

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Facultatea Electronică și Telecomunicații**

**Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice**

**Admis la susținere**

**Șef departament:**

**Conf. univ. dr.**

**Sava Lilia**

---

”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2021

**DIRECȚII ȘI METODE DE DEZVOLTARE ȘI  
OPTIMIZARE A REȚELELOR DE COMUNICAȚII  
ELECTRONICE**

**Teză de master**

**Student:**

**Grecoș Andrei,  
MMRT-201M**

**Conducător:**

**Tîrșu Valentina  
Lect. univ., dr.**

**Chișinău, 2021**

## ADNOTARE

**Structura tezei:** Teza de master cuprinde introducerea, trei capitole, concluzii, bibliografia cu 31 titluri. Volumul lucrării este 62 pagini text de bază, inclusiv 48 figuri și 1 tabel

**Cuvinte-cheie:** comunicații electronice, infrastructură informațională, rețea de telecomunicații, optimizare, dezvoltare, rețea telefonică, inteligență artificială, internet, tehnologia informației și comunicației, serviciu universal.

**Scopul lucrării** constă în analiza domeniului rețelelor de comunicații electronice în Republica Moldova și identificarea metodelor de dezvoltare și optimizare a rețelelor, în vederea asigurării dreptului de acces la serviciile existente pe piață, oferite de către furnizori, prin intermediul serviciului universal, tuturor categoriilor de cetățeni, indiferent de amplasarea zonală.

**Obiectivele lucrării:** analiza evoluției rețelelor de comunicații electronice; analiza rețelelor de comunicații în R.M.; cercetarea aspectelor teoretice și practice ale principalelor direcții și metode de dezvoltare și optimizare identificate a rețelelor de comunicații electronice; analiza tehnologiilor utilizate pentru accesul în bandă largă la Internet fix și mobil în R.M.; elaborarea topologiei rețelei de telecomunicații; determinarea priorității serviciului universal ca direcție de dezvoltare a rețelelor de comunicații electronice; evidențierea oportunităților implementării serviciului universal în R.M.

**Inovația științifică a lucrării** constă în fundamentarea și aprofundarea în investigațiile teoretice ce se referă la domeniul comunicațiilor electronice; analiza și identificarea serviciului universal ca strategie de dezvoltare în domeniul comunicațiilor electronice.

## ANNOTATION

**The structure of the thesis:** The master degree thesis consists of an introduction, three chapters, conclusions, bibliography with 31 titles. The volume of the thesis is 62 pages of basic text, including 48 figures and 1 table.

**Keywords:** electronic communications, information infrastructure, telecommunications network, optimization, development, telephone network, artificial intelligence, internet, information and communication technology, universal service.

**The goal of the work** is to analyze the field of electronic communications networks in the Republic of Moldova and to identify methods of development and optimization of networks, in order to ensure the right of access to the existing services on the market, which are offered by providers, by means of universal service, to all categories of citizens, regardless of their zonal location.

**The objectives of the work:** analysis of the evolution of electronic communication networks; analysis of communication networks in the Republic of Moldova; research of theoretical and practical aspects of the main directions and methods of development and optimization identified for electronic communication networks; analysis of technologies used for broadband access to fixed and mobile Internet in the Republic of Moldova; elaboration of telecommunication network topology; determination of the priority of universal service as a direction of development of electronic communication networks; highlighting of opportunities for the implementation of universal service in the Republic of Moldova.

**The scientific innovation of the work** consists in the grounding and deepening in theoretical investigations related to the field of electronic communications; analysis and identification of universal service as a development strategy in the field of electronic communications.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE</b> .....	8
<b>1 FUNDAMENTE TEORETICE PRIVIND REȚELELE DE COMUNICAȚII</b> .....	10
1.1 Apariția și evoluția rețelelor de comunicații electronice.....	10
1.2 Tipuri de rețele de comunicații electronice.....	13
1.3 Aspecte privind procesul de evoluție a rețelelor de Internet și rețelelor inteligente.....	15
<b>2 ANALIZA REȚELELOR DE COMUNICAȚII ÎN R.M.</b> .....	31
2.1 Tehnologiile utilizate pentru accesul în bandă largă la Internet fix și mobil în Republica Moldova.....	31
2.2 Concepții și obiective ale implementării serviciului universal.....	40
2.3 Elaborarea topologiei rețelei de telecomunicații.....	46
<b>3 DIRECȚII ȘI METODE DE DEZVOLTARE ȘI OPTIMIZARE A REȚELELOR DE COMUNICAȚII ELECTRONICE</b> .....	55
3.1 Oportunitatea implementării serviciului universal în Republica Moldova.....	55
3.2 Tehnici inteligente în scopul dezvoltării rețelelor de comunicații în bandă largă.....	60
<b>CONCLUZII</b> .....	65
<b>BIBLIOGRAFIE</b> .....	67

## INTRODUCERE

Rețelele de comunicații electronice sunt utilizate pe larg în zilele noastre. Practic toate domeniile cunoscute la ziua de azi pe larg utilizează aceste rețele, deoarece progresul tehnologic facilitează dezvoltarea acestora cu pași rapizi.

