

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

**Admis la susținere**

**Șefă departament:**

**Tîrșu Valentina conf. univ., dr.**

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024

**MODERNIZAREA REȚELEI DE ACCES ÎN INSTITUȚIILE DE  
ÎNVĂȚĂMÂNT GENERAL PENTRU A OFERI SERVICII DE  
ACCES ÎN BANDĂ LARGĂ PERSONALULUI ȘI ELEVILOR.**

**Proiect/Teză de licență**

**Studenta:**

**Ungureanu Alexandrina IMTC-191 F/R**

**Coordonator:**

**Chihai Andrei asist. univ.**

**Consultant:**

**Grițco Maria asist. univ.**

**Chișinău, 2024**

## ADNOTARE

**Ungureanu Alexandrina**, studenta grupei IMTC-191F/R

Tema: Modernizarea rețelei de acces în instituțiile de învățământ general pentru a oferi servicii de acces în bandă largă personalului și elevilor.

Cuvinte cheie: xDSL, FTTx, WIFI, Dlink, rețele locale.

Scopul acestei lucrări este de a moderniza rețeaua de comunicații locale într-o instituție de învățământ general pentru a oferi servicii de acces în bandă largă personalului și elevilor.

Pentru a atinge acest obiectiv, este necesar să rezolvăm următoarele sarcini:

- analizarea tehnologiilor existente de acces în bandă largă;
- analiza și selectarea sistemului de transmisie a datelor;
- selectarea echipamentelor tehnice;
- efectuarea inspecției predictive a sistemului de transmisie a datelor;
- calculul parametrilor principali ai sistemului de transmisie a datelor;

În proiectul de licență sunt prezentate principiile generale de organizare a rețelor de acces în bandă largă, sarciniile pentru dezvoltarea și implementarea unei rețele de acces, a fost selectat aparatul tehnic pentru realizarea rețelei.

Rețelele moderne de organizare a procesului educațional în școli nu sunt doar un set de software și hardware, ci este o platformă pentru funcționarea automatizată a unei instituții, asigurând funcționarea aparatului administrativ și informatizarea participanților la procesul educațional.

Tehnologia Wi-Fi vă permite să construiți o rețea în care ar fi neprofitabilă așezarea unui cablu sau în care condițiile de mediu nu ar permite instalarea acestuia.

Dispozitivele utilizatorului pot fi integrate cu ușurință în rețea. Având mai multe puncte de acces, puteți conecta clădiri individuale sau clădiri instituționale într-o singură rețea locală.

Dispozitivele bazate pe IEEE 802.11n sunt compatibile cu dispozitivele 802.11b și 802.11g în banda de 2,4 GHz și dispozitivele bazate pe 802.11a în banda de 5 GHz.

## ANNOTATION

Ungureanu Alexandrina, student of the IMTC-191

Theme: Upgrading the access network in a general education institution to provide broadband access services to staff and students.

Keywords: xDSL, FTTx, WIFI, Dlink, local networks.

The purpose of this work is to upgrade the local communications network in a general education institution to provide broadband access services to staff and students.

To achieve this goal, it is necessary to solve the following tasks:

- analyzing existing broadband access technologies;
- analysis and selection of the data transmission system;
- selection of technical equipment;
- performing predictive inspection of the data transmission system;
- calculation of the main parameters of the data transmission system;

In the license project, the general principles for the organization of broadband access networks are presented, the tasks for the development and implementation of an access network, the technical equipment for the creation of the network was selected.

Modern networks for organizing the educational process in schools are not just a set of software and hardware, but it is a platform for the automated operation of an institution, ensuring the operation of the administrative apparatus and the computerization of participants in the educational process.

Wi-Fi technology allows you to build a network where it would be unprofitable to lay a cable or where environmental conditions would not allow its installation.

User devices can be easily integrated into the network. By having multiple access points, you can connect individual buildings or institutional buildings into a single local area network.

IEEE 802.11n-based devices are compatible with 802.11b and 802.11g devices in the 2.4 GHz band and 802.11a-based devices in the 5 GHz band.

# CUPRINS

<b>INTRODUCERE.....</b>	<b>9</b>
<b>1. PREZENTARE GENERALĂ A TEHNOLOGIILOR DE TRANSMISIE A DATELOR ÎN BANDĂ LARGĂ. ....</b>	<b>10</b>
1.1 Tehnologii de bandă largă cu fir. ....	10
1.2 Rețele fără fir de banda largă.....	17
1.3 Scopul rețelelor locale LAN. ....	24
<b>2. JUSTIFICAREA ȘI ALEGEREA TEHNOLOGIEI DE ACCES .....</b>	<b>27</b>
2.1 Cerințele tehnice și descrierea obiectului pentru realizarea rețelei de acces.....	27
2.2. Organizarea rețelei în instituție.....	28
2.2.1 Tehnologia LAN.....	28
2.2.2 Descrierea și caracteristicile echipamentului selectat .....	29
2.3 Simularea rețelei proiectate în mediul virtual.....	32
2.4 Calculul parametrilor principali ai sistemului de transmisie a datelor.....	35
2.4.1 Calculul pierderii semnalului în spațiul liber.....	35
2.4.2 Calculul sarcinii rețelei.....	35
2.4.3 Calculul rezervei de putere. ....	36
2.4.4 Calculul puterii radiației izotropice. ....	37
2.4.5 Calcularea razei de acțiune a rețelei. ....	37
2.5 Siguranța electromagnetică.....	39
2.5.1. Reglementarea radiațiilor electromagnetice. ....	39
2.5.2 Probleme de securitate în rețelele wireless IEEE 802.11.....	40
<b>3. ARGUMENTAREA ECONOMICĂ.....</b>	<b>42</b>
3.1 Planul de elaborare a diplomei .....	42
3.2 Calculul salariului.....	43
3.3 Calculul cheltuelilor materiale.....	43
3.4 Calculul cheltuelilor totale .....	46
<b>CONCLUZII .....</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>48</b>

