



Universitatea Tehnică a Moldovei

**STUDIAREA ASPECTELOR DE SECURITATE
ȘI CONFIDENȚIALITATE ÎN REȚELELE DE
COMUNICAȚII MOBILE 5G**

Student:

Malisencu Denis

Coordonator:

**Cerbu Olga
conf. univ. dr.**

Chișinău, 2022

**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:
Sava Lilia, Conf.univ., dr.**

„_____” _____ 2022

**Studierea aspectelor de securitate și
confidențialitate în rețelele de comunicații mobile 5G**

Teză de master

Student:

**Malisencu Denis, gr.
SISRC-211M**

Coordonator:

**Conf. univ. dr.
Cerbu Olga**

Chișinău, 2022

ADNOTARE

Autor: Malisencu Denis, gr. SISRC-211M

Tema: “Studierea aspectelor de securitate și confidențialitate în rețelele de comunicații mobile 5G”

Structura lucrării: constă din pagini de titlu, aviz, introducere, 3 capitole, concluzii, bibliografie.

Cuvintele cheie: rețea 5G, porțiuni de rețea, securitate și confidențialitate, brevete esențiale standard, casă inteligentă.

Problematica studiului: rețelele 5G.

Scopul lucrării: Studiarea aspectelor de securitate și confidențialitate în rețelele de comunicații mobile 5G.

Obiectivele:

1. Analiza caracteristicilor tehnologiilor 5G;
2. Studiarea porțiunilor de rețea;
3. Realizarea unui studiu asupra brevetelor 5G;
4. Cercetarea componentelor principale a unei case inteligente;
5. Elaborarea unui ghid de creare și configurare a unei case inteligente;

Metodele aplicate: pentru a realiza proiectul, au fost analizate și descrise aspectele de securitate și confidențialitate a rețelelor 5G.

Rezultatele obținute: în primul rând a fost descrisă tehnologia 5G și realizată o comparație între rețelele 5G și 4G, unde s-au expus argumentele de ce tehnologia 5G este mai avansată și mai performantă. Prin urmare, s-a stabilit de ce securitatea și confidențialitatea în rețelele 5G trebuie să fie bine cât mai bine implimentate pentru a oferi servicii de telecomunicații eficiente. Totodată, s-a realizat un studiu privitor la brevetele 5G și importanța lor în dezvoltarea tehnologiei 5G, unde s-au enumerat companiile dominante în cercetarea, dezvoltarea și facilitarea tehnologiei 5G. Apoi, a fost realizată o cercetare privitor la componentele principale a unei case inteligente conectată la o rețea 5G, demonstrând de ce casele inteligente sunt un domeniu avantajos pentru utilizatori.

De asemenea, s-a elaborat un ghid de creare a unei case inteligente în aplicația Google Home. A fost ilustrat fiecare pas necesar pentru a crea o casă inteligentă, unde mai apoi au fost enumerate avantajele și dezavantajele utilizării acestei aplicații.

ANNOTATION

Author: Malisencu Denis, gr. SIRC-211M

Title: “Studying security and privacy aspects in 5G mobile communication networks”

Thesis structure: consists of title pages, introduction, 3 chapters, conclusions, bibliography.

Keywords: 5G network, network slicing, security and privacy, standard essential patents, smart home.

Research area: 5G networks.

Thesis purpose: Studying security and privacy aspects in 5G mobile communication networks

Objectives:

1. Analysis of the characteristics of 5G technologies;
2. Studying of network slicing;
3. Carrying out a study on 5G patents;
4. Researching the main components of a smart home;
5. Developing a guide for creating and configuring a smart home;

Applied methods: to realize the project, the security and privacy aspects of 5G networks were analyzed and described.

The obtained results: first of all, 5G technology was described and a comparison was made between 5G and 4G networks, where the arguments why 5G technology is more advanced and more efficient were presented. Therefore, it has been established why security and privacy in 5G networks must be well implemented to provide effective telecommunication services. At the same time, a study was conducted on 5G patents and their importance in the development of 5G technology, which listed the dominant companies in the research, development and facilitation of 5G technology. Then, research was conducted on the main components of a smart home connected to a 5G network, demonstrating why smart homes are an advantageous field for users.