**Actualitatea temei** rezultă din faptul că în prezent, noi trăim într-o eră informațională sau eră digitală, ceea ce reprezintă o epocă care se caracterizează prin dorința oamenilor de a transmite informația fără a avea restricții sau limite și de a avea acces la aceasta prin modalități neștiute pînă acum. Acest lucru se referă și la ideea de un concept numit “revoluție digitală”, care are la bază faptul că după era industrială, pasul următor va consta în trecerea la economia bazată pe transmisia datelor, prelucrarea și stocarea informației. [1]

Trebuie să recunoaștem că asistăm la o perioadă în care informația este din ce în ce mai multă, practic putem spune că asistăm la o explozie informațională, ceea ce presupune creșterea rapidă a cantității de informații, a datelor ce apar în mediul online zilnic. Acest lucru presupune faptul că, pe măsură ce cantitatea de informație crește, gestionarea acesteia devine din ce în ce mai dificilă, iar ca efect ulterior acest lucru poate duce la o suprasolicitare informațională.

Efectul de suprasolicitare informațională, provoacă omenirea la noi încercări, prin căutarea soluțiilor și metodelor de dezvoltare a rețelelor de comunicații, a măririi vitezei de transmitere a datelor, a criptării informației, etc.

Accesul la informație și transmiterea ei criptată, într-un timp scurt pe arii cât mai largi a constituit din cele mai vechi timpuri un factor important în asigurarea progresului unei țări. De aici a decurs și interesul acordat constant pentru dezvoltarea mijloacelor și tehnicilor de comunicații de-a lungul istoriei în întreaga lume. [2, p.9]

**Scopul cercetării** temei este de a identifica metodele contemporane de prelucrare, transmitere și stocarea informației ce au contribuit la apariția riscurilor legate de posibilitatea pierderii, denaturării, destăinuirii datelor care sunt adresate sau care aparțin utilizatorilor finali. Rețelele de comunicații electronice fără acces controlat nu pot asigura securitatea sau confidențialitatea datelor stocate și nici nu pot împiedica exploatarea resurselor acestei rețele de către hackeri. De aceea, asigurarea securității informației este una dintre direcțiile cele mai importante în dezvoltarea tehnologiilor informaționale. [3]

Reieșind din scopul cercetării au fost fixate următoarele **obiective**:

- Analiza evoluției rețelelor de comunicații electronice;
- Analiza rețelelor de comunicații în **R.M.**

- Tehnologiile utilizate pentru accesul în bandă largă la Internet fix și mobil în Republica Moldova;
- Elaborarea topologiei rețelei de telecomunicații;
- Evidențierea oportunităților implementării serviciului universal în Republica Moldova

În lucrare au fost utilizate **următoarele metode**: analiză, sinteză, inducție, deducție, analiză comparativă și analiză predictivă. Rezultatele obținute se reflectă faptul că societatea informațională prezintă un catalizator efectiv al progresului social și economic. Conștientizarea acestui adevăr, practic de către toate statele din lume, a condiționat includerea strategiilor de dezvoltare a societății informaționale ca părți componente în strategiile generale de dezvoltare ale acestor țări. Un rol primordial în realizarea acestor tendințe trebuie să-l joace crearea infrastructurii informaționale a societății. Republica Moldova, de asemenea, și-a ales calea dezvoltării societății informaționale. În ultimii ani se observă rezultate semnificative în informatizarea diferitelor domenii de activitate umană. Tehnologiile informaționale și telecomunicațiile deja au devenit o parte importantă în procesul de dezvoltare a spațiului informațional integrat al societății, dar și o componentă fundamentală a inovării, creșterii economice și a creării de noi locuri de muncă. [4]

