

RETI LAN

Descrizioni standard sulle reti locali LAN, Local Area Network.

Una rete locale è una infrastruttura di telecomunicazioni che consente l'interoperabilità fra strutture remote entro un'area di dimensioni non eccessive, ad esempio un edificio.

Dispone di mezzi trasmissivi di buona qualità e questo implica che il tasso di errore del mezzo trasmissivo è basso.

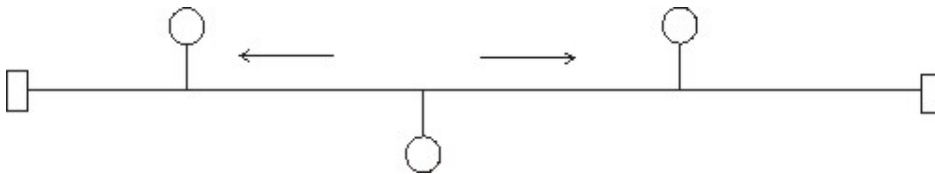
Hanno una topologia di rete semplificata.

Non avremo mai situazioni con topologia a maglia.

TOPOLOGIA A BUS

Il bus è un filo, un cavo, dritto al quale le varie stazioni si connettono tramite prese ad alta impedenza per ridurre le perdite.

Supporta una trasmissione di tipo broadcast.



Tanto più è la potenza, tanto più lontano arriva il segnale con qualità sufficiente.

La potenza e l'estensione sono gli elementi contrastanti.

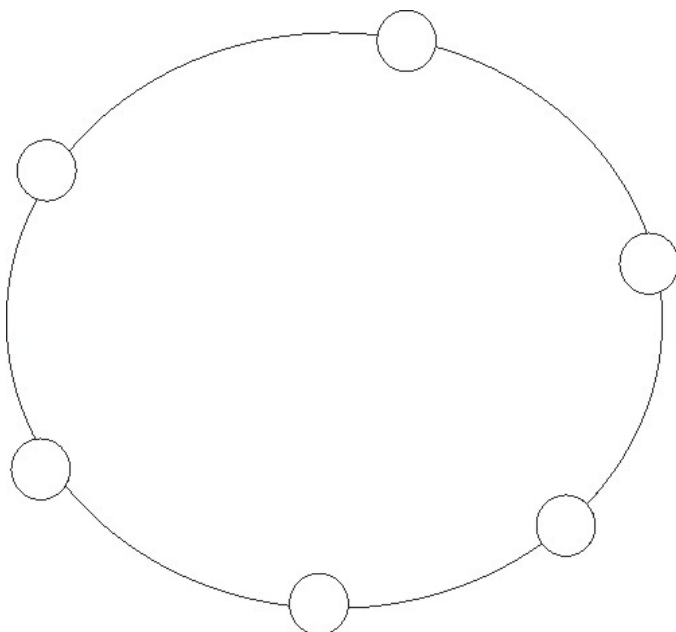
Ogni stazione può ascoltare quello che passa sul bus.

L'alternativa è la topologia a RING.

TOPOLOGIA A RING

Anello a cui sono collegate le stazioni.

Le stazioni sono fra loro connesse a coppia, cioè una stazione è connessa alle stazioni adiacenti.

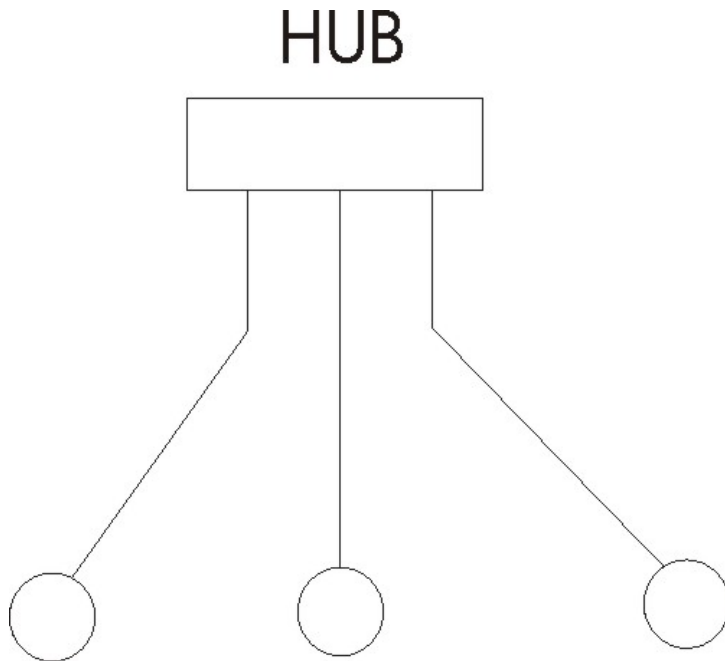


Per trasmettere alle altre stazioni si deve passare dalle altre.
Se A vuole trasmettere dei messaggi ad H lo fa così, ma la rimozione è sempre dovuta ad A.
Tutti ripetono tranne il mittente.
Il problema della potenza qui è meno pesante.

