

**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Inginerie și Management în Electronică și Telecomunicații**  
**Programul de masterat “Mentenanța și Managementul Rețelelor de**  
**Telecomunicații”**

**Admis la susținere**  
**șef catedră:**  
**conf.univ.dr. Nistiriuc Pavel**

-----  
”\_\_” ----- 2016

**Analiza QoS la transmisiunea vocii utilizând tehnologia**  
**comutației multiprotocolară**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_Tonu A.**

**Conducător: \_\_\_\_\_I.univ.,magistru Țurcanu T.**

**Chișinău 2016**

## REZUMAT

În capitolul introductiv al tezei se prezintă tehnologiile utilizate actualmente în rețelele de telecomunicații, problemele întâlnite de furnizorii de servicii în ceea ce privește asigurarea calității prestării serviciilor și asigurarea calității transmisiei datelor. Astfel, se propune migrarea la rețelele MPLS în care comutarea are loc pe baza etichetelor ceea ce constituie un avantaj esențial privind rapiditatea transmisiei datelor, deoarece este înlocuită routarea tradițională. MPLS îmbunătățește și simplifică dirijarea pachetelor utilizând comutarea de nivelul doi. Se descrie detaliat transmisiunea datelor în rețelele cu schimb de etichetă și algoritmi de înlocuire a acesteia. Se analizează elementele MPLS, obiectivele și caracteristicile generale de funcționare, clasele de servicii care pot fi suportate de MPLS.

În capitolul 2 „Avantajul organizării Virtual Private Network peste rețele cu comutație multiprotocolară” se prezintă o analiză a tehnologiei VPN, avantajele tehnologiei menționate, metodele de implementare. Se analizează posibilitatea de combinare a două tehnologii MPLS și VPN executând migrarea către MPLS/VPN. Astfel, sunt ilustrate topologiile rețelei proiectate precum și configurarea echipamentelor active de rețea. Se analizează contribuția tehnologiei MPLS în scopul proiectării rețelei virtuale (VPN) scalabile și sigure.

În capitolul 3 „Asigurarea QoS în procesul de transportare a vocii utilizând tehnologia MPLS/VPN” se prezintă un studiu de ansamblu aferent situației actuale și sunt propuse soluții privind migrarea către MPLS/VPN. Se analizează terminologia QoS, elementele care determină calitatea serviciilor, avantajele și dezavantajele acestora. Se prezintă topologia rețelei MPLS/VPN și se analizează noțiunea de trafic engineering, întârzierile survenite în transmiterea și recepția datelor. Principiile de determinare a căii optime permit tehnologiei MPLS/VPN de a garanta menținerea QoS dorit „much better then other technologies”.

Soluția DiffServ propusă în cadrul rețelei proiectate, conferă integritatea problemei abordate.

## SUMMARY

The introduction, Chapter 1, describes following points: the used technologies at this moment, the issues faced by Service Providers in MD related to the quality assurance of the services and of the data flow. So, it is suggested to migrate to MPLS networks, because of the switching process based on the labels. This makes the routing process faster comparing with the traditional routing networks. MPLS makes easier the packets transferring at the layer 2 switching. The data flow running during the label changing and algorithms of this changings are described with more details. Deeply there are analyzed the MPLS elements, objectives, and general issues. Also, the classes of services that can be supported by MPLS are analyzed.

Chapter 2, "Advantage of organization Virtual Private Network over multi protocol Switched Network" presents an analysis of VPN technology, advantages of this technology and implementation methods. It is analyzed the possibility of using of both technologies: MPLS and VPN and the process of the migration to. So there are shown the practical topologies and the devices configuration. It is analyzed how MPLS helps networks become scalable and secure virtual one (VPN).

Chapter 3, "Ensuring QoS in the process of carrying voice using the MPLS / VPN " is a look at the overview of the current situation of SP and the suggested solution. The QoS definition and its elements with advantages and disadvantages are analyzed. All of those determine the quality of service. Following point are described: the MPLS/VPN network topology, the traffic engineering principle, issues appeared there and the solution proposed as the matter of this thesis. The principles of optimal paths establishing makes MPLS/VPN guarantee the demanded QoS maintaining better than other technologies do.

## CUPRINS

<b>Introducere</b>	8
<b>1. Caracteristica generală și analiza funcționării tehnologiei MPLS</b>	9
1.1. Evoluția comutării multiprotocolare. Principiul label-swapping	9
1.2. Metodologia transportării datelor în rețea în baza etichetelor MPLS	16
1.3. Controlul și dirijarea traficului în rețele MPLS. Impactul CoS	19
<b>2. Avantajul organizării Virtual Private Network peste rețele cu comutație multiprotocolară</b>	26
2.1. Caracteristica și principiul de funcționare a VPN	26
2.2. Tehnici de organizare a tunelelor VPN peste MPLS	28
2.3. Metode de configurare a MP-BGP în rețele MPLS/VPN	36
<b>3. Asigurarea QoS în procesul de transportare a vocii utilizând tehnologia MPLS/VPN</b>	47
3.1. Utilizarea instrumentului DiffServ Tunneling pentru asigurarea QoS	47
3.2. Compararea modelelor IntServ și DiffServ în asigurarea eficientă a transportării datelor în rețea. Mecanisme de control a traficului	53
3.3. Impactul Traffic Engineering în rețelele MPLS/VPN	62
Concluzii	76
Bibliografie	77