

- **Thickwire** per reti 10Base5
- **Twin Coax (coassiale)** per reti 10Base2
- **Unshielded Twisted Pair** UTP per reti 10 Base T/100Base T
- **Shielded Twisted Pair** STP per reti 100BaseT / 1000BaseT
- **Fibra Ottica** per reti 10BaseFL / 100BaseFX / 1000BaseLX / 1000Base SX

Gli schemi di cablaggio più comuni sono il 10BaseT ed il 100BaseTx che utilizzano il cavo UTP che è simile al cavo telefonico disponibile in varie categorie. Più è alta la categoria, migliori sono le performances. La categoria 5 è la più alta e più cara in termini di costi e permette trasmissioni dati con velocità fino a 100Mbps. Per applicazioni specifiche la fibra ottica è preferita al cavo in rame. Il cavo in fibra ottica è più costoso ma è insostituibile in situazioni in cui l'emissione elettromagnetica e problemi ambientali sono importanti. E' spesso utilizzato per isolare apparati elettronici in presenza di fulmini o dove esiste una forte interferenza elettromagnetica, inoltre, la fibra ottica, permette di estendere le reti Ethernet fino a 2Km di lunghezza ed è questa caratteristica che la rende spesso utilizzata per connettere nodi ed edifici che, altrimenti, non sarebbero raggiungibili con cavo in rame.

TOPOLOGIA

La topologia di una rete è la disposizione geometrica di nodi e connessioni in una LAN ed è utilizzata in due configurazioni generali: bus e stella.

Queste due topologie definiscono come i nodi sono connessi agli altri. Un nodo è una periferica attiva connessa alla rete (ad es. computer e stampanti). Un nodo può essere altresì un apparato di rete quali hub, switch o router.

Una topologia a bus consiste in nodi collegati in serie con tutti gli altri tramite un cavo od un bus. Diversi nodi possono confluire nel bus e iniziare a comunicare con gli altri su quel segmento di cavo. Un'interruzione nel cavo, solitamente, causa l'interruzione nella funzionalità dell'intero segmento fino a quando il guasto non viene ripristinato. Esempi di topologie a bus includono il 10Base2 e il 10Base5. L'Ethernet 10BaseT ed il FastEthernet utilizzano una topologia a stella il cui accesso è controllato da un computer principale. Generalmente un computer è situato ad un capo del segmento di rete e l'altro capo termina in una locazione centrale ad un hub.

Generalmente il cavo UTP viaggia parallelamente al cavo telefonico e, spesso, questa posizione centrale viene localizzata vicino alla presa telefonica o, comunque, in un'area vicina alla dorsale di rete. Il maggior vantaggio di questo tipo di rete è la fruibilità in quanto se in questo segmento "punto-punto" (point-to-point) si verifica un guasto l'unico problema che si avrà è il mancato funzionamento della postazione connessa mentre le altre continueranno a lavorare come se il segmento guasto non esistesse.

Collisioni

L'Ethernet è un media condiviso. Per questo esistono regole per l'invio dei pacchetti di dati che evitano i conflitti e proteggono l'integrità dei dati. I nodi determinano quando la rete è disponibile per l'invio dei pacchetti. È possibile che due nodi in punti differenti tentino di inviare contemporaneamente dei pacchetti. Quando ciò accade si verifica una collisione.

La riduzione delle collisioni è un elemento cruciale nella progettazione e l'operatività delle reti. L'aumento di collisioni è generato da un elevato numero di utenti sulla rete e l'effetto è una riduzione della banda di rete disponibile; ciò può causare un decremento delle prestazioni dal punto di vista dell'utente. Segmentare la rete, quando questa è divisa in pezzi diversi uniti logicamente da un bridge o uno switch, è un modo per evitare di avere una rete sovraffollata.

Apparati di rete.

Gli standard e la tecnologia fin qui illustrati hanno bisogno di apparati elettronici per la loro implementazione. Vedremo ora quali sono i principali.

Transceivers

I transceivers sono utilizzati per connettere nodi ai vari tipi di cavi Ethernet. Molti computer ed interfacce di rete hanno già dei transceivers 10Base-T>10Base2; molti altri forniscono un connettore AUI per permettere tale conversione di standard con dei transceivers esterni. L'AUI è un connettore di tipo D a 15 pin, femmina dal lato computer e maschio dal lato transceiver.

Per le reti FastEthernet una nuova interfaccia chiamata MII (Media Independent Interface) fu sviluppata per offrire in modo semplice il supporto per le connessioni a 100 Mbps specialmente per la connessione di link 100Base-FX (in fibra ottica) a periferiche con connessioni con cavo in rame.

Network Interface Card (NIC)

Le schede di rete, comunemente chiamate anche NIC, sono utilizzate per connettere un PC alla rete. La NIC fornisce una connessione fisica tra il cavo di rete ed il bus interno del computer. Computer diversi hanno diverse architetture interne; gli slot PCI bus master sono quelli più comuni sui nuovi PC. Le schede di rete, attualmente, sono tutte a 32bit mentre in passato, e su alcuni PC ancora in uso quali i Pentium I e i 486, le schede erano prevalentemente a 16bit (ISA). Più è ampio il bus più dati vengono trasferiti contemporaneamente. Stesso discorso vale per le specifiche Plug-n-Play che permettono alle nuove schede di rete di essere configurate automaticamente senza l'intervento di un tecnico ed il complicato settaggio di dip-switches, jumper, etc. Le schede disponibili coprono generalmente tutti gli standard di rete e le più recenti FastEthernet sono in grado di riconoscere se la rete su cui sono installate è a 10Mbps o a 100Mbps e di settarsi di conseguenza. Altra feature è il full-duplex con la quale una connessione dedicata ad uno switch permette alla scheda di lavorare a velocità doppia.

Hubs / Repeaters

Gli hub / repeaters sono utilizzati per connettere due o più segmenti Ethernet con qualsiasi media. In progetti grandi la qualità del segnale inizia a deteriorarsi appena i segmenti superano la loro massima lunghezza. Gli hub forniscono l'amplificazione di segnale richiesta per permettere ai segmenti di essere estesi a distanze maggiori. Un Hub prende un segnale in arrivo e lo ripete su tutte le porte.

Gli hub Ethernet sono necessari in topologie a stella quali il 10BaseT. Un hub multiporta permette a diversi segmenti punto-punto di essere uniti in una rete. Uno capo dei link è connesso all'hub e l'altro al computer. Se l'hub è connesso ad un backbone (dorsale) allora tutti i computers connessi ad esso possono comunicare con tutti i computers connessi al backbone.

Il numero ed il tipo di hubs in un dominio è limitato dalle regole dell'Ethernet.

Una cosa molto importante da notare circa gli hub è che essi permettono solo agli utenti di condividere la rete Ethernet. Una rete di hub/repeaters è definita "Shared Ethernet" (Ethernet condivisa) in cui tutti i membri della rete si contendono la trasmissione di dati sulla stessa singola rete (collision domain o dominio di collisione). Ciò significa che ogni membro della rete condivisa avrà solo una percentuale della banda disponibile.