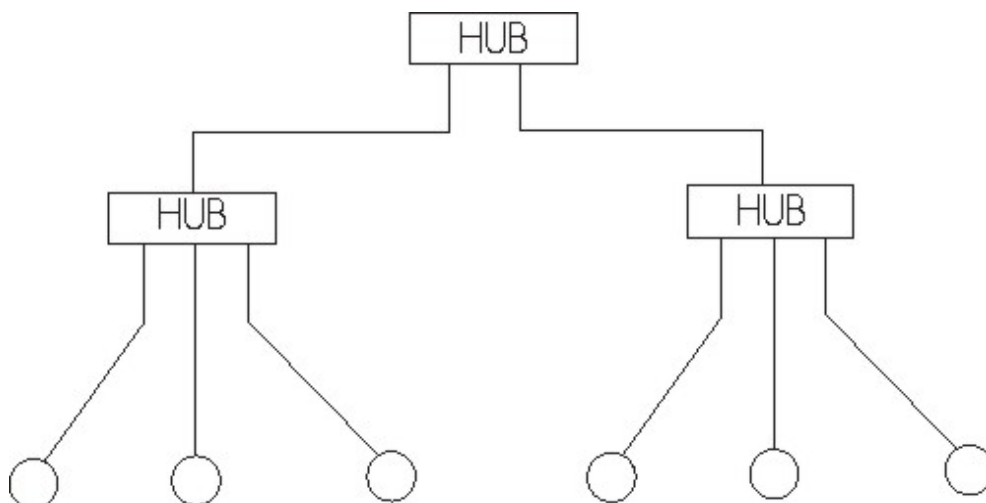
TOKEN: autorizzazione che le stazioni si passano per evitare che si trasmetta in conflitto.

TIPOLOGIA A STELLA

Individuazione di un centro stella chiamato HUB.



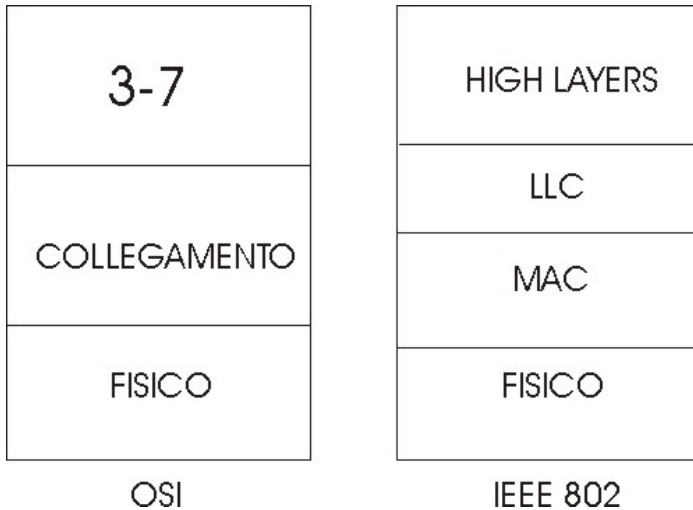
L'HUB ha un grado di elaborazione superiore a quella dei nodi delle reti di prima, cioè a bus e ring.
Tutte le informazioni passano dall'hub le può ripetere a tutte le stazioni facendo come un bus logicamente, ma fisicamente a stella.
Oppure deve capire a chi è diretta l'informazione e ripeterla solo a chi è diretta -> SWITCH.
I ROUTER sono ai confini delle reti locali.
Se l'HUB va in tilt la rete si blocca per intero.
Si può fare una doppia STELLA.



IEEE 802.XX

802 è il gruppo di lavoro che si occupa dello standard per le LAN e anche per il WIRELESS.

PILA PROTOCOLLARE LAN



MAC = Medium Access Control, controllo del mezzo fisico.

LLC = Logical Link Control, funzioni di livello collegamento, è un livello generale valido per tutte le 802.

Invece il MAC e il FISICO sono specifici di una particolare rete.

A riguardo vi sono delle classificazioni:

- 802.3 CSMA/CD ovvero ETHERNET
- 802.4 TOKEN BUS
- 802.5 TOKEN RING
- 802.6 DQDB

MAC

Gestione dell'accesso al mezzo fisico condiviso.

Le tecniche usate dal MAC si suddividono in due grandi famiglie.

- TECNICHE ORDINATE
- TECNICHE AD ACCESSO CASUALE

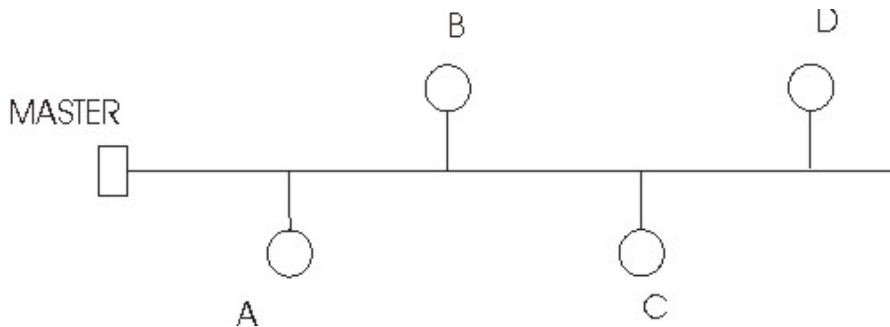
TECNICHE ORDINATE: ci focalizziamo sul fatto che il mezzo è condiviso da più persone. Prevediamo la definizione di regole allo scopo di evitare che si vada in conflitto nell'accesso al mezzo fisico tramite il quale siamo in rete.

