

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

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

---

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2024

**ANALIZA SERVICIILOR IN REțeleLE DE**  
**COMUNICATI MOBILE CU TRECEREA DE LA**  
**STANDARTUL 4G LA 5G**

**Teză de licență**

**Student:** Anghel Alexei RST-201  
**Coordonator:** Cristea Ecaterina asist. univ.  
**Consultant:** Grițco Maria asist.univ.

**Chișinău, 2024**

**ADNOTARE**

**Anghel Alexei** studentul grupei RST-201

Tema: „Analiza serviciilor in retele de comunicatie mobile cu trecerea de la standartul 4G la 5G”

**Cuvinte-cheie:** 5G, 4G, arhitectura, latentă, modernizare.

**Scopul și obiectivele tezei:** Scopul tezei este fundamentarea teoretică și practică a trecerii de la 4G la 5G, având ca obiectiv arhitectura și caracteristicile lor.

Pentru atingerea acestui scop, au fost formulate următoarele obiective:

1. Analiza 4G și 5G în mod în care sunt la moment;
2. Analiza planului de integrare în societate mondială;
3. Elaborarea termenelor în care va apărea;
4. Elaborarea documentației tehnice.

***Obiectivele cercetării:***

1. Explorarea bibliografiei relevante în domeniul de interes la nivel național și internațional;
2. Revizuirea și sintetizarea rezultatelor cercetărilor anterioare care investighează aceeași tematică;
3. Clarificarea și delimitarea conceptelor cheie investigate în cadrul studiului;
4. Expunerea principiilor teoretice asociate subiectului de cercetare și a componentelor teoretice relevante;
5. Analiza și identificarea practică a aspectelor relevante supuse investigației, în contextul lor aplicativ și practic.

***Metodologia cercetării:*** Pentru realizarea cercetării asupra subiectului abordat, au fost utilizate metode analitice, logice, sistematice și comparative.

***Elementele de inovație și originalitatea științifică:*** Caracterul novator al prezentei teze este determinat atât de scopul și obiectivele ei multiaspectuale, cât și de metodologia cercetării..

***Concluzii și recomandări:*** Scopul este de a aduce îmbunătățiri semnificative în performanța rețelelor mobile, inclusiv creșterea vitezei de transfer a datelor, reducerea latenței, sporirea capacității rețelei și susținerea unei varietăți mai mari de aplicații și servicii, cum ar fi Internetul Lucrurilor (IoT), realitatea augmentată și virtuală (AR/VR), vehiculele autonome și multe altele.

## ANNOTATION

**Anghel Alexei** student of the RST-191

Theme: "Service analysis in mobile communication networks with the transition from 4G to 5G standard"

**Keywords:** 5G, 4G, architecture, latency, modernization.

Aim and objectives of this thesis: The aim of this thesis is to provide a theoretical and practical foundation for the transition from 4G to 5G, focusing on architecture and characteristics.

To achieve this goal, the following objectives have been formulated:

1. Analyze 4G is 5G in the way they are at moments;
2. Analysis of the integration plan in the global society;
3. Elaboration of the timeframe in which it will appear;
4. Elaboration of the technical documentation.

Research objectives:

1. Exploration of relevant bibliography in the field of interest at national and international level;
2. Review and synthesise the results of previous research investigating the same topic;
3. Clarify and delineate the key concepts investigated in the study;
4. Exposing the theoretical principles associated with the research topic and the relevant theoretical components;
5. Analysis and practical identification of the relevant issues under investigation in their applied and practical context.

Research methodology: Analytical, logical, systematic and comparative methods were used to carry out the research on the subject.

Elements of innovation and scientific originality: The innovative character of the present thesis is determined both by its multi-aspectual aim and objectives and by the research methodology...

Conclusions and recommendations: The aim is to bring about significant improvements in the performance of mobile networks, including increasing data throughput, reducing latency, increasing network capacity and supporting a wider variety of applications and services, such as the Internet of Things (IoT), augmented and virtual reality (AR/VR), autonomous vehicles and many others.