## BIBLIOGRAFIE

1. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Era\\_informa%C8%9Bional%C4%83](https://ro.wikipedia.org/wiki/Era_informa%C8%9Bional%C4%83)
2. Teza de doctor “Direcții și metode de dezvoltare și optimizare a rețelelor de comunicații electronice”, autor Varanița Grigore. 2020
3. STREBE, Matthew, PERKINS, Charles. Firewalls 24 Seven. In: *Alameda CA. Sybex NetworkPress*, 2000. ISBN: 0782125298.
4. GASNAȘ, I. *Instrumente de reglementare juridico-administrativă în sectorul comunicațiilor electronice*: tz. de doct. în drept. Chișinău, 2016. 180 p.
5. ANDREI, Ilie. *Rețele de telecomunicații, Partea I*. București: Ed. Printech, 2009. 78 p.
6. VARANIȚA Grigore. Concepts and objectives of universal service implementation. In: Scientific symposium of young researchers, Ed. a 12-a (4-5 apr. 2014), Volume I, Chișinău: ASEM, 2014, pp.355-360, (0,84 c.a.), ISBN 978-9975-75-689-1
7. [https://studref.com/667114/sotsiologiya/elektronnye\\_kommunikatsii](https://studref.com/667114/sotsiologiya/elektronnye_kommunikatsii)
8. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Telecomunica%C8%9Bie>
9. Rețele de comunicații mobile [online]. 2006 [citată 12.12.2017]. Disponibil: <http://www.ms/r.pdf>
10. NICOLAESCU, Ștefan-Victor. *Rețelele wireless inteligente*. București: Telecomunicații nr.2/2012.
11. <https://www.historia.ro/sectiune/general/articol/o-mica-istorie-a-internetului>
12. Proiect “Internetul și rețelele de comunicare”, autor Andrei Denisa Cristina. 2015. Disponibil: [http://www.asecib.ase.ro/mps/proiecte\\_2015-2016/AndreiDenisa\\_Internetul%20si%20retelele%20de%20comunicare.pdf](http://www.asecib.ase.ro/mps/proiecte_2015-2016/AndreiDenisa_Internetul%20si%20retelele%20de%20comunicare.pdf)
13. <https://digitalcraft.ro/istoria-internetului-pe-scurt>
14. [https://web.ceiti.md/examples/pag\\_2.pdf](https://web.ceiti.md/examples/pag_2.pdf)
15. <https://www.diploma.ro/licente/evolutia-retelelor-inteligente-5717#plata>
16. <http://sporubin.blogspot.com/p/conceptul-dezvoltarii-retelelor.html>
17. <https://johar.ru/ro/crimes/shirokopolosnyi-dostup-vidy-shirokopolosnogo-podklyucheniya-k-internetu-cto/>
18. *Anuar statistic „Dezvoltarea comunicațiilor electronice în Republica Moldova” pentru anul 2020*. Agenția Națională de Reglementare în Comunicații Electronice și Tehnologia Informației, ©2020. Disponibil: <http://www.anrceti.md/fileupload/66>.
19. [https://en.wikipedia.org/wiki/Universal\\_service](https://en.wikipedia.org/wiki/Universal_service)
20. <https://wayback.archive-it.org/12090/20180719152847/https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/content/universal-service-0>

21. Ó Siochrú, Seán. *Telecommunications and Universal Service*. Ottawa, Canada, 1996. Disponibil: <https://www.idrc.ca/sites/default/files/openebooks/321-6/index.html>
22. ARCTEL GRUP. *Study on the Universal Service for Telecommunications in the Community of Portuguese-speaking Countries and in Macau, China*. Disponibil: <http://a4ai.org/wp-content/uploads/2017/03/VdA-Universal-Access-Estudo-Servic%CC%A7o-Universal-ARCTEL-EN-v3.pdf>
23. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Topologie\\_de\\_re%C8%9Bea](https://ro.wikipedia.org/wiki/Topologie_de_re%C8%9Bea)
24. Note de curs – Introducere în rețelele de calculator. Disponibil: [https://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/retele\\_note\\_curs.pdf](https://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/retele_note_curs.pdf)
25. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova cu privire la aprobarea Programului de dezvoltarea rețelelor de bandă largă pe anii 2018-2020 și a Planului de acțiuni pentru realizarea acestuia: Nr. 629 din 05.07.2018. În *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2018, nr. 256-265, 691.
26. [https://mei.gov.md/sites/default/files/raport\\_evaluare\\_program\\_broadband\\_2018-2020\\_0.pdf](https://mei.gov.md/sites/default/files/raport_evaluare_program_broadband_2018-2020_0.pdf)
27. <https://gotech.world/inteligenta-artificiala-definitie-tipuri-de-ai-cum-invata-si-ce-aplicatii-are/>
28. <https://www.jurnaldedigitalmarketing.com/tehnologie/inteligenta-artificiala/>
29. VARANIȚA Grigore. Role of state in mobile broadband network optimization. In: Conferința științifică internațională consacrată celei de-a 25-a aniversări a ASEM "25 de ani de reformă economică în Republica Moldova: prin inovare și competitivitate spre progres economic", 23-24 septembrie 2016 : Culegere de articole selective . Vol. 6. – Chișinău: ASEM, 2016, (0,7 c.a.), [https://ase.md/files/publicatii/electronice/Conf\\_2016\\_Vol\\_6.pdf](https://ase.md/files/publicatii/electronice/Conf_2016_Vol_6.pdf). ISBN 978-9975-75-842-0
30. Telecomunicații: consultare privind viitorul serviciu universal în era digitală [online]. Bruxelles, 2 martie 2010 [citată 10.02.2017]. Disponibil: ([Press-release IP-10-218\\_ro](#)).
31. Directive (EU) 2018/1972 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 establishing the European Electronic Communications Code (Recast)Text with EEA relevance. In: *Official Journal of the European Union*, L 321, 17.12.2018, pp. 36–214.