

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Electronică și Telecomunicații
Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice
Programa de studii: Inginerie și Management în Telecomunicații**

**Admis la
susținere
Șefa de departament:
Valentina Tîrșu dr., conf.univ.**

”___” _____ 2024

Proiectare rețelei de comunicații pentru ISP

Proiect/Teză de licență

Student: _____ **(Andon Mihail)**
Coordonator: _____ **(asist.univ.Mirovski V.)**
Consultanta: _____ **(asist.univ.Grițco M.)**

Chișinău, 2024

A D N O T A R E

Andon Mihail, studentul grupei IMTC-201

Tema : Proiectarea rețelei de comunicații pentru ISP.

Cuvinte cheie : Nod de telecomunicații, bandă largă, ISP, Mikrotik, Winbox.

Scopul lucrării: Scopul lucrării este de a proiecta o rețea de comunicații eficientă și scalabilă pentru un furnizor de servicii de internet (ISP). Proiectul vizează dezvoltarea unei infrastructuri robuste, capabile să asigure o conexiune rapidă și stabilă pentru utilizatorii finali, optimizând totodată costurile operaționale și de întreținere. Se urmărește identificarea și implementarea celor mai bune practici și tehnologii actuale în domeniul rețelelor de comunicații, garantând astfel o performanță ridicată și o capacitate de extindere pe termen lung.

Actualitatea proiectului: În contextul creșterii exponențiale a cererii pentru servicii de internet de înaltă viteză, proiectarea unei rețele de comunicații eficiente pentru un ISP este de o actualitate deosebită. Utilizatorii solicită conexiuni rapide și fiabile pentru activități diverse, inclusiv telemuncă, educație online, divertisment și comunicare. În plus, noile tehnologii, precum 5G, Internet of Things (IoT) și realitatea virtuală, impun cerințe suplimentare asupra infrastructurii de rețea. În acest context, furnizorii de servicii de internet trebuie să își actualizeze și să își optimizeze constant rețelele pentru a rămâne competitivi și pentru a răspunde cerințelor tot mai mari ale pieței. Proiectul își propune să abordeze aceste provocări, oferind o soluție tehnologică avansată și adaptabilă la nevoile actuale și viitoare ale utilizatorilor.

ANNOTATION

Andon Mihail, student of IMTC-201 group

Theme: Designing the communication network for the ISP

Keywords: Telecommunication node, broadband, ISP, Mikrotik, Winbox.

Purpose of the project: The purpose of this paper is to design an efficient and scalable communication network for an Internet Service Provider (ISP). The project aims to develop a robust infrastructure capable of ensuring a fast and stable connection for end users, while also optimizing operational and maintenance costs. The objective is to identify and implement the best current practices and technologies in the field of communication networks, thereby guaranteeing high performance and long-term scalability.

Relevance of the project: In the context of the exponential growth in demand for high-speed internet services, designing an efficient communication network for an ISP is particularly relevant. Users require fast and reliable connections for various activities, including teleworking, online education, entertainment, and communication. Additionally, new technologies such as 5G, Internet of Things (IoT), and virtual reality impose further demands on the network infrastructure. In this context, Internet Service Providers must continuously update and optimize their networks to remain competitive and meet the increasing market demands. The project aims to address these challenges by providing an advanced technological solution that is adaptable to the current and future needs of users.

