

Noi tehnologii de comunicatie WAN: MPLS (2)

Lector dr. Razvan Daniel ZOTA

Catedra de Informatica Economica, A.S.E. Bucuresti, zota@infosec.ase.ro

Continuam din numarul anterior al revistei prezentarea principalelor caracteristici ale celei mai noi tehnologii din domeniul comunicatiilor WAN, tehnologia comutarii multiprotocol cu etichete – MPLS, un nou protocol standardizat în care nodurile terminale adauga o eticheta unui pachet IP ce identifica drumul spre destinatie iar nodurile sunt directionate pe baza etichetei, fara inspectarea headerului initial.

Cuvinte cheie: comutare multiprotocol cu etichete, integrare IP-ATM, controlul traficului, clase de servicii, retele private virtuale.

Aplicatii MPLS

Există trei aplicatii cunoscute pentru MPLS în centrul marilor retele ale furnizorilor de servicii Internet (ISP): Controlul traficului (Traffic Engineering); Clase de servicii (Class of Service - CoS); Rețele private virtuale (VPN – Virtual Private Network).

Controlul traficului

Permite furnizorilor de servicii Internet să schimbe fluxurile de trafic de pe cel mai scurt drum calculat de IGP pe un drum mai puțin congestionat de noduri din rețea (vezi figura 1). Controlul traficului reprezintă aplicatia principală a MPLS datorită creșterii fără precedent a cererilor pentru resurse de rețea, natura critică a aplicațiilor IP și creșterea competitivității pe piața furnizorilor de servicii Internet. O soluție de succes legată de controlul traficului poate balansa cu succes traficul agregat din rețea folosindu-se diverse rute, legături, rutere și comutatoare din rețea astfel încât niciuna dintre componente să nu fie supra sau sub-utilizată. Rezultatul este o rețea operată în mod eficient ce oferă servicii ce pot fi anticipate.

MPLS este potrivit pentru a fi folosit la îmbunătățirea performanțelor de trafic în rețele mari de furnizori de servicii internet datorită următoarelor motive:

- Suportul pentru drumuri prestabilite permite administratorilor de rețele să specifice cu exactitate drumul fizic pe care un LSP îl urmărește de-a lungul rețelei furnizorului de servicii;

- Pot fi dezvoltate și folosite statistici referitoare la LSP-uri în scopul planificării și analizei pentru eventuala identificare a gâtuirilor din rețea și utilizarea trunchiurilor de rețea, precum și pentru o viitoare extindere a rețelei;

- Rutarea bazată pe diverse restricții oferă posibilitatea furnizorilor de servicii să asigure nivele de performanță prestabilite;

- soluție bazată pe MPLS poate rula peste rețele orientate pe pachet, nefiind limitată la infrastructuri ATM.

Clase de servicii

MPLS poate oferi un avantaj furnizorilor de servicii pe măsura ce aceștia încep să ofere suport pentru servicii diferențiate (DiffServ). Modelul serviciilor diferențiate definește o varietate de mecanisme pentru clasificarea traficului într-un număr mic de clase de servicii. Abonații sunt motivați să folosească Internetul ca transport public pentru diferite aplicații variind de la transferuri de fișiere până la servicii sensibile la întârzieri cum ar fi cele legate de voce sau video. Pentru satisfacerea cerințelor utilizatorilor, furnizorii de servicii Internet trebuie să adopte nu numai tactici de control al traficului cât și tehnologii de clasificare a traficului.

Un ISP poate utiliza una dintre următoarele două abordări pentru a suporta clasa de servicii de directionare.

Traficul ce se desfășoară printr-un anumit LSP poate fi introdus într-o coadă pentru transmisie pe fiecare interfață LSR bazân-

du-se pe setarea bitilor de preceden-ta din header-ul MPLS;

Un ISP poate colecta mai multe LSP-uri pentru fiecare pereche de LSR-uri. Fiecare LSP poate fi "aranjat" pentru a se oferi performantele si latimile de banda garan-

tate. Capatul de distributie (head-end) LSR poate plasa un trafic de prioritate ridicata într-un LSP, un trafic de prioritate medie în alt LSP, un trafic "best-effort" într-un al treilea LSP si un trafic "less-than-best-effort" într-un al 4-lea LSP.

