

RETE – ROUTER

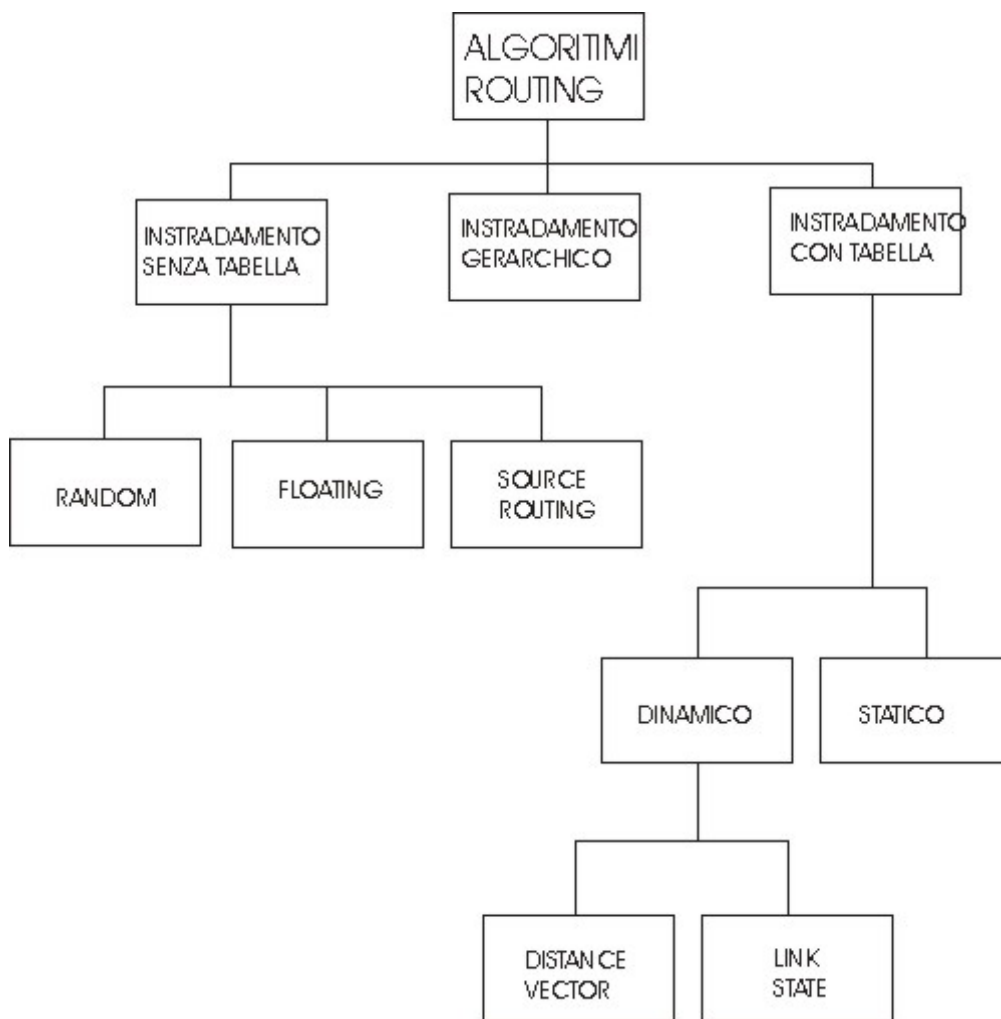
Livello 3, livello rete

- funzioni di instradamento (routing)
- controllo della congestione (flow control)

Le funzioni di instradamento riguardano quelle operazioni che vengono fatte nella rete per far arrivare il flusso informativo a destinazione attraverso i vari dispositivi.

Esistono varie tecniche.

Classificazione degli algoritmi di routing.



- SEMPLICITA'
- ROBUSTEZZA
- STABILITA'
- OTTIMALITA'

Qualsiasi algoritmo di instradamento deve rispettare questi criteri.

Semplice per non essere più lento.

Robusto perché non deve risentire dei guasti sulla linea.

Stabile: anche in condizione di rete modificata deve arrivare a una soluzione.

Ottimalità: deve avere qualità, tipo ritardo medio non troppo grande.

- CENTRALIZZATI
- DISTRIBUITI
- ISOLATI

Centralizzati e distribuiti: modalità di implementazione.

Centralizzati: un solo processore.

Distribuiti: capacità di elaborazione distribuita fra i nodi.

Isolati: ognuno fa senza considerare gli altri, decide senza tenere conto degli altri.

INSTRADAMENTO SENZA TABELLA: in un router vi è una tabella che stabilisce su quale porta va mandata l'informazione proveniente da una certa entrata.

Non è questo il caso!