Evitare che in un certo istante la rete venga usata da più stazioni per la trasmissione.

- FDMA dove A sta per ACCESS: tecniche a divisione di frequenza. Non utilizzate frequentemente nelle reti locali.
- INTERROGAZIONE (POLLING)
- TOKEN

Le tecniche a interrogazione prevedono l'individuazione di una stazione master.

BUS



La stazione master ha memorizzato l'ordine con cui chiama la A e lei sa che può trasmettere. Così A trasmette verso il master, ma non è detto. Una volta che ha finito A associa all'ultimo pacchetto un messaggio di rilascio ricevuto magari anche dalle altre stazioni, ma è solo per la master, la quale una volta ricevuto chiama la stazione successiva, la D per esempio.

Con questa tecnica non potrà mai accadere che due stazioni intervengono insieme.

Però c'è il problema dei tempi morti.

Mentre chiamo una stazione c'è un tempo inutilizzato, soprattutto se le stazioni sono lontane.

Per alleggerire questo inconveniente si provvede a fare una modalità HUB invece che ROLL-CALL cioè quella appena vista.

HUB -> chiama quella più lontana.

Invece di far ricevere il rilascio alla master si fa ricevere alla stazione più vicina a quella più lontana.

Si passano il pacchetto di rilascio, quando arriva a C lei inizia a trasmettere poi da il rilascio e così via finché non arriva alla master che richiama D, cioè quella più lontana.

Così si riducono i tempi.

Si rischia comunque che una stazione monopolizzi.

MODALITA'

-GATED -> si trasmettono i messaggi arrivati al nodo nel tempo di ciclo. Serve per evitare un utilizzo eccessivo da parte di una stazione.

- ESAUSTIVA: rimuove questo vincolo e trasmette tutti i messaggi. Si trasmettono sia i messaggi arrivati nel tempo di ciclo sia i messaggi arrivati nel tempo di trasmissione.

Tempo di ciclo: tutte le stazioni accedono alla rete e si ricomincia.

Se sono in una condizione di traffico non eccessivo la modalità esaustiva serve a diminuire il tempo di attesa di alcuni pacchetti arrivati dopo.

TECNICHE AD ACCESSO CASUALE

Le tecniche ad accesso ordinato hanno come punto di forza che evitano i conflitti. Di contro hanno che va dedicato del tempo al protocollo che regola l'accesso invece che all'uso della rete.

Con le tecniche casuali si cerca di rimediare a questo inconveniente.

Effetto collisione: due stazioni trasmettono insieme.

Almeno due segnali distinti si sovrappongono nel canale condiviso.

Sommandosi insieme si distruggono.

COLLISIONE -> DISTRUZIONE PACCHETTO

Ci sono diverse possibilità per risolvere il problema, ognuno che da origine a una rete.

ALOHA

Protocollo noto per poter consentire la condivisione di un elaboratore potente nelle Hawaii.

Tipologia a stella in cui più stazioni utilizzano il canale per raggiungere l'obiettivo.

Ogni stazione appena ha un blocco da trasmettere lo fa senza preoccuparsi delle altre stazioni.

Può succedere che più stazioni possono trasmettere e quindi ci possono essere collisioni.

Trovare un metodo per evitare questo problema.

Due problemi:

- Informare i nodi coinvolti della collisione
- Attivare una procedura per risolvere la collisione

Posso stabilire che nel canale broadcast che risponde a tutti tutte le volte si ha un messaggio di riscontro.

Poiché il tempo che passa a quando mi aspetto la notifica è fisso e noto a tutti, se la stazione A trasmette e va bene la master risponde che è andata bene.

TRASMETTO -> STATO DI ATTESA

04/11/2005

Il livello MAC sulle reti IEEE 802 è responsabile dell'accesso al mezzo fisico condiviso.

Abbiamo visto che vi sono due modi: ordinato e casuale.

Quello ordinato, detto in inglese polling, si suddivide a sua volta in hub polling e roll-call

L'hub polling può essere gated o esaustivo e lo stesso il roll-call.

Dell'accesso casuale invece stavamo vedendo l'Aloha.

In generale nelle tecniche ad accesso casuale non esistendo una coordinazione delle stazioni vi è il problema delle collisioni.

Una collisione è caratterizzata dalla presenza contemporanea di segnali generati da stazioni diverse. La sovrapposizione provoca la mutua distruzione dei segnali.

Il problema tipico è rivelare quando la collisione accade cioè **RICEVERE LA COLLISIONE** e **RISOLVERE LA COLLISIONE** cioè attivare delle procedure per risolvere il problema.

Nel caso specifico di ALOHA prima di tutto fissiamo la topologia di rete che in ALOHA è più stazioni verso una stazione MASTER. Quindi abbiamo una stella virtuale perché ogni stazione usa canali diversi.

Può essere il caso di trasmissione via satellite.

Il mezzo che usa l'ALOHA per notificare la collisione è quello del riscontro.

Supponendo che tutte le stazioni siano a uguale distanza dalla stazione master e che questa distanza sia nota a tutte indicando con TAO il tempo di propagazione detto ROUND TRIP, è il tempo da quando ha conflitto la trasmissione e quando riceve la notifica...

