

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA
Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Electronică și Telecomunicații

Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice

Programa de studii: Rețele și software de telecomunicații

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

„___” _____ 2024

**PROIECTAREA REȚELEI DE COMUNICAȚII ÎN
BAZA TEHNOLOGIEI GPON PENTRU SATUL
CROCMAZ RAIONUL ȘTEFAN VODĂ**

Proiect/teză de licență

Student: _____ **Axenti Ilie RST-201**

Coordonator: _____ **Sorochin Serafima asist. univ.**

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Proiectarea rețelei de comunicații în baza tehnologiei GPON pentru satul Crocmaș raionul Ștefan Vodă.

Cuvinte cheie: FTTH,GPON,Splice Closure(Manșon),Fibra.

Structura tezei:

Structura proiectului de licență cuprinde sarcini, adnotări bilingve în limba română și engleză, cuprins și introducere. Lucrarea este divizată în trei capitole distincte. Primul capitol se concentrează pe analiza detaliată a sarcinii și pe starea actuală a proiectării rețelei FTTH. Capitolul al doilea prezintă modul de implementare a proiectului și elaborarea acestuia, includând descrierea procesului de proiectare. Capitolul al treilea abordează aspectele economice ale proiectului. În concluzie, sunt expuse concluziile, bibliografia și anexele.

Scopul proiectului constă în proiectarea unei rețele folosind tehnologia FTTH pentru furnizarea serviciilor de bandă largă, bazată pe tehnologia GPON, cu scopul de a oferi o conexiune de internet de mare viteză și calitate ridicată către locuințele utilizatorilor finali. Obiectivele stabilite pentru proiect includ analiza topologiilor și arhitecturilor rețelei de telecomunicații, studiul standardului GPON, selecția echipamentelor necesare pentru proiectarea rețelei FTTH și elaborarea efectivă a rețelei.

Obiective:Metodele aplicate și rezultatele obținute din realizarea sarcinii propuse au dus la beneficii semnificative pentru utilizatorii finali, oferindu-le o experiență de internet de înaltă calitate, conexiuni stabile și performanțe superioare în ceea ce privește transferul datelor și accesul la servicii online. Rețelele FTTH sunt considerate o soluție viabilă și scalabilă pentru a răspunde cerințelor actuale și viitoare ale utilizatorilor în ceea ce privește conectivitatea și comunicațiile digitale, facilitând transmiterea rapidă și eficientă a datelor, vocii și serviciilor de televiziune prin fibră optică până la domiciliu.

ANNOTATION

Designing the communications network based on GPON technology for Crocmaz village, Ștefan Vodă district.

Key words: FTTH,GPON,Splice Closure(Sleeve),Fiber.

The structure of the degree project includes tasks, bilingual annotations in Romanian and English, table of contents and introduction. The work is divided into three distinct chapters. The first chapter focuses on detailed load analysis and the current status of FTTH network design. The second chapter presents the implementation of the project and its elaboration, including the description of the design process. The third chapter addresses the economic aspects of the project. In conclusion, the conclusions, bibliography and appendices are presented.

The purpose of the project is to design a network using FTTH technology for the provision of broadband services, based on GPON technology, with the aim of providing a high-speed and high-quality Internet connection to the homes of end users. The objectives set for the project include the analysis of telecommunication network topologies and architectures, the study of the GPON standard, the selection of equipment required for the design of the FTTH network, and the actual development of the network.

Objectives: The methods applied and the results obtained from carrying out the proposed task have led to significant benefits for end users, providing them with a high-quality Internet experience, stable connections and superior performance in terms of data transfer and access to online services. FTTH networks are considered a viable and scalable solution to meet current and future user requirements for connectivity and digital communications, facilitating fast and efficient transmission of data, voice and television services over fiber to the home.