## INTRODUCERE

Odată cu apariția secolului 21, progresul tehnologic a condus la actualizarea tehnologiilor învechite de transmitere și acces la informații, ceea ce a făcut posibilă extinderea semnificativă a gamei de servicii și servicii pentru utilizatori furnizate de piața internă de telecomunicații. Introducerea tehnologiilor avansate care asigură modularitatea, fiabilitatea ridicată, rentabilitatea și o gamă largă de aplicații au determinat în mare măsură aspectul tehnic al rețelei moderne de telecomunicații.

Tehnologia de acces în bandă largă, care oferă acces de mare viteză la internetul rețelei informatice la nivel mondial, a fost utilizată cu succes în rândul consumatorilor autohtoni și continuă să fie răspândită, inclusiv în diverse agenții guvernamentale. Spre deosebire de accesul dial-up, atunci când se stabilește o conexiune la Internet folosind un modem conectat la rețeaua publică de telefonie, utilizarea accesului în bandă largă nu ocupă o linie telefonică și oferă viteze de schimb de date de multe ori mai mari.

Accesul în bandă largă se mai numește și acces la Internet de mare viteză, ceea ce reflectă pe deplin avantajul acestei tehnologii - acces la rețea la viteză mare - de la 128 Kbps și mai mult. Astfel de viteze vă permit să lucrați cu volume mari de date, să extindeți gama de servicii, oferind utilizatorilor posibilitatea, de exemplu, de a utiliza modele în dezvoltare precum Triple Play, Quaduple Play și VoD (Video on Demand).

Furnizarea școlilor de internet de mare viteză va face accesibilă utilizarea informațiilor și a resurselor educaționale, bibliotecile electronice, materialele didactice și va crea oportunități educaționale egale pentru toți elevii.

Cu toate acestea, toate aceste inovații depind de accesul la Internet stabil și de mare viteză. Astăzi, nu orice instituție de învățământ poate declara că accesul la World Wide Web de care dispune răspunde nevoilor de predare.

Scopul acestei lucrări este de a moderniza rețeaua de acces într-o instituție de învățământ general pentru a oferi servicii de acces în bandă largă personalului și studenților.

Pentru atingerea acestui obiectiv este necesar:

- revizuirea și analizarea tehnologiilor existente de prestare a serviciilor;
- analiza și selectarea unui sistem de comunicare;
- selectarea echipamentelor tehnice;
- efectuarea inspecției predictive a sistemului de transmisie a datelor;
- calcularea parametrilor principali ai sistemului de transmisie a datelor;

## BIBLIOGRAFIE

1. КОМАРОВ, Л.Д. АРМ специалиста по промышленной безопасности и охране труда: исследование электромагнитного излучения и защита от него / Л.Д. Комаров, В.В. Карпова, В.В. Смирнова. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2010. – 67 с.
2. ОЛИФЕР, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 4-е изд. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб: Питер, 2010. – 944 с.
3. ЛАГУНОВ, А.Ю. Проблемы безопасности в беспроводных сетях стандарта IEEE 802.11 / А.Ю. Лагунов, А.В. Орлов. // SWorld. – 2015. – 6 с.
4. D-Link – Wireless networking products for broadband and enterprise: сайт разработчика беспроводного оборудования. – [2015-].
5. Wi-Fi Planner Pro – Планирование, инспектирование и обслуживание Wi-Fi сетей 802.11a/b/g/n/ac– [1998-2015].
6. КОМАРОВ, Л.Д. АРМ специалиста по промышленной безопасности и охране труда: исследование электромагнитного излучения и защита от него / Л.Д. Комаров, В.В. Карпова, В.В. Смирнова. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2010. – 67 с.
7. БАШЛЫ, П.Н. Современные сетевые технологии. Учебное пособие / П.Н. Башлы. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2006. – 334 с.
8. ШАХНОВИЧ, И.В. Современные технологии беспроводной связи / И.В. Шахнович. – М.: Техносфера, 2006. – 288 с.
9. БЕЛОВ, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; под общ. ред. С.В. Белова. 2-у изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 1999. – 448 с.
10. ОЛИФЕР, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 4-е изд. / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб: Питер, 2010. – 944 с.
11. ЛАГУНОВ, А.Ю. Проблемы безопасности в беспроводных сетях стандарта IEEE 802.11 / А.Ю. Лагунов, А.В. Орлов. // SWorld. – 2015. – 6 с.
12. D-Link – Wireless networking products for broadband and enterprise.– Disponibil:: <https://www.dlink.ru>
13. Wi-Fi Planner Pro – Планирование, инспектирование и обслуживание Wi-Fi сетей 802.11a/b/g/n/ac: – [1998-2015]. – Disponibil: <http://tools.dlink.com/wifiplanner/>
14. Базовые положения стандарта 802.11n для сетей Wi-Fi. ZyXEL Russia: – [2015-]. – Disponibil: <http://zyxel.ru/kb/2105>
15. Как правильно проектировать Wi-Fi сеть. Научно-образовательный центр беспроводных технологий:– [2015-]. – Disponibil: <http://wireless.sut.ru/?p=176>