## Cuprins

<b>Introducere .....</b>	<b>10</b>
<b>1. ANALIZA BAZEI TEORETICE.....</b>	<b>11</b>
1.1. Istoria Dezvoltării Standardelor 4G și 5G în Comunicațiile Mobile .....	11
1.2. Standardele 4G și 5G .....	12
1.3. Impactul adoptării tehnologiei 5G asupra infrastructurii și arhitecturii RCM.....	17
1.4. Oportunitățile create de noile capacități și funcționalități ale 5G.....	17
1.5. Oportunitățile create de noile capacități și funcționalități ale 5G .....	19
<b>2. ANALIZA CARACTERISTICILOR TEHNICE ALE REȚELELOR 4G ȘI 5G .....</b>	<b>20</b>
2.1 Modernizarea și implementarea 5G .....	21
2.2 Arhitectura rețelei 4G .....	22
2.3 Compararea spectrelor de frecvență .....	27
2.4 Compararea arhitecturii .....	32
2.5 Compararea vitezei și latenței .....	36
2.6 Trecerea de la 4G la 5G.....	39
<b>3. ARGUMENTAREA ECONOMICĂ ȘI PROTECȚIA MUNCII.....</b>	<b>41</b>
3.1 Calculul volumului de lucru pentru efectuarea procesului de analiza pentru modernizare .....	41
3.2 Calculul cheltuielilor Echipamentul utilizării.....	42
3.3 Calculul amortizării .....	42
3.4 Calculul cheltuielilor pentru servicii utilizate.....	43
3.5 Calculul cheltuielilor totale.....	44
<b>CONCLUZII .....</b>	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>46</b>

					<b>UTM 0714.1-057 ME</b>			
<b>Mod</b>	<b>Coli</b>	<b>Nr Document</b>	<b>Semnat.</b>	<b>Data</b>	<b>Analiza serviciilor in rețelele de comunicatii mobile cu trecerea de la standartul 4G la 5G</b>	<b>Litera</b>	<b>Coală</b>	<b>Coli</b>
Elaborat		Anghel A..					10	44
Coordonat		Cristea E..				<b>UTM FET</b>		
Consultant		Grițco M.				<b>gr. RST-201</b>		
N.Contr.								
Aprobat								

## INTODUCERE

Trecerea de la standardul 4G la 5G în ceea ce privește serviciile de management al ciclului de viață al resurselor (RCM) aduce cu sine o serie de schimbări și inovații ce merită o analiză detaliată. RCM este un aspect esențial al operațiunilor în domeniul telecomunicațiilor, referindu-se la gestionarea eficientă a resurselor disponibile pentru a asigura funcționarea și performanța optimă a rețelelor și serviciilor.

Odată cu lansarea tehnologiei 5G, se deschid noi oportunități și provocări în gestionarea resurselor, datorită caracteristicilor unice ale acestei tehnologii. 5G promite viteze de transfer de date mult mai mari, latență redusă și o capacitate sporită de conectare a dispozitivelor. Aceste aspecte aduc cu sine necesitatea unei adaptări rapide în ceea ce privește modul de gestionare a resurselor pentru a beneficia la maximum de potențialul oferit de 5G.

Printre aspectele-cheie ce necesită o analiză atentă în contextul tranziției de la 4G la 5G în cadrul RCM se numără:

1. Gestionarea spectrului: 5G utilizează spectrul radio în moduri noi și eficiente pentru a asigura capacități sporite și performanță îmbunătățită. Analiza modului în care se gestionează alocarea și utilizarea spectrului devine crucială pentru a asigura o acoperire extinsă și o capacitate adecvată pentru serviciile 5G.

2. Virtualizarea rețelelor: Tehnologiile de virtualizare și cloud sunt din ce în ce mai prevalente în mediul de telecomunicații, iar 5G promovează și mai mult adoptarea acestora. Astfel, este esențial să se analizeze cum se integrează și se gestionează infrastructurile virtualizate pentru a asigura scalabilitate, flexibilitate și eficiență operațională.

3. Automatizarea și gestionarea sinergică: 5G aduce o creștere semnificativă a numărului de dispozitive conectate și a volumului de date transmise. Automatizarea devine astfel o componentă esențială pentru gestionarea eficientă a rețelelor și a resurselor, iar analiza modului în care se implementează și se optimizează procesele automate este crucială.