CUPRINS

INTRODUCERE

1. CONCEPTE INTRODUCTIVE DESPRE REȚELELE DE COMUNICAȚII

1.1. Rețeaua FTTx: Definiție și importanță.....	11
1.2. Familiarizarea cu GPON.....	14
1.3 Componentele de bază ale GPON.....	17
1.4 Tipuri de rețele PON.....	20
1.5 Comparația tehnologiilor GPON și FTTH.....	22
1.6 Fibra optică și evoluția.....	23
1.7 Tipuri de conectori.....	26
1.8 Construcția fibrei.....	28

2. PROIECTAREA REȚELEI GPON PENTRU SATUL CROCMAZ

2.1. Planificarea topologică a rețelei.....	31
2.2 Selectarea echipamentelor și a resurselor necesare.....	31
2.3 Conduită și cutie subterană.....	43
2.4 Etapele proiectării.....	46
2.5 Securitatea și sănătatea în muncă.....	51
2.6 Protecția mediului.....	53

3. ARGUMENTAREA ECONOMICĂ

3.1 Noțiuni generale.....	56
3.2 Abonamente pentru telefonie, televiziune, internet.....	59
3.3 Calculul cheltuielilor de exploatare anuale.....	60
3.4 Calculul veniturilor brute.....	62

CONCLUZII.....	68
-----------------------	-----------

BIBLIOGRAFIE.....	69
--------------------------	-----------

					UTM 0714.2 002 ME						
Mod.	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data	Proiectarea rețelei de comunicații în baza tehnologiei GPON pentru satul Crocmaz raionul Ștefan Vodă			Litera	Coala	Coli	
Elaborat		Axenti I.								9	65
Conducător		Sorochin S.									
Consultant											
Contr. norm.		M. Gritco									
Aprobat					UTM FET RST - 201						

INTRODUCERE

Optarea pentru fibră optică este o alegere strategică ce aduce numeroase avantaje și beneficii esențiale în era digitală în care ne aflăm. Deși viteza este unul dintre aspectele deosebit de atrăgătoare ale fibrei optice, aceasta reprezintă doar vârful aisbergului în ceea ce privește beneficiile oferite. Fiabilitatea este, de asemenea, un pilon fundamental al acestei tehnologii, fiind de o importanță crucială într-un context în care conectivitatea la internet a devenit vitală atât pentru companii, cât și pentru consumatori. Perioadele de nefuncționare sunt nu doar o neplăcere pentru utilizatori, ci și o provocare costisitoare pentru afaceri și profesioniști independenți, afectând veniturile și reputația acestora.

Alegerea tehnologiilor "GPON și FTTH (Fiber-To-The-Home)" pentru proiectul de licență a fost rezultatul unei analize atente a evoluției tehnologiei de comunicații și a nevoilor crescânde ale societății moderne.

Implementarea rețelelor GPON și FTTH poate avea un impact pozitiv asupra economiei locale prin crearea de locuri de muncă în domeniul tehnologic și prin stimularea inovației și a afacerilor. În plus, oferind acces la internet de înaltă viteză în zonele rurale sau mai puțin dezvoltate, aceste tehnologii pot contribui la reducerea decalajelor digitale și la sporirea incluziunii sociale și digitale.

Proiectul a fost conceput pentru a răspunde nevoilor crescânde ale comunității din satul Crocmaz de a avea acces la internet de înaltă calitate și performanțe superioare în transferul datelor și accesul la servicii online. Implementarea unei rețele FTTH pe baza tehnologiei GPON a fost identificată ca soluția optimă pentru a îndeplini aceste cerințe. Rezultatele proiectului au demonstrat beneficiile semnificative aduse utilizatorilor finali, inclusiv o experiență de internet îmbunătățită, conexiuni mai stabile și performanțe superioare în ceea ce privește transferul de date. Aceste aspecte contribuie la îmbunătățirea calității vieții și a oportunităților economice în comunitate.

Proiectul a evidențiat viabilitatea și scalabilitatea rețelelor FTTH pe termen lung, oferind o soluție durabilă pentru a satisface cerințele actuale. rețelei GPON în satul Crocmaz nu numai că a adus beneficii tehnologice, ci și economice și sociale.