A guide to creating a smart home in the Google Home app has also been developed. Each step required to create a smart home was illustrated, where the advantages and disadvantages of using this application were then listed.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	8
1 ANALIZA ASPECTELOR DE SECURITATE SI CONFIDENȚIALITATE ÎN REȚELELE 5G.....	9
1.1 Rețeaua 5G.....	9
1.2 Caracteristicile tehnologiilor 5G.....	10
1.3 Necesitatea noilor tehnici de securitate.....	13
1.4 Segmentarea rețelei 5G.....	14
1.5 Aspectele de securitate în rețelele 5G.....	18
1.6 Confidențialitatea în rețelele 5G.....	20
2 INVESTIGAREA BREVETELOR 5G ȘI A COMPANIILOR SPECIALIZATE ÎN REȚELELE 5G.....	25
2.1 Tehnologia 5G.....	25
2.2 Brevetele 5G.....	27
2.3 Studiu asupra celor mai mari companii 5G.....	28
2.4 Cercetarea tehnologiei 5G a companiilor mari.....	32
3 CERCETAREA COMPONENTELOR PRINCIPALE A UNEI CASE INTELIGENTE ÎNTR-O REȚEA 5G.....	34
3.1 Casă inteligentă.....	34
3.2 Componentele casei inteligente.....	36
3.3 Configurarea și setarea unei case inteligente în aplicația Google Home.....	47
CONCLUZII.....	56
BIBLIOGRAFIE.....	57

INTRODUCERE

Internetul lucrurilor (IoT) devine din ce în ce mai răspândit în societate, ca coloană vertebrală a caselor inteligente interconectate, a spitalelor inteligente, a orașelor inteligente și a unei varietăți de alte medii inteligente. Atunci când IoT întâlnește comunicațiile 5G, care vizează utilizarea multor tehnologii de rețea promițătoare, inclusiv inteligența artificială (AI), calculul cognitiv, tipul masiv de comunicații de mașină (mMTC), cloud computing etc., pentru a susține un număr mare de dispozitive conectate, se poate imagina că vor fi întâlnite provocări extraordinare pentru securitate, confidențialitate și încredere.

Ținând cont de faptul că tehnologia 5G este în curs de cercetare și dezvoltare, mai multe companii specializate în acest domeniu tind spre a implementa o rețea cât mai eficientă și performantă, tema dată este una actuală și reprezintă un studiu despre rețelele 5G.

Respectiv, s-au cercetat brevetele 5G, deținute de companiile tradiționale de telecomunicații, de operatorii de telecomunicații și, de asemenea, de companii mai mici. Brevetele 5G se referă nu numai la dispozitivele terminale (smartphone-uri), echipamentele stației de bază sau produsele de rețea de bază, ci acum și la o multitudine de dispozitive conectate care funcționează împreună, ca în nodurile IoT.

Totodată, pe parcursul acestei teze, s-au enumerat și descris componentele principale a unei case inteligente într-o rețea 5G. O casă inteligentă este o locuință care utilizează dispozitive conectate la internet pentru a permite monitorizarea și gestionarea de la distanță a aparatelor și sistemelor, cum ar fi iluminatul și încălzirea. Tehnologia de casă inteligentă, denumită și automatizare a locuinței, oferă proprietarilor de locuințe securitate, confort și eficiență energetică, permițându-le să controleze dispozitivele inteligente, adesea printr-o aplicație pentru casă inteligentă cu ajutorul unui smartphone sau a unui alt dispozitiv în rețea. Prin urmare, s-a elaborat un ghid care explică pe pași cum se crează o casă inteligentă în aplicația Google Home.

Obiectivele acestei lucrări sunt:

1. Analiza caracteristicilor tehnologiilor 5G;
2. Studiarea porțiunilor de rețea;
3. Realizarea unui studiu asupra brevetelor 5G;
4. Cercetarea componentelor principale a unei case inteligente;
5. Elaborarea unui ghid de creare și configurare a unei case inteligente

CONCLUZII

În această lucrare de master, a fost analizată rețeaua 5G și aspectele principale de securitate și confidențialitate din această rețea, unde au fost enumerate argumentele de ce tehnologia 5G va schimba radical lumea telecomunicațiilor.

În urma elaborării acestei lucrări, pot fi trase următoarele concluzii:

1. Tehnologia 5G ar trebui să îmbunătățească conectivitatea în zonele rurale defavorizate și în orașele în care cererea poate depăși capacitatea actuală cu tehnologia 4G. Noile rețele 5G vor avea, de asemenea, o arhitectură densă, cu acces distribuit și vor muta procesarea datelor mai aproape de margine și de utilizatori pentru a permite o procesare mai rapidă a datelor.

2. Segmentarea rețelei poate fi definită ca o configurație de rețea care permite crearea mai multor rețele (virtualizate și independente) pe deasupra unei infrastructuri fizice comune. Această configurație a devenit o componentă esențială a peisajului arhitectural general 5G. Fiecare segment sau porțiune de rețea poate fi alocată în funcție de nevoile specifice ale aplicației, cazului de utilizare.