CUPRINS

INTRODUCERE	10
1.CONTEXTUL GENERAL AL PROIECTULUI.....	11
1.1 DEFINIREA REȚELEI ISP	11
1.2 TIPURI DE REȚELE(WAN,LAN,WLAN).....	11
1.3 TOPOLOGII	14
1.4 ARHITECTURI DE REȚEA.....	18
1.5 STANDARDE DE REȚEA	20
1.6 PROTOCOALE DE REȚEA.....	22
2.PROIECTAREA REȚELEI DE COMUNICAȚII PENTRU ISP	23
2.1 ANALIZĂ ȘI PLANIFICARE.....	23
2.2 STABILIREA TOPOLOGIEI ȘI ALEGEREA ECHIPAMENTELOR	23
2.2.1 IMPLEMENTARE ȘI OPTIMIZARE.....	25
2.3 CONFIGURAREA ECHIPAMENTELOR	27
2.4 SECURITATE ȘI DOCUMENTARE	30
2.4.1 IMPLEMENTAREA MĂSURILOR DE SECURITATE	30
2.4.2 MANAGEMENTUL ECHIPAMENTULUI	32
3.ANALIZA EFICIENȚEI ECONOMICE A PROIECTULUI... ..	34
3.1 STABILIREA SALARIULUI DE BAZĂ PENTRU LUCRĂTORI.....	34
3.2 DETERMINAREA CHELTUIELILOR MATERIALELOR.....	35
3.3 CALCULUL CHELTUIELILOR DE AMORTIZARE.....	36
3.4 JUSTIFICAREA EFICIENȚEI INVESTIȚIILOR	36
CONCLUZII.....	39
BIBLIOGRAFIE.....	40

					UTM 0710.1 001 ME							
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>								
Elaborat		M.Andon			Proiectare rețelei de comunicații pentru ISP			<i>Litera</i>	<i>Coala</i>	<i>Coli</i>		
Coordonator		V. Mirovski								9	41	
Consultanta		M. Grițco						UTM FET IMTC - 201				
Contr. norm.												
Aprobat		V. Tîrșu										

INTRODUCERE

În era digitală, proiectarea și implementarea rețelelor Internet Service Provider (ISP) joacă un rol central în conectivitatea globală și accesul la informație. Această lucrare explorează procesul complex al proiectării unei rețele ISP, abordând aspecte teoretice și practice pentru a răspunde nevoilor în continuă evoluție ale utilizatorilor și ale mediului digital.

ISP-urile nu sunt doar furnizori de acces la internet; ele reprezintă infrastructuri critice care susțin comunicațiile, inovația și schimbul de informații la nivel global. În contextul acestor provocări și oportunități, lucrarea analizează elemente precum scalabilitatea, securitatea și performanța rețelelor ISP.

Focalizându-se atât pe aspecte teoretice, cum ar fi caracteristicile rețelelor ISP și protocoalele de securitate, cât și pe partea practică a analizei și implementării, această lucrare oferă o viziune cuprinzătoare asupra proiectării rețelelor ISP. Obiectivul este de a aduce în prim-plan importanța adaptabilității și inovației în proiectarea rețelelor pentru a satisface cerințele în continuă schimbare ale utilizatorilor și tehnologiilor emergente.

Această lucrare servește ca ghid util pentru profesioniștii din domeniul telecomunicațiilor, studenți și toți cei interesați de dezvoltarea și implementarea unei rețele ISP robuste într-un mediu digital dinamic și în permanentă transformare.

Structura lucrării constă din trei capitole, fiecare dintre ele fiind interconectată și dezvăluind treptat tema:

Primul capitol abordează fundamentele teoretice și conceptele esențiale legate de rețelele ISP, incluzând contextul general, importanța temei și noutatea subiectului.

Al doilea capitol descrie metodele și tehnicile utilizate pentru analiza și proiectarea rețelelor ISP, detaliind procesul de proiectare cu studii de caz și exemple practice.

Al treilea capitol evaluează eficiența economică a proiectului. Limitele lucrării

Deși această lucrare își propune să ofere o perspectivă cuprinzătoare asupra proiectării rețelelor ISP, există anumite limite inerente. Acestea includ variabilitatea rapidă a tehnologiilor și standardelor în domeniu, precum și specificitatea contextului local al fiecărui ISP, care poate influența aplicabilitatea generală a concluziilor.

