

T.Q.I.

MPLS

Multi Protocol Layer Switching

Evoluzione della tecnologia

- Reti “IP” come mezzo “universale” di integrazione.
- Una possibile soluzione: Atm.
- Nuove tecnologie: standardizzazione dei sistemi.
- L’ottimizzazione delle reti IP diventa il nuovo punto di attenzione.

IP: Punti deboli

- Impossibilità di differenziare il Qos (best-effort).
- Impossibilità di ingegnerizzare il traffico sulla rete (visione topologica della rete).
- Scarsa scalabilità nell'offerta dei servizi (reti private virtuali).

Integrazione IP/Atm

- Il modello overlay prevede livelli separati e sovrapposti in cui i protocolli di instradamento esistenti a livello ip e atm agiscono separatamente e indipendentemente.
- Il modello integrato permette di sviluppare un nuovo sistema che permette di eliminare le “ridondanze”.
- Entrambi i modelli hanno dimostrato limiti che hanno, di fatto, bloccato lo sviluppo.

Architettura di routing IP convenzionale

- L'architettura può essere divisa in due componenti basi:
 - Componente di controllo.
 - Componente Dati (forwarding).

Forwarding Equivalence Class

La componente dati può essere divisa in due passi logici:

- Ricavare dalle intestazioni del pacchetto le informazioni necessarie per inserire il pacchetto in una determinata classe (FEC)
- utilizzare le precedenti informazioni per ottenere dalla tabella di routing IP le indicazioni per l'inoltro del pacchetto.

Destination-based

- I router IP convenzionali inoltrano i pacchetti in base al solo prefisso IP di destinazione.
- La FEC, in questo caso, è identificata dal solo prefisso IP destinazione.
- Il routing convenzionale non permette l'instradamento dei pacchetti sulla base della distribuzione del traffico effettivo sulla rete.

Mpls: paradigma della commutazione di etichetta

- Mpls utilizza un paradigma molto noto nelle reti a commutazione di pacchetto: la commutazione di etichetta (label switching).

E' la prima volta che si introduce un modello del genere in una rete connection less.

Label Switching

- Una rete MPLS opera nel seguente modo:
 - Il pacchetto ricevuto dal router di ingresso della rete Mpls viene “classificato, “etichettato” e inoltrato verso il router successivo.
 - Sul router successivo, l’inoltro avviene sulla base del solo contenuto dell’etichetta di livello più elevato.
 - Quando il pacchetto arriva all’ultimo router del percorso, questo toglie l’etichetta e inoltra il pacchetto sulla base del contenuto di un’altra etichetta o sulla base dell’indirizzo di destinazione.

Architettura dei routers MPLS

- L'architettura dei routers Mpls, chiamati LSR, segue la tradizionale separazione funzionale dei router convenzionali, in componente di controllo e componente dati.
- La componente di controllo comprende tutte le funzionalità “intelligenti” del LSR.
- La componente dati è molto più semplice rispetto a quella di un router convenzionale.

LSR

Esistono vari tipi di LSR:

- Edge-LSR: e' un Lsr che ha, oltre ai compiti di un Lsr di transito, anche quelli di assegnazione/rimozione delle etichette.
- Lsr di transito: e' un Lsr che ha tutte le interfacce abilitate Mpls.

La distinzione e' puramente architetturale.

Rete Mpls

- Una rete Mpls ha una architettura che non differisce da una qualsiasi rete tradizionale se non per il tipo di routers utilizzati.

Possiamo avere router di accesso e di transito.

Un insieme di router di accesso e uno o più routers di transito formano un “Pop”

Routing Mpls

In un LSR l' inoltro dei pacchetti avviene per mezzo di due tipi di tabelle di routing:

- FTN, tabella presente sugli edge-LSR di ingresso.
- ILM, tabella presente sugli LSR intermedi.

E' necessario gestire una terza tabella : LIB (Label information Base).

Routing Mpls (2)

Oltre a queste tre tabelle non presenti nei router convenzionali, ogni Lsr mantiene in memoria la classica tabella di routing costruita a partire dalle informazioni che i routers della rete si scambiano mediante il protocollo di routing utilizzato.

Qos nelle reti a commutazione di pacchetto

- Il qos e' un concetto end to end e come tale e' relativo alla prestazioni della rete nel suo complesso, indipendentemente dai meccanismo di controllo e monitoraggio adottati al suo interno
- E' intuitivo che il qos dipende dalla prestazioni dei singoli collegamenti e nodi della rete.

Qos Mpls

- Mpls non “inventa” nulla di nuovo.
- Mpls supporta i modelli di qos sviluppati per le reti Ip piuttosto che essere esso stesso un meccanismo di qos.
- Il protocollo non cambia in alcun modo il modello di servizio delle reti IP.

Mpls vs DiffServ

- Le tecniche DS e Mpls condividono molte caratteristiche.
- Entrambe lavorano su grandi aggregati di traffico e utilizzano la filosofia classica delle architetture di rete “core & edge”, che è quella di confinare le funzioni più complesse nei router perimetrali

Ingegneria del traffico

- L'ingegneria del traffico è la branca delle telecomunicazioni che studia come fornire un servizio di un telecomunicazione in modo “economico” rinunciando al “Qos” assoluto che si otterrebbe con infinite risorse.
- Relazione tra Risorse assegnate e Qos.
- Gestione del traffico: il traffico è casuale e imprevedibile.

Obiettivi IT

- L' applicazione delle tecniche di It in una rete ha l' obiettivo di migliorare sia l' economicità di gestione della stessa ottimizzando il rendimento delle risorse e sia la Qos fornita al Cliente finale.
- Possiamo individuare due classi di obiettivi:
 - Orientati al traffico.
 - Orientati alle risorse.

Formalizzazione del problema

- Il problema fondamentale dell' IT consiste nel distribuire in modo "ottimo" i flussi di traffico sulla rete.
- L' ottimo e' relativo a un indice da minimizzare.
- Nelle reti a commutazione di pacchetto l' indice è il ritardo medio di rete.
- Nelle reti a commutazione di circuito l' indice è rappresentato dalla perdita media di rete.

IT e MPLS

Mpls si integra perfettamente con IP:

- Utilizza una estensione dei protocolli di routing Ip per costruirsi un database della topologia della rete.
- Permette di eliminare (in alcuni casi) lo spreco di banda dovuto al processo di segmentazione e riassettaggio

Conclusioni

- Mpls permette un forwarding veloce ed efficiente.
- Mpls permette di rispettare lo SLA attraverso politiche di Qos e IT.
- Integrazione “sicura” attraverso VPN.
- Mpls può rappresentare il mezzo universale di integrazione tra flussi di informazione eterogenei.