Se è costante la distanza è uguale per tutti, se la stazione 1 trasmette all'istante generato t e se il canale di ritorno è broadcast lavoro su banda differente.

La stazione trasmette su canale upline, poi aspetta di ricevere dal canale di ritorno il riscontro dopo tao secondi e questo è standardizzato.

Se è ok conclude il ciclo.

Se a quell'istante non riceve l'ok capisce che c'è stata una collisione.

A questo punto per tutte le stazioni interessate alla collisione viene attivato il meccanismo di RISOLUZIONE DELLA COLLISIONE il quale consiste nel selezionare un nuovo istante in corrispondenza del quale ritentare la trasmissione.

Come scelgo il nuovo istante?

Sicuramente non posso usare un meccanismo deterministico perché se fissassi una regola uguale per tutti essi reagirebbero nello stesso modo e quindi sceglierebbero di nuovo lo stesso istante con conseguente nuova collisione.

Quindi necessariamente si usa un metodo di tipo statistico. A questo punto con che distribuzione lo vado a scegliere? Per esempio si può usare quella Gaussiana per tentare.

Non andrebbe bene perché la distribuzione Gaussiana accentua verso il valore medio.

Andrei ad addensare la scelta a un intervallo ristretto.

Allora utilizziamo la distribuzione uniforme.

C'è probabilità uguale quindi ha la casualità massima per la scelta.

Si deve definire l'intervallo.

Si va a selezionare con probabilità uniforme su un intervallo ktp con tp -> tempo di trasmissione di un pacchetto e k costante definita in maniera opportuna.

Nell'ALOHA si usa la trasmissione a pacchetto. Il valore di k influenza le prestazioni del protocollo se è più grande c'è possibilità sia più attesa.

Maggiore k , maggiore intervallo, maggiore scelta.

ESEMPIO: 2 stazioni fanno collisione, qual è la probabilità di collisione del nuovo tentativo fissato k ? P_c ? Circa $1/K$ alla seconda, cioè scelgono lo stesso istante, aumento il tempo prima di fare un nuovo tentativo.

Questo metodo si chiama ALOHA CONTINUO o ALOHA e basta.

In questo sistema finché ogni stazione non ha concluso la trasmissione positivamente non può procedere a trasmettere altro.

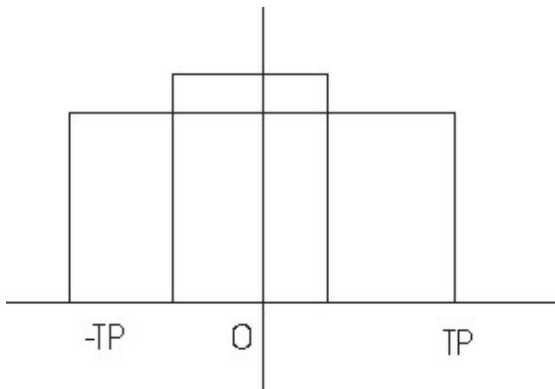
Nel caso dell'ALOHA CONTINUO non ho posto nessun vincolo nell'accesso al canale perciò è senza controllo e continuo.

In questo caso se ho fissato in TP la durata di un pacchetto e succede che COLLISIONE = SOVRAPPOSIZIONE, si possono avere due eventi distinti:

- ALTRE TRASMISSIONI GIA' IN ATTO
- SOVRAPPOSIZIONE CON TRASMISSIONI SUCCESSIVE ALL'ISTANTE D'INIZIO

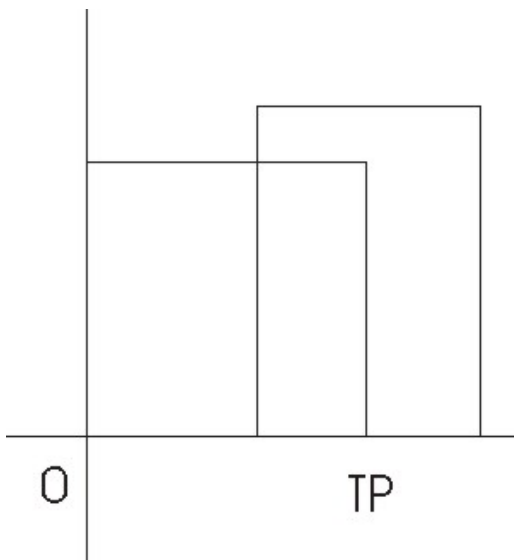


Per quanto riguarda il primo caso quanto sarà il tempo in cui ci si darà noia?



Sarà TP secondi precedenti alla trasmissione.

Per l'altra situazione sarà invece:



Quindi complessivamente si può avere collisione su 2TP cioè il TEMPO DI VULNERABILITA'

Se riesco a ridurre questo tempo riduco le collisioni e le prestazioni.

A questo proposito è stato proposto l'ALOHA SLOTTED.

L'accesso al mezzo fisico può essere fatto solo in corrispondenza di precisi istanti di tempo.

ACCESSO AL CANALE VINCOLATO TEMPORALMENTE

Nel canale il tempo è suddiviso in intervalli di ampiezza regolare.

