

Routing Internet Protocol

Algoritmi di instradamento di tipo
Distance vector

Algoritmi di instradamento del tipo Distance Vector

- Gli algoritmi di instradamento basati sul Distance Vector (o algoritmo di Bellman-Ford-Moore) scambiano periodicamente le tabelle di instradamento tra i router e calcolano le distanze. (Distanza si riferisce alla lunghezza del cammino, cioè numero di router attraversati, Vector si riferisce alla direzione).
- La periodicità degli scambi serve per riconoscere eventuali variazioni della topologia della rete

Pacchetti di aggiornamento

- Un router su cui è abilitato il protocollo distance vector apprende l'identità dei vicini osservando i pacchetti sulle sue interfacce. Non sono previsti pacchetti di hello generati da un vicino per farsi conoscere. Il protocollo assume che la conoscenza può avvenire osservando i pacchetti in transito sulle interfacce, e quando non ci sarà più traffico su una interfaccia si assumerà che la rete, su quella interfaccia, non è più raggiungibile.
- Gli algoritmi Distance vector richiedono che ciascun router invii la sua tabella di instradamento ai router con cui sono direttamente connessi. Un Distance vector è una tabella che contiene, per ogni destinazione, il costo totale del cammino e l'indirizzo dell'interfaccia a cui consegnare un pacchetto per quella destinazione.
- Quando un router riceve un aggiornamento da un vicino, lo confronta con quello che già possiede. Il router aggiunge il costo per raggiungere il router adiacente dal quale ha ricevuto l'aggiornamento al costo del cammino che questi gli ha comunicato. Se risulta che il pacchetto ricevuto indica un percorso migliore di quello memorizzato, il router aggiorna la sua tabella di instradamento.

Convergenza dell'algoritmo Distance Vector

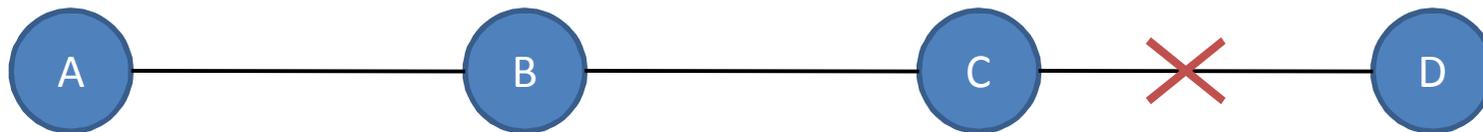
Il termine **convergenza** si riferisce al tempo richiesto affinché i router costruiscano la tabella di instradamento ottimale, in conseguenza degli scambi di pacchetti che si diffondono dal punto in cui si verifica una variazione della topologia verso la periferia e poi nuovamente verso il centro.

- **Prima Soluzione:** Modificare la periodicità degli aggiornamenti, se si riduce l'intervallo per generare i pacchetti di aggiornamento aumenta il traffico di servizio.
- **Seconda soluzione:** l'aggiornamento viene comunicato solo se c'è una variazione della topologia, indipendentemente dal timer impostato.

Cicli nell'algoritmo Distance Vector

- Il Distance Vector produce le indicazioni per raggiungere una destinazione senza che il router conosca la mappa della rete, di conseguenza si potrebbero generare pacchetti che circolano all'infinito nella rete.

Esempio:



1. Il router D resta isolato per interruzione della linea.
2. Il router C invierà a B un Distance Vector privo della riga verso D.
3. Il Distance Vector che il router B ha ricevuto da A contiene una riga verso D, quindi B userà questa indicazione per raggiungere D.

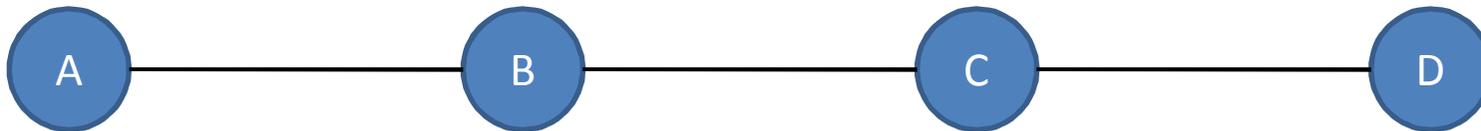
Si è creato un ciclo perché B non conoscendo la mappa della rete, non è stato in grado di accorgersi che A raggiunge D attraverso B.

