



UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**ANALIZA OPTIMIZĂRII TRAFICULUI DE
BANDĂ LARGĂ ÎN REȚELELE DE
COMUNICAȚII MPLS**

Masterand: Grigorovschii Alexandr

**Conducător:
lect.sup.univ., magistru, Chihai Andrei**

Chișinău 2018

Admis la susținere
șef de departament TLC:
conf.univ.dr. BEJ N N


"11" / 01 2018

ANALIZA OPTIMIZĂRII TRAFICULUI DE BANDA LARGĂ ÎN REȚELELE DE COMUNICAȚII MPLS

Teza de master

Masterand:  Grigorovschi Alexandr

Conducător:  Leet sup.univ., Magistru,
Chihai Andrei

REZUMAT

În teza de master sunt reflectate tehnicile de optimizarea a traficului în rețelele de bandă largă destinate pentru creșterea eficienței transferurilor de date peste rețele WAN. Cele mai uzuale criterii de măsură a eficienței transferurilor TCP sunt rata de transfer, lățimea de bandă, latența, optimizarea protocoalelor și congestia, care se manifestă prin pierderea de pachete.

Sa analizat diverse metode de recuperare a traficului în rețele MPLS și am propus o soluție pentru îmbunătățirea numărului de resurse folosite în metoda redirejării rapide fără a sacrifica capacitatea de a trata mai multe eșecuri la un moment dat.

Sa analizat diverse metode de recuperare a traficului în rețele MPLS și am propus o soluție pentru îmbunătățirea numărului de resurse folosite în metoda redirejării rapide fără a sacrifica capacitatea de a trata mai multe eșecuri la un moment dat.

Sunt reflectate două metode de asigurare a calității serviciilor într-o rețea MPLS, care includ Resource ReSerVation Protocol- Traffic Engineering și Constraint Based – Label Distribution Protocol, bazate deasemenea prin folosirea mecanismului de etichetare.

SUMMARY

The thesis reflects the methods of optimizing traffic in broadband networks aimed at improving the efficiency of data transmission through the global network. The most common criteria for evaluating the effectiveness of TCP transfers are the data rate, bandwidth, delays, protocol optimizations and congestion that occurs in packet loss.

In the thesis, various methods of traffic recovery in MPLS networks are analyzed and suggested a solution to improve the number of resources used in the fast forwarding method without sacrificing the ability to process multiple failures simultaneously.

Here are reflected two methods of providing the quality of service in the MPLS network, which include Resource ReSerVation Protocol- Traffic Engineering and Constraint Based – Label Distribution Protocol, also using the technic of labels.

CUPRINS

INTRODUCERE	7
1. TEHNICI DE OPTIMIZARE WAN	9
1.1 Introducere.....	9
1.2 Scăderea lăţimii de bandă.....	10
1.3 Repararea protocoalelor LAN care nu sunt potrivite pentru WAN	11
1.4 Folosirea compresiei pentru a reduce lăţimea de bandă	14
1.5 Suprapunerile redundante aduc fişierele mai aproape de utilizatori.....	15
1.6 ATM (Asynchronous Transfer Mode).....	17
1.6.1 Mecanismul de dirijare a traficului într-o reţea ATM.....	20
1.6.2 Segmentarea şi reasamblarea	21
1.7 MPLS (Multiprotocol Label Switching)	22
1.7.1 Concepte de bază MPLS	23
1.7.2 Potenţiale eşecuri ale resurselor	27
1.7.3 Obiective pentru supravieţuirea în caz de eşec	28
1.7.4 Avantaje MPLS	29
2. ANALIZAREA DIVERSELOR METODE DE RECUPERARE A TRAFICULUI ÎN REŢELE MPLS	31
2.1 Redirijarea	32
2.2 Modelul lui Makam.....	32
2.3 Modelul lui Haskin (Reverse backup)	33
2.4 Redirijarea rapidă (Fast Rerouting)	35
2.5 Soluţia propusă de restabilire a traficului	39
3. ANALIZA OPTIMIZĂRII TRAFICULUI DE BANDĂ LARGĂ ÎN REŢELELE DE COMUNICAŢII MPLS	40
3.1 Simulatorul NS2	40
3.2 Scenariul simulat	42
3.3 Prezentarea rezultatelor	44
3.3.1 Timpul de întrerupere al serviciului folosind diverse metode de recuperare...45	
3.3.2 Numărul de pachete pierdute folosind diverse metode de recuperare	46
3.3.3 Numărul de resurse rezervate folosind diverse metode de recuperare.....	47
3.3.4 Numărul de pachete pierdute în funcţie de rata de transfer	48
CONCLUZII	50
BIBLIOGRAFIE.....	52