TEMPO SUDDIVISO IN INTERVALLI DI DURATA TP

L'accesso al canale da parte delle stazioni può avvenire solo in corrispondenza di questi intervalli.

ACCESSO CONSENTITO SOLO ALL'INIZIO DI QUESTI INTERVALLI

In questo modo abbiamo introdotto una forma leggera di coordinamento per le stazioni.

Che effetto ha questa regola a livello di rete?

Ogni stazione usa un orologio che scandisce in maniera uguale questi intervalli.

In questo caso se ci si focalizza su un istante potranno trasmettere solo i pacchetti che sono arrivati in quell'intervallo e non si può avere collisione con pacchetti che sono arrivati all'intervallo dopo ad esempio.

Quindi la collisione grosso modo avviene solo con pacchetti dello stesso istante.

Riduco quindi la probabilità di collisione.

Il meccanismo di ritrasmissione è uguale ma ovviamente ricalcolato agli istanti di tempo.

Tutto questo viene confermato dalla pratica perché l'ALOHA normale ha un utilizzo di canale del 18% mentre l'ALOHA SLOTTED ha 36%.

Se ho una rete da 100 Mbit/s l'utilizzo massimo è del 18% cioè di 18 Mbit/s.

CSMA

Carrier Sensing Multiple Access: tecnica ad accesso multiplo a rilevazione di portante, comunemente viene paragonata ad ascolta prima di parlare.

Rilevare prima di iniziare la comunicazione se qualcuno trasmette.

Ogni stazione prima di trasmettere verifica la presenza di segnale modulato sul canale.

Se l'esito è positivo non si trasmette.

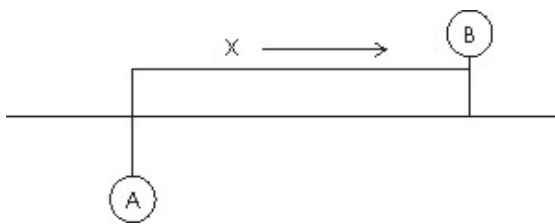
In questo modo preveniamo collisioni.

Questo viene fatto mediante hardware.

Le collisioni sono ridotte non è che non ci sono.

Questo a causa del ritardo di propagazione.

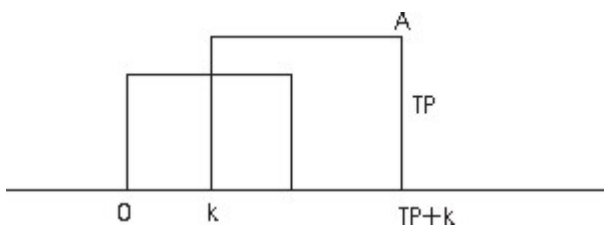
Se indico con x il ritardo fra A e B...



Se A ha iniziato una trasmissione entro una ampiezza, entro $< X$ allora B non la vede e si ha allora collisione.

Si rileva la collisione sempre osservando il canale in modo hardware.

Supponiamo che B trasmetta.



Se c'è collisione $h < x$

Se quando B finisce rileva un'altra comunicazione allora c'è stata collisione e si va in modalità risoluzione.

- NON PERSISTENT -> Si fanno scelte successive
- 1 - PERSISTENT -> Si insiste nella scelta
- P - PERSISTENT

Quando la collisione viene verificata si usa la distribuzione uniforme per il ritardo su cui fare la ritrasmissione.

NON PERSISTENT: vuol dire che la stazione se nel corrispondente istante di tempo è occupata si ritenta con la stessa regola.

1 – PERSISTENT: In condizioni di bassa attività è migliore, mentre la non persistent è migliore in condizioni di carico alto.

Finché non rilevo che è libero non trasmetto, qui non si tutela sul fatto che altre stazioni diventino attive nei tempi di propagazione questo porta problemi quando il bisogno è alto però se tutto va bene riduco i tempi.

Se le stazioni hanno bassa necessità di trasmettere rischio di penalizzare.

P – PERSISTENT: è una via di mezzo.

Faccio una scelta e trovo occupato, rimango in ascolto e con probabilità p trasmetto con probabilità $1-p$ programmo un altro tentativo.

CSMA/CD

CD = Collision Detection

Ascolta prima di parlare e mentre parli.

Si rimane in ascolto e se si nota una sovrapposizione si chiude la trasmissione dopo un intervallo utile per tutti a capire la collisione, si riduce il tempo di utilizzo inutile.

Con questa tecnica aumenta l'utilizzo della rete rispetto al normale CSMA.

Il CSMA è migliore dell'ALOHA in determinate situazioni.

Il problema è il tempo di ritardo derivato dalla propagazione.

Se a = valore massimo del ritardo di propagazione, si può dire che CSMA è migliore di ALOHA quando $TP \gg a$.

Questo perché tanto a è piccolo rispetto a TP tanto più è l'osservazione da parte della stazione.

Per questo motivo nelle comunicazioni via satellite è migliore l'ALOHA.

Le tecniche ORDINATE sono la soluzione migliore in condizioni di carico elevato.

Per "carico" si intende la quantità di richieste di accesso alla rete.

Viceversa sono migliori quelle ad accesso casuale.

CSMA/CD -> 802.3 -> ETHERNET

Standard MAC di ETHERNET

LLC

Livello che completa il MAC nei confronti del livello di collegamento di OSI.