					UTM 0714.2 002 ME	Coala
						10
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		

BIBLIOGRAFIE

1. ȘIȘIIANU, Sergiu, ȘIȘIIANU, Teodor , LUPAN, Oleg .*Comunicatii prin fibre optice*. Manual. Chisinau: Ed. Tehnica-Info, 2020. 556 p. ISBN 9975-63-208-4
- 2 . GANGAN, Silvia. *Analiza eficiențelor economice și științifice în tezele de licență*. Chișinău, Editura UTM, 2019 . 54 p.
3. OLARU, Efim. *Securitatea activității vitale*.– matereal metodic, UTM, 2016
4. Introduction to fiber optics, AK Ghatak & K Thyagarajan, Cambridge University Press (1998)

Referințe la resursele electronice:

1. <https://www.exfo.com/en/solutions/communication-service-providers/wireline/fttx-testing/> [1]
2. <https://www.gpon.com/> [2]
3. <https://www.gpon.com/gpon-security> [3]
- 4.<https://houseofit.ph/blog/what-are-the-key-components-of-a-gpon-network> [4]
- 5.https://www.genuinemodules.com/what-are-the-different-types-of-pon-technology_a2388 [5]
- 6.https://edgeoptic.com/kb_article/what-is-gpon-basics-and-the-future-of-gpon-in-2023/ [6]
- 7.<https://www.draytek.co.uk/information/blog/gpon-fibre-ftp-what-is-it-and-how-does-it-work> [7]
8. <https://www.omnitron-systems.com/blog/everything-you-need-to-know-about-fiber-optic-cables> [8]
9. <https://uk.rs-online.com/web/content/discovery/ideas-and-advice/fibre-optic-cables-guide> [9]
- 10.https://aliexpress.ru/item/1005005957708633.html?_randl_currency=JPY&_randl_shipto=JP&src=google&aff_fcid=390fc9c870944589bbb8033594d473b0-1712745779040-06205-UnaMJZVf&aff_fsk=UnaMJZVf&aff_platform=aaf&sk=UnaMJZVf&aff_trace_key=390fc9c870944589bbb8033594d473b0-1712745779040-06205-UnaMJZVf&terminal_id=7eff28e5e016448d9c3e569e7d4d6f8f&afSmartRedirect=y&sku_id=12000035040940298 [10]
11. <https://www.ycict.net/products/huawei-smartax-ma5683t-olt/> [11]
12. <https://www.ycict.net/products/huawei-gpfd-service-board/> [12]
13. <https://www.commscope.com/product-type/cabinets-panels-enclosures/closures-terminals/fiber-splice-closures/fosc-450/> [13]

					UTM 0714.2 002 ME	Coala
						11
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		

14. <https://www.batna24.com/en/p/huawei-hg8546m-ont-uekpn> [14]
15. <https://www.fs.com/ru/products/12491.html> [15]
16. <https://aerosusa.com/what-is-a-fiber-optic-conduit/#:~:text=Fiber%20optic%20conduits%20are%20a,for%20a%20network%20or%20device> [16]
17. <https://www.mymillennium.us/product/17-x-30-x-24-fiberglass-handhole-assembly-tier-15-400-300557/> [17]
18. <https://www.novalight.com/blog/Handholes-the-Whole-Story> [18]
19. <https://networkdrops.com/blog/guidelines-for-a-safe-fiber-optic-installation/> [19]
20. <https://www.zte.com.cn/global/about/magazine/zte-technologies/2022/5-en/special-topic/3.html#:~:text=FTTx%20emits%20only%20one%20fifth,footprint%20of%20just%203.07%20kilograms.> [20]

					UTM 0714.2 002 ME	<i>Coala</i>
						12
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		

FTTC	Fiber to the cabinet/curb
FTTH	Fiber to the home
FTTx	Fiber to the x
FTTB	Fiber to the building
HDTV	High-definition television
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IPTV	Internet protocol television
ITU	International Telecommunication Union
NG	Next-generation
ONT	Optical network terminal
ONU	Optical network unit
NG-	Next-generation passive optical network stage 2
PON2	Point-to-multipoint
P2MP	Point-to-point
P2P	Time and wavelength division multiplexing
TWDM	Wavelength Division Multiplexing
WDM	United States of America
USA	Passive Optical Network
PON	Next-generation passive optical network
XG-	Gigabit passive optical network
PON	Next-generation symmetrical passive optical network
GPON	Low Smoke Zero Halogen
XGS-	Multipoint service terminal
PON	Fiber distribution hub
LSZH	Small Form-factor Pluggable
MST	Internet service provider
FDH	Multi dwelling units
SFP	Single dwelling units
ISP	Digital subscriber line
MDU	Voice over Internet Protocol

					UTM 0714.2 002 ME	Coala
						13
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		