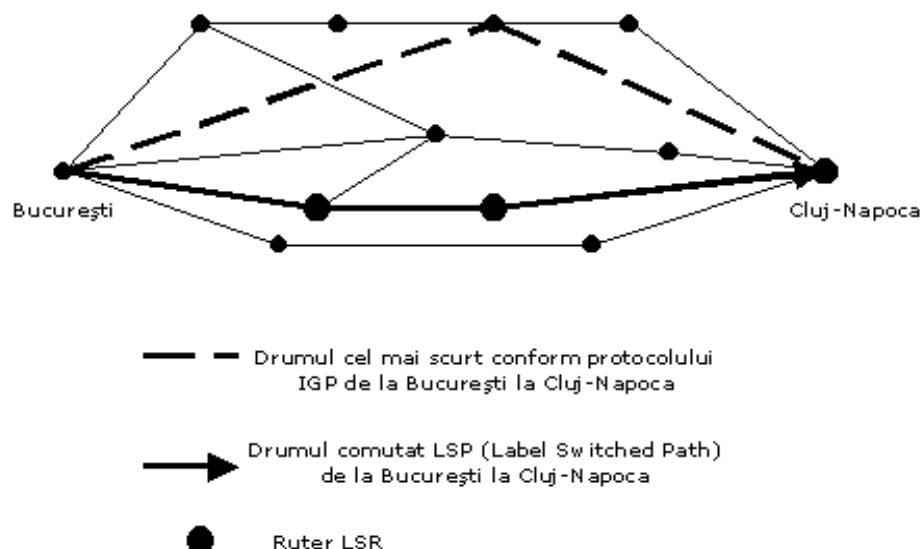


Fig. 1. Folosirea drumului comutat LSP în locul drumului gasit de protocolul de rutare IGP în cadrul rețelei furnizorului de servicii

MPLS ofera o mare flexibilitate între diferite tipuri de servicii ce pot fi oferite clientilor. Bitii de preceden-ta sunt folositi doar pentru a clasifica pachetele în clase de servicii. Cel care determina tipul specific de serviciu suportat de fiecare clasificare este furnizorul de servicii Internet.

Retele private virtuale

O retea privata virtuala (VPN) simuleaza operarea unei retele private de arie larga (WAN) peste reseaua publica Internet. Pentru a oferi o servicii viabile VPN clientilor, un ISP trebuie sa rezolve problema confidentialitatii datelor si sa suporte adrese private IP în cadrul rețelei VPN. MPLS ofera o solutie simpla si eficienta ambelor probleme, deoarece ia deciziile de directionare bazându-se pe valo-

rea etichetei si nu pe adresa de destinatie din header-ul pachetului.

Retelele VPN sunt în mod tipic construite folosind 4 tipuri fundamentale de blocuri de constructie:

- Ziduri de protectie (firewalls) ce protejeaza fiecare sit client si ofera o interfata sigura catre Internet;
- Autentificarea ce asigura verificarea schimburilor de date dintre situirile clientilor si situri de la distanta validate în prealabil;
- Criptarea datelor pentru protectia acestora în timpul transportului de-a lungul Internetului;
- Folosirea tunelelor de încapsulare pentru a oferi un serviciu de transport multi-protocol si a permite folosirea spatiului de adresa privat IP în cadrul unei rețele VPN.

dizata IP si protocoale de distributie de etichete din componenta de control. Mai mult, MPLS a fost conceput special pentru a rula pe orice tehnologie de nivel de legatura (nu doar peste o structura ATM) facilitând astfel migrarea catre noua generatie de Internet bazata pe infrastructuri de fibra optica SONET/WDM si IP/WDM.

Implementare MPLS

Reteaua IP Navigator MPLS din implementarea firmei Ascend (figura 3) este formata din comutatoare CBX 500 sau/si B-STDX 9000 la capetele retelei si GX550 în interior. Comutatoarele CBX 500 ofera clasificarea IP pentru a determina drumul traficului IP. Comutatorul GX 500 din interiorul retelei ofera calitatea serviciilor si garantarea latimii de banda. Pentru suportul traficului "best effort" sunt setati arbori multipunct-la-punct (Multi Point to Point Tree - MPT). Acestia rezolva problema "n patrat" ce exista în retele ATM/FR oferind o solutie scalabila IP. Pentru traficul QoS

este setat un drum comutat cu eticheta (LSP – Label Switched Path) în conformitate cu calitatea respectiva de servicii si parametrii corespunzatori.

Bibliografie

- MPLS and IP Quality of Service In Service Provider ATM Networks, White Paper, Cisco Systems, 2000
- Multiprotocol Label Switching: Enhancing Routing in the New Public Network - Semeria Chuck, Juniper Networks, 1999
- Retele de calculatoare – Adrian Vasilescu, Editura Infosec, Bucuresti, 1999
- L3-enabled ATM Solutions for Voice/Video, MPLS/VPN, QoS and Multicast – Indrajit Roy, Cisco Systems, Inc. 2000
- CCIE Fundamentals: Network Design and Case Studies, Second Edition, Cisco Press, 2000
- <http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisint/wk/idg4/nd2008.htm>