In particolare permette di gestire le modalità di collegamento connection oriented e connection less.

Le sue funzioni sono complementari a quelle del livello MAC.

LLC è trasversale a tutti i protocolli di rete indipendentemente dal MAC.

Una caratteristica delle LAN è quella riguardante la loro area.

Storicamente erano state proposte per aree limitate: ad esempio un ufficio.

Successivamente le LAN si sono allargate anche a zone più estese.

Quindi il problema era trovare i metodi per estenderle.

A questo riguardo ci sono dei dispositivi progettati per questo scopo.

Hanno una complessità e una funzionalità a seconda del loro ruolo.

Una tipologia tipica è quella a bus.

Un filo a cui sono connesse tutte le stazioni.

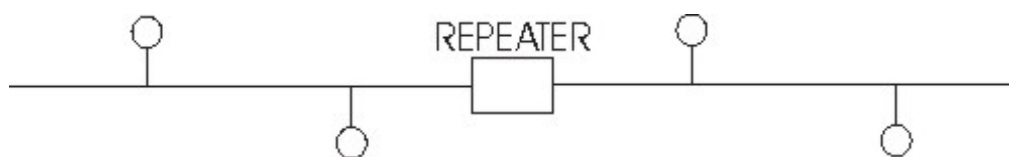
Col bus riguardo l'estensione abbiamo il problema legato alla potenza massima con cui una stazione trasmette, perché poi il segnale si attenua col percorrere del filo perdendo potenza.

Quindi va dimensionata la rete in maniera congruente.

Si estende il raggio d'azione tramite un REPEATER.

Esso è di fatto un dispositivo che lavora a livello fisico.

Si interfaccia col sistema di trasmissione delle reti e ne ripete il segnale amplificandolo se precedentemente attenuato per renderlo di nuovo conforme alla potenza necessaria per una corretta trasmissione.



In questo modo aumento la portata della rete.

Il repeater tratta i bit ed eseguirà a limite una modulazione, demodulazione e amplificazione.

La prima è necessaria se si connettono reti con mezzi trasmissivi diversi, altrimenti amplifica e rigenera il segnale semplicemente.

Il repeater dal punto di vista concettuale è semplice.

Il problema è che tutte le stazioni condividono lo stesso mezzo fisico.

Aumentando i partecipanti si aumenta la contesa dell'accesso.

Quindi bisogna limitare la modalità a casi particolari.

Allora si sono proposti altri dispositivi che aumentano le loro funzioni come il BRIDGE cioè il ponte.

Esso lavora fino a livello MAC:

- LIVELLO FISICO
- LIVELLO MAC

Di fatto in una rete prima di ripetere il segnale controlla l'accesso, implementa tecniche d'accesso utilizzate nella rete tipo il CSMA/CD.

Si riduce così il problema dell'accesso che anche se ridotto rimane.

Se aumentano le stazioni si riduce comunque l'utilizzo della rete.

Poi i due tronconi della rete si trovano a ricevere del traffico, che magari non le riguarda e questo può portare al peggioramento di prestazioni e perdita di potenza.

Allora sono stati fatti i router che aumentano le funzioni dei bridge facendo anche il filtraggio degli indirizzi cioè l'instradamento.

Il ROUTER va a interpretare la testata dei pacchetti per capire la destinazione alla quale devono essere recapitati.

Quindi un router manda il traffico solo dove serve.

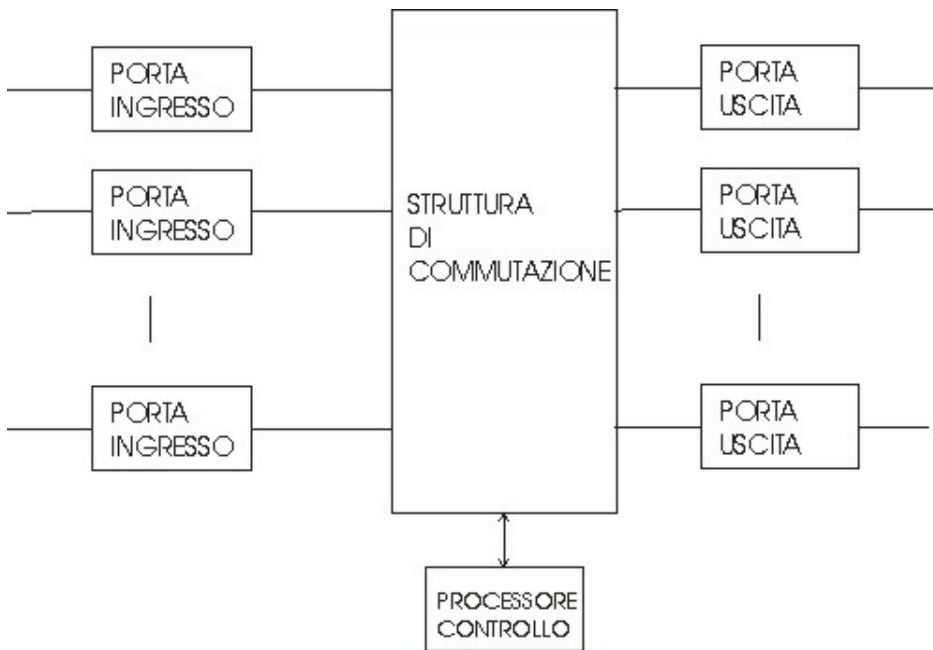
Il router esegue una selezione su cosa deve ripetere.