INTRODUCERE

Când vorbim despre trafic de mare viteză între rețele de calculatoare vorbim despre trafic în rețele de tip WAN (Wide Area Network).

O rețea WAN acoperă o arie geografică întinsă, o țară sau un întreg continent. Astfel de rețele comunică între ele prin Internet sau prin alte mijloace realizate de către companii de telefonie sau alți furnizori de servicii. Rețeaua WAN conține o colecție de mașini utilizate pentru a executa programele utilizatorilor sau gazde conectate între ele printr-o subrețea de comunicație. De cele mai multe ori, subrețeaua este compusă din linii de transmisie și elemente de comutare a mesajelor. Liniile de transmisie pot fi alcătuite din fire de cupru, fibră optică sau legături radio și au rolul de a transporta biții de date între gazde. Elementele de comutare sunt calculatoare specializate care conectează două sau mai multe linii de transmisie. Elementul de comutare are următorul rol: când primește date pe o anumită linie, trebuie să aleagă o nouă linie pentru a retransmite datele mai departe. De multe ori elementul de comutare se numește ruter (sau router).

În cele mai multe WAN-uri, rețeaua conține un număr mare de linii de transmisie, fiecare dintre ele legând o pereche de rutere. Dacă două rutere nu sunt conectate direct prin același cablu, ele pot comunica, dar indirect, prin intermediul altor rutere. Când un pachet este transmis de la un ruter la altul prin intermediul unuia sau mai multor rutere, pachetul este primit de fiecare ruter intermediar, păstrat până când linia de ieșire dorită este liberă și apoi este retransmis. O subrețea care funcționează pe acest principiu se numește subrețea cu comutare de pachete. Aproape toate rețelele WAN au subrețele cu comutare de pachete. Atunci când pachetele sunt de dimensiune mică și au toate aceeași mărime, ele sunt adesea numite celule (în cazul ATM).

În general, atunci când un proces al unei gazde vrea să transmită un mesaj către un proces de pe o altă gazdă, gazda care transmite va împărți mesajul în pachete, fiecare dintre ele reținându-și numărul de ordine din secvență. Aceste pachete sunt apoi transmise prin rețea unul câte unul într-o succesiune rapidă și când ajung la

gazda receptoare, aceasta le depozitează după care sunt reasamblate în mesajul inițial și furnizate procesului receptor.

Există și WAN-urile care nu sunt cu comutare de pachete. Poate exista un WAN format dintr-un sistem de sateliți. Fiecare ruter are o antenă prin care poate trimite și primi date. Toate ruterele pot asculta ieșirea altui satelit, iar în unele cazuri pot să asculte chiar și transmisia celorlalte rutere către satelit. Câteodată, ruterele sunt conectate la o rețea punct-la-punct și numai unele dintre ele dețin antene de satelit. De obicei, rețelele satelit sunt rețele cu difuzare și sunt foarte utile când proprietatea de difuzare este importantă.