Cicli

- **Soluzione:** i pacchetti IP posseggono un campo Time-To-Live (TTL) nell'intestazione. Ogni router che riceve il pacchetto ne diminuisce il valore di 1 prima di ripeterlo. Il router che riceve un pacchetto con il valore TTL=0, scarta il pacchetto.

Cicli: il metodo Split Horizon

Split horizon stabilisce che se un router manda una riga di instradamento al router vicino, il ricevente non deve inviare allo stesso router una notifica per lo stesso instradamento.

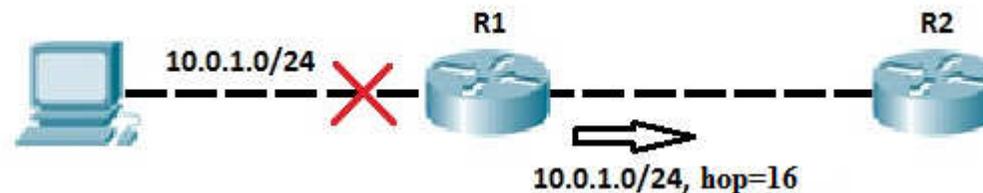


Se il router B ha inviato una notifica al router A circa la raggiungibilità delle reti collegate al router D, il router A non deve notificare al router B la raggiungibilità delle reti collegate al router D.

L'algoritmo quindi potrebbe anche essere inefficace perché scarta eventuali instradamenti migliori.

Route Poisoning (instradamento avvelenato)

- Il Route poisoning è una tecnica che tenta di ridurre il tempo di convergenza ed eliminare i cicli. Con questa tecnica, quando un router riconosce l'indisponibilità di un collegamento avverte i suoi vicini.



Il router R1 è direttamente collegato alla subnet 10.0.1.0/24.

R1, tramite un pacchetto RIP avverte R2 che può raggiungere la sottorete.

Quando il collegamento di R1 verso la sottorete non è più disponibile, R1 comunica ad R2 che la destinazione 10.0.1.0/24 non è più raggiungibile, tramite un pacchetto indicante che la distanza verso quella sottorete è diventata hop=16, che è il valore massimo del RIP, interpretato quindi come destinazione irraggiungibile.

Hold down timer

Allo scopo di concedere più tempo ai router per propagare una riga di instradamento avvelenata ed assicurare che non si creino cicli durante la propagazione, i router implementano un timer hold-down. Durante questo periodo, i router congelano la riga di instradamento avvelenata nelle loro tabelle di instradamento per tutta la durata di hold-down, che in genere corrisponde a tre volte il periodo di aggiornamento. Con l'uso di questi timer, un instradamento avvelenato resterà nella tabella di instradamento fino al timeout. Se un router con un instradamento avvelenato riceve un aggiornamento da un vicino che gli indica una metrica uguale o migliore dell'originale, il router azzererà il timer hold-down, rimuoverà la riga avvelenata ed inserirà la nuova riga nella tabella di instradamento. Se invece riceve un aggiornamento che indica un percorso peggiore, il router lo tratta come probabile parte di un ciclo e lo ignora. Questi timer aumentano ulteriormente i tempi di convergenza dell'algoritmo distance vector. Ad esempio se il periodo hold-down è 180 secondi, non sarà possibile usare un instradamento valido, pur con un costo peggiore, fino a quando si verifica il timeout. Di conseguenza le connessioni alla rete saranno inattive per 3 minuti.

I timer Hold-down compiono la manutenzione dell'instradamento come segue:

- Quando un router riceve un aggiornamento da un vicino che indica che una rete non è più raggiungibile, il router marca la riga come inaccessibile ed avvia il timer hold-down.
- Se arriva un aggiornamento da un vicino con una metrica più conveniente di quella originariamente conosciuta, il router marca la destinazione come accessibile e azzerà il timer.