Come ultimo elemento, sempre nell'ottica di interconnettere reti che sono anche architetture diverse, devo usare un dispositivo che mi trasforma il protocollo, si usano i GATEWAY che permettono la interconnessione di reti eterogenee, incompatibili fino a livello applicazione.

Oggi l'interoperabilità di reti è ottenuta grazie alla diffusione del TCP/IP.

Poiché tutte le reti sono compatibili con l'IP e da lì si fa la trasformazione.

Vediamo la struttura di un ROUTER.



Nella struttura si riconosce il commutatore.

La porta di ingresso deve preoccupare di realizzare principalmente 3 funzioni:

- 1) Operabilità a livello fisico, garantire la compatibilità elettrica, lavorare a livello fisico nel segnale che entra, demodulare il segnale.
- 2) A seconda della tipologia di rete deve processare i dati ricevuti demodulati allo scopo di evidenziarne gli errori, cioè, CAPACITA' DI LIVELLO COLLEGAMENTO. Se il servizio è affidabile e la stringa arriva alterata è inutile processarla.
- 3) Instradamento, interpreta gli indirizzi dei pacchetti per impostare l'operazione seguente di commutazione

Le porte di uscita hanno funzionalità simmetriche rispetto a quelle di ingresso:

- 1) Livello fisico
- 2) Ridefinire gli indirizzi
- 3) Introdurre dei controlli di affidabilità
- 4) Interfacciarsi a livello fisico, effettuare la eventuale modulazione

STRUTTURA DI COMMUTAZIONE: esistono diverse alternative.

- Commutazione di memoria
- Commutazione di bus
- Commutazione a divisione di tempo

A divisione di spazio:

La rete fa commutazione fra la porta di ingresso e quella di uscita, la condizione viene filtrata dall'unità di controllo. Ogni linea ha un buffer, sia quella di ingresso che quella di uscita.

I pacchetti arrivano alla linea in ingresso, vengono presi gli indirizzi e comunicati al processore. Vengono ospitati i pacchetti nei buffer.

Il processore legge l'indirizzo di uscita richiesta, lo confronta con le porte disponibili e chiude il collegamento verso la porta richiesta.

Questo è una prima modalità che va bene, ma la velocità non è elevata.

Altrimenti si può fare una ricerca ad albero leggendo bit a bit l'indirizzo fino a trovare la porta voluta.

Questo in maniera hardware.

Un altro problema è su come realizzare l'accodamento e su come gestirlo.

- DOVE REALIZZARE L'ACCODAMENTO?
- COME GESTIRLO?

Una prima modalità è fare l'accodamento direttamente sulle linee in ingresso: ACCODAMENTO IN INGRESSO.

Con questa scelta i buffer alle uscite possono essere eliminati e il traffico in uscita non è inferiore a quello in entrata.

Questo è una modalità abbastanza semplice e poco costosa in quanto richiede una velocità di trasferimento poi a quella in ingresso.

➔ TRASFERIMENTO ALL'INTERNO DELLA RC UGUALE AL RATE DI ARRIVO

Il problema è però che... l'unità di controllo può essere pensata con tanti buffer parte sulle linee in uscita.

- BUFFER DISTINTI IN NUMERO UGUALE ALLE LINEE IN USCITA

Il buffer della linea 1 avrà memorizzato la posizione dei pacchetti da mandare a quella linea in uscita.

Quindi il primo pacchetto avrà nel buffer associato alla linea 1 il 2 nella 2 e così via.

Si esegue la regola FIFO, primo arrivato primo servito, cioè l'ordine temporale.

L'accodamento viene fatto con questa politica FIRST IN FIRST OUT, la più classica e che rispetto a l'accodamento temporale, la classica fila di un ufficio.

Al router è arrivato prima la richiesta per la linea 1 sulla linea 1.

Da questo esempio si capisce qual è il problema di questo protocollo.

Prima di tutto da questo buffer posso prendere solo il primo pacchetto.

Quando vado a mettere i pacchetti come sono sugli ingressi.

Può succedere che un pacchetto deve aspettare gli altri e la linea di quel pacchetto è bloccato e si perde tempo.

Quindi ci sono vantaggi strutturali e di costo ma c'è il problema del HOLD ON LINE che limita l'efficienza di questi sistemi.

L'alternativa è quella di fare accodare sulle uscite...

Che concettualmente è ancora più semplice.

Ogni pacchetto che arriva sugli ingressi viene trasferito sul buffer dell'uscita desiderata.

Il problema è che se si considera il caso peggiore che per noi è rappresentato dalla situazione in cui su tutti e 3 nello stesso tempo arrivano pacchetti destinati a una sola linea di uscita.

TUTTI I PACCHETTI SULI INGRESSI RICHIEDONO LA STESSA LINEA DI USCITA.

Allora si dovrebbe avere una velocità pari a n volte il rate di arrivo sugli ingressi.

Velocità di trasferimento superiore di n volte i pacchetti che vanno nella stessa linea.

