

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice

Admisă la susținere
Șefa departament TSE:
conf.univ., dr. Valentina Tîrșu

_____” _____ 2024

Analiza serviciilor în rețelele de comunicații
cu comutații de pachete

Proiect de licență

Studenta: _____ **Raducan Mihaela, grupa IMTC-191**

Coordonator: _____ **Nistiriuc Pavel, conf.univ., dr.**

Consultant: _____ **Grițco Maria, asistentă univ.**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Raducan Mihaela, studenta grupei IMTC-191

Tema proiectului: Analiza serviciilor în rețelele de comunicații cu comutații de pachete.

Proiectul de licență este constituit din introducere, trei capitole, concluzii și bibliografie.

Cuvintele cheie: rețea de comunicații, comutație de pachete, router de frontieră, securitatea serviciilor, calitatea serviciilor.

Scopul proiectului constă în a facilita și implementa serviciile în rețelele de comunicații cu comutații de pachete în contextual asigurării securității datelor și calității serviciilor QoS (Quality of Services).

În prezentul proiect conform scopului au fost determinate următoarele obiective:

1. Familiarizarea cu tehnicile de comutație utilizate în rețelele de comunicații;
2. Analiza mecanismului de elaborare a tunelului pentru criptarea datelor în rețelele de comunicații private VPN;
3. Analiza funcționalității rețelelor de comunicații cu comutații de pachete și configurarea routerului de frontieră dintre rețeaua de comunicații private și rețeaua Internet cu asigurarea criptării pachetelor de date și calității serviciilor.

Au fost efectuate securizarea accesului pe router prin setarea unei parole, setarea unei adrese IP pe router, configurarea accesului remote pe router (Telnet, SSH), configurarea adresei IP dinamică prin DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), organizarea unui tunel securizat IPSec de expediere a datelor cu utilizarea a două faze pentru o companie, care este constituită din sediul central și patru filiale. Pentru a asigura o viteză sporită de transmisie a datelor în rețeaua de comunicații a fost determinat echipamentul, care reprezintă switch-urile WS2960X și routerele Cisco C7200. Au fost determinați parametrii de organizare a canalului de comunicații securizat pentru a asigura calitatea serviciilor QoS, configurat routerul Cisco C7200 de frontieră dintre rețeaua de comunicații private/rețeaua Internet pentru a asigura o conexiune garantată conform conceptului ”fiecare-cu-fiecare”. A fost definit formatul cadrului Ethernet II cu adresele MAC de control a rutei privind expedierea pachetelor de date de la calculator la routerul de frontieră Cisco C7200 dintre rețeaua de comunicații private VPN și rețeaua Internet. Pentru nivelul de rețea a fost definit antetul protocolului IP, iar pentru nivelul de transport a fost definit antetul protocolului TCP cu scopul de a identifica fiecare terminal în parte și a asigura conexiunea de comunicare calitativă fără de erori și pierderi de pachete.

ANNOTATION

Raducan Mihaela, student of IMTC-191 group

Project theme: Analysis of services in packet-switched communication networks.

The draft license consists of an introduction, three chapters, conclusions and a bibliography.

Keywords: communication network, packet switching, border router, service security, quality of service.

The purpose of the project is to facilitate and implement services in packet-switched communications networks in the context of ensuring data security and QoS (Quality of Services).

In this project, according to the purpose, the following objectives were determined:

1. Familiarization with the switching techniques used in communication networks;
2. Analysis of the tunneling mechanism for data encryption in VPN private communication networks;
3. Analysis of the functionality of packet-switched communication networks and the configuration of the border router between the private communication network and the Internet network with the provision of encryption of data packets and quality of services.

Securing access to the router by setting a password, setting an IP address on the router, configuring remote access on the router (Telnet, SSH), configuring the dynamic IP address via DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol), organizing a secure IPsec forwarding tunnel were performed of data with the use of two phases for a company, which is constituted by the head office and four subsidiaries. In order to ensure an increased speed of data transmission in the communication network, the equipment was determined, which is WS2960X switches and Cisco C7200 routers. The organization parameters of the secure communication channel were determined to ensure the quality of QoS services, the Cisco C7200 border router between the private communication network/Internet network was configured to ensure a guaranteed connection according to the "one-to-one" concept. Defined Ethernet II frame format with route control MAC addresses for sending data packets from the computer to the Cisco C7200 border router between the VPN and the Internet. For the network level, the IP protocol header was defined, and for the transport level, the TCP protocol header was defined in order to identify each individual terminal and ensure a quality communication connection without errors and packet losses.