3. Licențierea brevetelor esențiale standard 5G promite să devină o piață extrem de profitabilă, făcând cursa de brevete 5G mai competitivă decât oricând deoarece toate companiile implicate în dezvoltarea, cercetarea și facilitarea tehnologiilor 5G, tind spre menținerea liderului lanțurilor de valori industriale.

4. Tehnologia de casă inteligentă, denumită și automatizare a locuinței, oferă proprietarilor de locuințe securitate, confort și eficiență energetică, permițându-le să controleze dispozitivele inteligente, adesea printr-o aplicație pentru casă inteligentă cu ajutorul unui smartphone sau a unui alt dispozitiv în rețea.

5. Aplicația Google Home permite controlul mai multor zone diferite ale casei, păstrând în același timp toate dispozitivele și serviciile conectate într-un singur loc. De asemenea, permite de a crea rutine care permit controlul luminii compatibile, verificarea vremii, redarea știrilor și multe altele cu o singură comandă simplă.

BIBLIOGRAFIE

1. What is 5G Network Slicing? And How Does it Benefit Industries?, 7 December 2021.
Disponibil: <https://www.stl.tech/blog/the-pros-cons-of-5g-network-slicing/>
2. Min Li, Wenbin Gu, Wei Chen, Yeshen He, Yannian Wu, Yiying Zhang, Procedia Computer Science, Smart Home: Architecture, Technologies and Systems, Volume 131, 2018, 8 p. Disponibil:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918305994?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=77c20fa15f91fd0d
3. T. Yesmin, S. Agasti, K. Chakrabarti, 5G Security and Privacy Issues: A Perspective View, January 2022, 9 p. Disponibil:
https://www.researchgate.net/publication/356812942_5G_Security_and_Privacy_Issues_A_Perspective_View
4. Nisha Panwar and Shantanu Sharma, Security and Privacy Aspects in 5G Networks
Disponibil: https://web.njit.edu/~ss797/publications/20-Security_Privacy_in_5G.pdf
5. Cisco, What Is 5G?
Disponibil: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/what-is-5g.html>
6. Mark Stone, What is 5G security? Explaining the security benefits and vulnerabilities of 5G architecture, 14 September 2021.
Disponibil: <https://cybersecurity.att.com/blogs/security-essentials/what-is-5g-security>
7. Madhusanka Liyanage, Jukka Salo, An Braeken, Tanesh Kumar, Suranga Seneviratne, Mika Ylianttila, 5G Privacy: Scenarios and Solutions, July 2018.
Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/324683290_5G_Privacy_Scenarios_and_Solutions
8. 5G Network Slicing.
Disponibil: <https://www.viavisolutions.com/en-us/5g-network-slicing>
9. Eric Augarde, Ghislain de Trémiolles, Samuel Deschamps, 5G standard-essential patents: new challenges, 2021.
Disponibil: <https://www.leadersleague.com/en/news/5g-standard-essential-patents-new-challenges>
10. Alan Weissberger, New data from IPlytics and Tech+IP Advisory LLC show regions and companies leading 5G Patent Race, 2022.
Disponibil: <https://techblog.comsoc.org/2022/06/04/new-data-from-iplytics-and-techip-advisory-llc-show-regions-and-companies-leading-5g-patent-race/>
11. Top 15 Companies in the Global 5G Infrastructure Market, Supporting the Growing Need for Next-Generation Technology.
Disponibil: <https://www.expertmarketresearch.com/articles/top-5g-infrastructure-companies>
12. Duke M, The Largest 5G Companies In The World, And What They Do, 2022.
Disponibil: <https://history-computer.com/largest-5g-companies-in-the-world-and-what-they-do/>
13. India Berry, Top 10 Global 5G Infrastructure Companies, 2021.
Disponibil: <https://mobile-magazine.com/top10/top-10-global-5g-infrastructure-companies>

14. Research areas in 5G Technology.

Disponibil: <https://futurenetworks.ieee.org/topics/research-areas-in-5g-technology>

15. Who is leading the 5G patent race?, 2022.

Disponibil: <https://www.iam-media.com/article/who-leading-the-5g-patent-race-1>

16. Ludmila Peca, Dinu Țurcanu. Computer networks: Practical examples solved to be introduced in computer networks. ISBN 978-9975-45-812-2. Chișinău, Publisher „Tehnica-UTM”, 2022.

Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/20549/Computer-networks-Practical-examples-DS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

17. 5G Hardware Components: Advancements and Future Trends.

Disponibil: <https://futurenetworks.ieee.org/topics/5g-hardware-components-advancements-and-future-trends>