Questo comunque è quello più efficiente.
Ci sono altri metodi che per essere visti necessitano la teoria delle code.

Nei ROUTER è possibile implementare... posso aumentare la qualità... gradi di libertà della comunicazione arricchendola con altre informazioni.

Tipo quella che cerca di privilegiare i buffer che sono più pieni.

Se ho strutture dove dei buffer sono più pieni di altri ci sono delle politiche che tendono a servire più frequentemente i buffer più congestionati e quindi i loro pacchetti.

Poi ci sono altre politiche a priorità tipo per i dati di voce ripetuta ad altri.

RETE ETHERNET

Le reti ethernet si classificano mediante una simbologia universale.

XX BASE YY

Dove XX indica la velocità nominale di trasmissione che può essere 10, 100, 1000 Mbit/s e anche 1 Gbit/s.

YY indica la tecnologia del mezzo trasmissivo: T per doppino di rame e F per fibra ottica.

A seconda del mezzo cambia la distanza minima fra due terminali di rete.

Con T di solito è 100 metri mentre con F arriva a distanze molto più grandi.

100 BASE T -> velocità di 100 Mbit/s e tecnologia doppino di rame.

Lo standard è IEEE 802.3.

Per quanto riguarda il MAC si usa la CSMA/CD.

L'elemento che si collega alla rete si chiama ADATTATORE (adapter).

Prima della trasmissione si rileva la portante.

Lo fa l'adattatore in base alla CSMA/CD.

In caso positivo non si trasmette.

CD -> presuppone che una volta iniziata la trasmissione ne mantiene il controllo.

Questo allo scopo di rilevare il prima possibile le collisioni.

Quando c'è collisione il terminale interrompe la trasmissione del pacchetto, ma non l'accesso al canale.

Questo per assicurarsi che tutti i terminali sappiano della collisione.

La stazione rimane in attività usando un segnale convenzionale di disturbo con lunghezza di 48 bit.

In questo tempo si presuppone che tutte le stazioni si siano accorte della collisione e si ritrasmette.

L'istante in cui viene ritrasmesso viene deciso con metodo adattativi.

Il metodo con cui si riprogramma l'istante si rende dipendente dal numero di collisioni rilevate.

In particolare la dipendenza di tipo esponenziale secondo una potenza in base 2. 2 alla k.

PRINCIPALI ASPETTI TOPOLOGICI

La modalità più semplice è quella di utilizzare un HUB.

L'Hub è un dispositivo che lavora a livello fisico. Se è una rete in base T i collegamenti saranno in doppino di rame.

Supponiamo 100 BASE T. Mediante gli adattatori di rete sulle porte ripete ciò che riceve su tutti gli ingressi.

Il problema nasce dal fatto che sono come su un bus in broadcast.

Per cui il dominio di collisione è l'intero dominio della rete.

Il sensing viene fatto dagli adattatori di rete.

Praticamente è uguale a una rete a bus.

Al crescere del numero di utenti cambia il rendimento della rete.

Se volessi connettere delle reti LAN connetterei i loro relativi HUB direttamente a un altro HUB, come in una gerarchia.

L'HUB lavorando a livello fisico gestisce solo i bit, amplifica, rigenera il segnale.

La distanza fra un HUB e una stazione ad esso collegata deve essere minore o uguale a 100 metri.

L'HUB non memorizza niente. Quindi tutte le porte devono avere la stessa tecnologia.

Collegando più reti a uno stesso HUB per unirle aumento ancora la distanza massima, è la soluzione più economica ma si divide ancora il solito dominio di collisione.

Aumenta gli utenti e diminuisce l'uso della rete oltre a dover usare la stessa tecnologia per tutti.

Non posso connettere due reti con velocità diversa con HUB perché non ha un buffer tampone adatto.

Per sopperire a questi problemi si usano gli SWITCH.

Quindi noi colleghiamo più macchine a un HUB, ogni HUB sarà collegato a uno SWITCH.

Lo switch lavora fino a livello MAC, quindi di fatto interpreta l'indirizzo di destinazione in base alla porta ed opera come un nodo, applica il protocollo CSMA/CD.

Quindi gli adattatori sono su ogni porta e in più può avere dei buffer interni e quindi si risolve anche il problema di connettere due reti a velocità diverse.

La possibilità di avere un buffer ci permette di interconnettere reti con velocità nominali differenti.

Col buffer immagazzino ciò che manda la rete più veloce.

Inoltre posso interconnettere reti con mezzi fisici diversi trasformando e ritrasmettendo.

Con il livello MAC so in quale porta devo ripetere il messaggio. Di conseguenza i domini di collisione si separano.

Gli switch possono anche privilegiare delle transizioni.

ROUTER

Il router è l'elemento più evoluto per interconnettere le reti, responsabile della proliferazione delle reti.

Implementa il livello MAC ma anche il livello rete.

Riesce a trovare la strada migliore per i pacchetti, ROUTING.

Una struttura con switch opera con strutture ad albero perché si sceglie la destinazione ma non capisce quale è migliore.

Mentre i router lavorano con qualsiasi struttura di rete, in particolare a maglia, cioè con collegamenti ridondanti.

Con gli switch c'è il rischio di creare dei loop ripetendo pacchetti nella stessa porta.

Un router va configurato per lavorare.