					UTM 0710.1 001 ME	Coala
						10
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		

BIBLIOGRAFIE

Un site web

1 Alexandra Twin ,Internet Service Provider (ISP) [online], [citat 29.02.2024]

Disponibil: <https://www.investopedia.com/terms/i/isp.asp>;

2 Academia Forțelor Aeriene [online]

Disponibil:https://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/retele_note_curs.pdf;

3 Mayank Dham, Types of Network Protocols and Their Uses [online], [citat 11.09.2023]

Disponibil:<https://www.prepbytes.com/blog/computer-network/types-of-network-protocols-and-their-uses/>;

4 Gavin Phillips, The Most Common Wi-Fi Standards and Types, Explained [online], [citat 06.12.2023], Disponibil: <https://www.makeuseof.com/tag/understanding-common-wifi-standards-technology-explained/>;

5 Dieng cyber [online], [citat 22.05.2024], Disponibil <https://diengcyber.com/pengertian-wan/>

6 Freepik [online], [citat 22.05.2024], Disponibil: https://ru.freepik.com/premium-vector/smart-house-and-internet-of-things-concept-router-controls-smart-home-through-internet-like-security-air-conditioner-and-smart-tv-flat-icons-isolated-vector-illustration_22977029.htm

Contribuții specifice pe site web

7 Heavy.ai [online], [citat 22.05.2024], Disponibil:<https://www.heavy.ai/technical-glossary/local-area-network>

8 Heavy.ai [online], [citat 22.05.2024], Disponibil: <https://www.heavy.ai/technical-glossary/network-topology>

9 Tripp Lite – Eaton [online], Dispoibil:<https://tripplite.eaton.com/products/ethernet-cable-types>;

10 Mikrotik [online], Disponibil: <https://mikrotik.com/>

11 Researchgate [online], [citat 22.05.2024], Disponibil:

https://www.researchgate.net/figure/Example-of-pre-WIMAX-system-In-this-system-we-have-a-station-server-or-cluster-using_fig1_221906994

Cărți electronice și publicații monografice online

12 GARY A. DONAHUE- Network_Warrior_2nd_Edition , 2011, pp.650 ISBN: 9781449309350.

13 TANENBAUM AS, FEAMSTER N., WETHERALL DJ - Computer Networks, Global Edition 6th Edition – 2021, pp.450 ISBN-10 : 1292374063 , ISBN-13 : 978-1292374062.

					UTM 0710.1 001 ME	Coala
						40
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		

14 JENNIFER DEHAVEN CAROLL, JEFF DOYLE-,Routing TCP/IP, Volume II: CCIE Professional Development, 2nd Edition – 02.09.2016, pp.1152 ISBN-10: 1-58705-470-1 , ISBN-13: 978-1-58705-470-9.

15 CISCO- Switching_Routing_and_Wireless_Essentials_V7_0_SRWE_Companion_Guide – 2020, pp.650 ISBN-10: 0-13-672935-5 , ISBN-13: 978-0-13-672935-8.

16 BRAD EDGEWORTH, DAVID HUCABY, RAMIRO GARZA RIOS, JASON GOOLEY - CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 Official Cert Guide 1st Edition – 24.02.2019, pp.1024 ISBN-10 1587145235 , ISBN-13978-1587145230.

17 DAVID GONZALEZ HERRERA - The Mikrotik RouterOS WorkBook: Learn RouterOS From Scratch,2019 , pp.104 ISBN-10 1697643469 , ISBN-13 978-1697643466;

18 TYLER HART -Networking with MikroTik: MTCNA Study Guide, 2017 , pp.360ISBN-10 1973206358 , ISBN-13 978-1973206354:

19 TYLER HART - MikroTik Security Guide , 2017 , pp.127 ISBN-10 1549893408,ISBN-13 978-1549893407 ;

20 VITTORE ZEN -Theory, laboratories and exercises for Mikrotik RouterOS – Routing, 2019 , pp.153ISBN-10 1686046960 , ISBN-13 978-1686046964;

					UTM 0710.1 001 ME	Coala
						41
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		