4. Securitatea și confidențialitatea datelor: Odată cu creșterea numărului de dispozitive conectate și a volumului de date transmise, se pune o mai mare presiune asupra securității și confidențialității datelor. Analiza modului în care sunt implementate și gestionate mecanismele de securitate devine esențială pentru a asigura protecția datelor și a preveni posibilele amenințări cibernetice.

## Bibliografie

- [1] Ericsson Mobility Report, November 2023, Disponibil: <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/reports/november-2023>
- [2] Compania companie globală de telecomunicații Ericsson. Disponibil: <https://www.ericsson.com/>
- [3] What is 5G? How It Works & Why It Matters | Accenture [www.accenture.com](http://www.accenture.com)
- [4] Timco C., Țurcanu T., Țurcanu D. Dezvoltarea societății informaționale în Republica Moldova în contextul globalizării, Particularitățile dezvoltării economiei mondiale în condițiile globalizării, conferință științifico-practică internațională: materialele conferinței științifico-practice internaționale, 15 aprilie 2016, IRIM 2016, p. 387-398.
- [5] Țurcanu T. Perspectivele de dezvoltare a sectorului TIC în contextul realizării planului individual de acțiuni UE-RM, European neighbourhood policy and eastern partnership: achievements, obstacles and perspectives: scientific-practical conf. with intern. participation (2011, Chișinău): The material of the Conf. Acad. of Econ. Studies Moldova of, 05-07 May 2011, Chișinău, IEFS, 2011. p.263-270.
- [6] Țurcan R., Țurcanu D., Ciubuc A. The impact of Internet access on economic development. The 5th Economic International Conference „COMPETITIVENESS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT”, 2-3.11.2023. <https://doi.org/10.52326/csd2023.24>.
- [7] Evolution of wireless technologies 1G to 5G in mobile communication. July 4, 2023 by Rajiv Baby. Disponibil: <https://www.rfpage.com/>
- [8] Степутин А., Николаев А. "Мобильная связь на пути к 6G. 2021, ISSN 978-5-9729-0571-3, Disponibil: <http://1234g.ru/>
- [9] Article 5G Tutorial architecture. July8. 2021. Disponibil: <https://www.prodevelopertutorial.com/5g-tutorial-5g-architecture>
- [10] GSM.Switching, Services and Protocols, Third Edition. Iorg Eberspacher, Hans-Iorg Vogal, Christian Bettstetter. Stuttgart/Leipzig/Wiesbaden, 2001.
- [11] Raportul de evaluare a implementării Programului de dezvoltare a rețelelor de bandă largă pe anii 2018-2020 și a Planului de acțiuni pentru realizarea acestuia.Hotărârea Guvernului nr.629,2018 [citat 06.02.2024].Disponibil: <https://mded.gov.md>.
- [12] Raportul Evoluția Piețelor de Comunicații Electronice în anul 2020.Agenția Națională de Reglementare în Comunicații Electronice și Tehnologia Informației, ©2024 [citat 06.02.2024].Disponibil:<http://anrceti.md>.
- [13] Raportul Evoluția Piețelor de Comunicații Electronice în anul 2023.Agenția Națională de Reglementare în Comunicații Electronice și Tehnologia Informației, ©2024 [citat

06.02.2024].Disponibil:<http://anrceti.md>.

[14] 4g-frequency-band-1800mhz-three-and-ee-gain-4g-co-uk.jpg (500×219) [www.4g.co.uk](http://www.4g.co.uk)

[15] 5G Network Architecture [stl.tech](http://stl.tech)

[16] 5G Core Network Architecture A Next-Generation Connectivity [niralnetworks.com](http://niralnetworks.com)

[17] From 4G to 5G, keys to digital transformation - Subex [www.subex.com](http://www.subex.com)

[18] Switching from 4G to 5G Plan Connectivity - Community  
productioncommunity.publicmobile.ca

[19] How Do We Transition From LTE to 5G? - SDxCentral [www.sdxcentral.com](http://www.sdxcentral.com)