BIBLIOGRAFIE

- [1]- Andrew S. Tanenbaum - Computer networks, Prentice Hall Professional Technical Reference, 4th edition, 2002, pag. 37-39, 75-78, 392-394;
- [2]- Johan Martin Olof Petersson - MPLS Based Recovery Mechanics, University of Oslo, May 2005;
- [3]- Lemma Hundessa Gonfa - Enhanced Fast Rerouting Mechanisms for Protected Traffic in MPLS Networks, University of Catalunya, February 2003;
- [4]- Dr. Yogesh P Kosta, Minesh P Thaker, Bhaumik Nagar - Performance Comparison of Rerouting Schemes of Multi Protocol Label Switching Network, ACEEE Int. J. on Control System and Instrumentation, Vol. 02, No. 01, Feb 2011;
- [5]- Gaeil Ahn, Jongsoo Jang, Woojik Chun - An Efficient Rerouting Scheme for MPLS- Based Recovery and Its Performance Evaluation, Telecommunication Systems 19:3,4, 481– 495, 2002;
- [6]- Ravi Tomar, Anuj Kumar Yadav, Deep Kumar, Prashant Chaudhary - MPLS-A Fail Safe Approach to Congestion Control, International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Volume 2, Issue 7, July 2012;
- [7]- Ed Harrison, Ben Miller, Adrian Farrel - Protection And Restoration In MPLS Networks, An examination of the methods for protecting MPLS LSPs against failures of network resources, First issued October 2001;
- [8]- K. Owens, V. Sharma, S. Makam, and C. Huang - A Path Protection Restoration Mechanism for MPLS Networks. Work in progress, Internet draft <draft-chang-mpls- protection-03.txt>, July 2001;
- [9]- D. Haskin and R. Krishnan - A Method for Setting an Alternative Label Switched Paths to Handle Fast Reroute. Work in progress, Internet draft <draft-haskin-mpls-fast- reroute-05.txt>, November 2000;
- [10]- P. Pan, G. Swallow, A. Atlas - “Fast Reroute Extensions to RSVP-TE for LSP Tunnels” Internet Draft draft-ietf-mpls-rsvp-lsp-fastreroute-06.txt, June 2004; [11]- Ginsburg, 1996; Goralski, 1995; Ibe, 1997; Kim et al., 1994; at Stallings,

[12]- Cemal Kocak, Ismail Erturk, Huseyin Ekiz - Comparative Performance Analysis of MPLS over ATM and IP over ATM Methods for Multimedia Transfer Applications;

[13]- Gaeil Ahn, Woojik Chun – Overview of MPLS Network Simulator: Design and Implementation, Department of Computer Engineering, Chungnam National University, Korea;

[14]- John Cleary, Murray Pearson, Ian Graham, Brian Unger - High Performance Simulation for ATM Network Development, Department of Computer Science, University of Waikato, June 1996;

[15]- Mrs. Saba Siraj, Mr. Ajay Kumar Gupta, Mrs Rinku-Badgular - Network Simulation Tools Survey, International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 1, Issue 4, June 2012;

[16]- Paul Meenaghan and Declan Delaney - An Introduction to NS, Nam and OTclS scripting, National University of Ireland, Maynooth, Maynooth, Co. Kildare, Ireland, Department of Computer Science, 2004;

[17]- Elias Weingartner, Hendrik vom Lehn and Klaus Wehrle - A performance comparison of recent network simulators, Distributed Systems Group, RWTH Aachen University, Aachen, Germany;

[18]- Jianli Pan - A Survey of Network Simulation Tools: Current Status and Future Developments, <http://www.cse.wustl.edu/~jain/cse567-08/index.html>;

[19]- http://en.wikipedia.org/wiki/WAN_optimization;

[20]- <http://searchenterprisewan.techtarget.com/feature/WAN-optimization-techniques>;

[21]- <http://www.bcs.org/content/conwebdoc/6849>;

[22]- http://en.verysource.com/code/2773401_1/test-reroute.tcl.html;