A questa famiglia appartengono:

- Random: in base alla richiesta che arriva in ingresso, l'elemento di rete sceglie casualmente l'uscita. Questo è sicuramente un algoritmo che non risente della rete, ma non si può garantire il tempo minimo di consegna. Questo va bene in reti a maglia, ma semplici.
- Floating: è simile come concezione al random. Non si pone problemi, ripete la informazione su tutte le uscite così viene presa anche quella giusta per forza. In una rete a maglia consente il pacchetto trovi più strade per arrivare a destinazione. Quindi garantisce una alta affidabilità nell'arrivo però a discapito del traffico per lo più inutile. Questo tipo di scelta è opportuna quando si vuole affidabilità a discapito del traffico. Applicazioni tipiche sono quelle nel settore militare.
- Source routine: garantisce che un pacchetto arrivi alla fine. È un sistema che prevede che il nodo sorgente stabilisca a priori il percorso che lo stream dati deve seguire. Questo può essere ottenuto con due modalità diverse. Il nodo può avere già memorizzato il cammino e in questo caso si dice PATH SEVER. L'altra modalità è il PATH DISCOVERING, la sorgente una volta che ha richiesto per una destinazione con floating manda una richiesta di path, i pacchetti vengono ripetuti e memorizzano i nodi, una volta arrivato a destinazione esso risponde dicendo i nodi attraversati per raggiungerlo e quindi la sorgente adesso sa dove mandarli.

INSRADAMENTO DI TIPO GERARCHICO: è forse il più semplice da realizzare. Prevedo nella rete elementi di importanza diversa. Vi sono dei piani da attraversare con un certo ordine e posso comunicare solo fra piani. Un esempio tipico è quello della rete telefonica.

INSTRADAMENTO CON TABELLA DI TIPO FISSO: all'interno del router ho una tabella che dice dove devo mandare l'informazione a seconda della sua destinazione.

Di tipo fisso vuol dire che una volta che metto in funzione il router userà i criteri, la tabella, da me impostata. Avere una tabella di tipo fisso non è robusto perché se qualcosa cambia non funziona più. Allora si usano gli algoritmi di tipo dinamico che fanno adattare la tabella ai cambiamenti della rete con una certa cadenza temporale.

INSTRADAMENTO CON TABELLA DI TIPO DINAMICO, ALGORITMI

- **DISTANCE VECTOR:** tutti i nodi della rete si scambiano delle info in riferimento ad esempio ad un parametro tipo il ritardo relativo ai cammini che legano i nodi vicini. In questo modo di volta in volta in modalità floating si mandano questi pacchetti in maniera distribuita e viene fatto secondo l'algoritmo di BELMAN-FORD.
- **LINK STATE:** ogni nodo conosce il ritardo per arrivare a un altro nodo e si usa l'algoritmo di DIJKSTRA per costruire l'albero della rete più semplice. Si conosce la distanza a priori. Se cambia qualcosa l'algoritmo ricalcola l'albero.

FLOW CONTROL NELLA RETE

In una rete ideale all'aumentare del traffico corrisponde pari aumento del traffico che la rete manda all'esterno, throughput.

Il traffico che va all'uscita è quello utile.

L'andamento ideale della rete prevede che crescendo il traffico esso ad un certo punto si stabilizzi senza scendere, nonostante la congestione.

Normalmente arrivati a un certo livello in cui inizia la congestione, il rendimento della rete inizia a scendere e quindi cala invece di aumentare con l'aumento del traffico.

Con un controllo di congestione riusciamo a limitare questo degrado della resa della rete.

Il rendimento non sarà lo stesso di quello ideale anche perché un tot di banda sarà usato per l'azione di controllo, ma comunque sarà molto migliore di una rete senza controllo.

Per effettuare il controllo vi sono degli appositi algoritmi di flow control.

Quelli di tipo preventivo intervengono prima che la congestione si manifesti, un esempio è l'admission control in ATM, dove se la rete non può accettare altre richieste garantendo la stessa qualità le scarta.

Gli algoritmi di tipo reattivo come dice la parola reagiscono dopo che si è manifestata la congestione per ridurla e ridurre gli effetti negativi da essa prodotti.

Altri metodi di tipo preventivo sono il CREDIT BASED E IL RATE BASED.

Credit based: vado a specificare l'utilizzazione della rete in termini di utilizzo medio fra i servizi.

Se un servizio che utilizza 10 Mega Byte avrà un tempo in modo che credito/ tempo -> rate medio del servizio. Supponiamo che a una stazione da 1Mb ogni secondo.

La stazione accumulerà i crediti e li spenderà una volta che nel proprio buffer avrà n.

Se ha 1MB e riceve 1MB sempre avrà sempre credito 0.

Se invece non ha altre richieste di trasmissione si tiene il credito e se lo spende nel tempo se vi sono poi dei picchi di traffico.

Risultato è che il rate medio rimane sempre a 1MB.

Rate based: metodi simili ma concettualmente diversi. Il principio è quello del secchio bucato Leaky Bucket.

La stazione mette i pacchetti in un buffer così come arriva il modo in cui li trasmette è con un rate di riferimento noto. Il secchio bucato per quanto possa riempirlo dipenderà da quanto è grande il foro in fondo. Quindi quanto ci posso mettere dentro non potrà essere più di un tot. Non va riempito completamente il buffer, si controlla questo.

METODO REATTIVO: sliding windows, stabilisco che la mia finestra abbia un tempo relativo a 10 pacchetti. Comincio a trasmetterli. Arrivato al decimo se non ho ancora ricevuto il riscontro sul primo, mi interrompo riprendo la trasmissione solo dopo. Se la rete non è congestionata si trasmettono 10 pacchetti nel tempo di finestra.

TWTTD rate minimo se 10 (pacchetti) / TWTD, dove quest'ultimo tende all'infinito il rate allora tende a zero. TWTD è il tempo del ritardo.

Il problema di questa tecnica è che non posso garantire all'utente un rate minimo ed è per questo che questa tecnica NON viene usata nelle reti ATM.