CUPRINS

INTRODUCERE	10
1 TEHNICI DE COMUTAȚIE UTILIZATE ÎN REȚELELE DE COMUNICAȚII	11
1.1 Preliminarii.....	11
1.2 Comutația de circuite.....	11
1.3 Comutația de mesaje/pachete.....	14
1.4 Topologii fizice și logice pentru rețelele de comunicații.....	17
1.5 Securizarea accesului pr router.....	19
1.6 Serviciul de rețea DHCP.....	24
2 ORGANIZAREA SERVICIILOR ÎN REȚELELE DE COMUNICAȚII CU COMUTAȚII DE PACHETE	29
2.1 Utilizarea tunelelor securizate în rețelele de comunicații private.....	29
2.2 Analiza canalului de comunicații securizat.....	31
2.3 Listingul de configurare a routerului Cisco C7200 de frontieră dintre rețeaua de comunicații private/rețeaua Internet.....	33
2.4 Caracteristica securității informației în rețeaua de comunicații private.....	36
2.5 Asigurarea condițiilor optime ale microclimei în zona de lucru.....	40
3 ARGUMENTAREA ECONOMICĂ A PROIECTULUI	44
3.1 Analiza metodei utilităților în baza axiomelor.....	44
3.2 Proiectarea matricei de evaluare a ponderii criteriilor.....	44
3.3 Calculul utilităților privind adoptarea soluțiilor.....	46
CONCLUZII	48
BIBLIOGRAFIE	49

INTRODUCERE

Apariția unor tehnici noi de transmitere a informațiilor au condus la interconectarea calculatoarelor prin intermediul unor mijloace de comunicație și la dezvoltarea rețelelor de comunicații electronice cu comutații de etichete. Rețeaua de informare a adus un nou nivel de schimb de informații, ceea ce a facilitat crearea diferitor tipuri de rețele - de la rețelele private până la rețelele globale. Aplicațiile rețelelor de comunicații cu comutații de etichete pot fi evidențiate prin:

- accesul la programe complexe și la baze de date;
- realizarea, prin rețele, a unui mediu complex de comunicații.

Rețele de comunicații combină calculatoare și dispozitive conectate în rețea în grupe, membrele cărora pot să interconecteze calculatoarele și să trimită diferite tipuri de informații. Pe măsura sporirii dependenței guvernului, companiilor private și în general a tuturor oamenilor de serviciile de informare, care contribuie la formarea modului de viață a societății, din ce în ce mai important și necesari devin factorii de asigurare a securității informației în rețelele de comunicații cu comutații de pachete. Formarea culturii de informație devine tot mai relevantă și conduce la dezvoltarea și explorarea unor noi domenii ale progresului tehnico - științific. Aceste domenii includ telecomunicațiile, rețele locale și globale, baze de date, calcule complexe, multimedia etc.

Scopul proiectului constă în a facilita și implementa serviciile în rețelele de comunicații cu comutații de pachete în contextual asigurării securității datelor și calității serviciilor QoS (Quality of Services).

În prezentul proiect conform scopului au fost determinate următoarele obiective:

1. Familiarizarea cu tehnicile de comutație utilizate în rețelele de comunicații;
2. Analiza mecanismului de elaborare a tunelului pentru criptarea datelor în rețelele de comunicații private VPN;
3. Analiza funcționalității rețelelor de comunicații cu comutații de pachete și configurarea routerului de frontier dintre rețeaua de comunicații private și rețeaua Internet cu asigurarea criptării pachetelor de date și calității serviciilor.

BIBLIOGRAFIE

1. LAM, CEDRIC, F., YIN, SHUNG, ZGANG, TAO. Advanced Fiber Access Networks. Academic Press/Elsevir, 2022.
2. DATTO, D. Optical Network. Oxford University Press, 2021.
3. KE, XIZHENG. Generation Transmission, Detection and Application of Vortex Beams. Springer, 2023.
4. MOHAMMADY, SOMAYEH. Multiplexing: Recent Advances and Novel Applications. ITeXLi, 2022.
5. WILLNER, A. Optical Fiber Telecommunications. Academic Press, 2020.
6. BATTISTON, S. Multiplex and Multilevel Networks. Oxford University Press, 2019.
7. FANINACCI, D. LISP Network, The: Evolution To The Next-Generation of Data Networks. Cisco Press, 2019.
8. ZHANG, P. Practical Guide to Large Database Migration. CRC Press, 2019.
9. COZZO, E. Multiplex Networks. Springer, 2018.
10. BOUILLARD, A. Deterministic Network Calculus: From Theory to Practical Implementation. New York: Wiley-ISTE, 2018.
11. BHATNAGAR, S., K. Network Analysis Tehnique. John Wiley & Sons. New York, 2016.
12. GAVRILA, A. Integrarea sistemelor informatice de gestiune pe Internet. București: Editura ASE, 2015.
13. OLARU, E. Securitatea și sănătatea în muncă. Chișinău: UTM, 2012.
14. SNADER, J., C. VPN Illustrated: Tunnels, VPN and IPSec. Cisco Press, New York, 2010.
15. LEWIS, M. Comparing, Designing and Deploying VPN. Cisco Press, New York, 2010.
16. ANDERSON, NELL. Cisco Networking Simplified. Cisco Press. 2008.
17. GANGAN, S. Justificarea economică a lucrării de diploma. Exemple numerice de sudii manageriale. Îmdrumar metodic. Partea 2. Chișinău: UTM, 2006.