

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Electronică și Telecomunicații**  
**Programul de masterat “Mentenanță și Managementul Rețelelor de Telecomunicații”**

**Admis la susținere**  
**Șef departament TSE:**  
**conf.univ.dr. Sava L.**

---

”\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2023

**ANALIZA REȚELEI FĂRĂ FIR ÎN BAZA  
STANDARDULUI 802.11AC PENTRU CLĂDIRI  
CORPORATIVE.**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_ Chiriac Nina**

**Conducător: \_\_\_\_\_ conf. univ., dr.,  
Ciobanu Mihai**

**Chișinău 2023**

## REZUMAT

Chiriac Nina , masteranda grupei MMRT-211M

Tema: Analiza rețelei fără fir în baza standardului 802.11ac pentru clădiri corporative.

Teza este constituită din introducere, trei capitole, concluzii și bibliografie.

**Cuvinte cheie:** WI-FI, Standart 802.11ac, WLAN, WPA, WIREShark, InSSIDer.

Scopul acestei lucrări este de a analiza funcționarea standardului popular 802.11n în prezent și a noului standard 802.11ac.

Pentru analiza standardelor au fost studiate următoarele obiective:

- Analiza standardelor IEEE 802.11;
- Analiza experimentală a funcționării standardelor 802.11ac și 802.11n;
- Compararea rezultatelor obținute pentru standardele 802.11ac și 802.11n ;
- Calculul zonei de acoperire a semnalului.

Pe baza datelor colectate, s-a făcut un studiu al capacităților tehnice ale noului standard de rețea fără fir 802.11ac.

A fost implementat un proiect de rețea wireless Wi-Fi bazat pe standardul 802.11ac.

Noul standard IEEE 802.11ac are multe beneficii. Noua frecvență de operare face posibilă utilizarea pe deplin a acestei frecvențe. Noul mod de modulare crește raza de acțiune și imunitatea la zgomot.

## SUMMARY

Chiriac Nina, the master student of the group MMRT-211M

Theme: Wireless network analysis based on the 802.11ac standard for corporate buildings.

The thesis consists of introduction, three chapters, conclusions and bibliography.

**Keywords** WI-FI, Standart 802.11ac, WLAN, WPA, WIREShark, InSSIDer.

The purpose of this paper is to analyze the operation of the currently popular 802.11n standard and the new 802.11ac standard.

For the analysis of the standards, the following objectives were studied:

- Analysis of IEEE 802.11 standards;
- Experimental analysis of the operation of the 802.11ac and 80211n standards;
- Comparison of the results obtained for the 802.11ac and 80211n standards;
- Calculation of the signal coverage area.

Based on the collected data, a study was made of the technical capabilities of the new 802.11ac wireless network standard.

A Wi-Fi wireless network project based on the 802.11ac standard has been implemented.

The new IEEE 802.11ac standard has many benefits. The new operating frequency makes it possible to fully utilize this frequency. New modulation mode increases range and noise immunity.

## CUPRINS

<b>INTRODUCERE .....</b>	<b>6</b>
<b>1. PREZENTARE GENERALĂ A TEHNOLOGIEI WI-FI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Principii de funcționare a rețelelor fără fir. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Avantajele, dezavantajele și daunele rețelelor Wi-Fi. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Standarde de bază Wi-Fi. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3.1 Standard IEEE 802.11a. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3.2 Standard IEEE 802.11g. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3.3 Standard IEEE 802.11n. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3.4 Standard IEEE 802.11ac - Standard de generație următoare. ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 WiFi industrial. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2. METODE DE SECURITATE ÎN REȚELELE FĂRĂ FIR WI-FI.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Securitatea informațiilor în rețelele fără fir. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Protocolul WPA2. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Criptare WPA2. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Wardive. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Analizoare de rețea .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3. ANALIZA PERFORMANȚELOR DE FUNCȚIONARE A STANDARDULUI 802.11AC .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Analiza experimentală a funcționării receptoarelor WI-FI. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Selectarea echipamentului. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Calculul parametrilor WI-FI. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>CONCLUZII.....</b>	<b>7</b>
<b>BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>8</b>
<b>ANEXE .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## INTRODUCERE

Piața dispozitivelor mobile se dezvoltă într-un ritm foarte mare. Potrivit firmei de cercetare Gartner, vânzările globale de tablete au crescut cu 42,7%, până la aproximativ 184 de milioane de unități. De asemenea, vânzările de smartphone-uri sunt în creștere și s-au ridicat la 1,8 miliarde de unități[1].

Marea majoritate a laptopurilor și a altor dispozitive mobile care sunt disponibile pe piață sunt echipate cu adaptoare Wi-Fi pentru accesarea rețelelor wireless Wi-Fi. Acestea pot fi rețele de acasă, rețele din locuri publice, rețele corporative și multe alte rețele.

Este dificil să ne imaginăm mediul informațional modern fără utilizarea tehnologiei Wi-Fi. Rețelele wireless Wi-Fi au devenit o parte integrantă a vieții noastre în era digitală. Aproape fiecare apartament are o rețea locală wireless.

O mare problemă la implementarea rețelelor Wi-Fi wireless este o cantitate mare de interferență și necesitatea de rețele wireless de mare viteză. Problema imunității la zgomot este relevantă în special în întreprinderile în care există un număr mare de echipamente de difuzare. Orice echipament care creează radiații, de la un cuptor cu microunde la un transmițător digital, interferează cu funcționarea unei rețele wireless Wi-Fi, ceea ce afectează raza de acțiune și rata de transfer de date. În această etapă, problema imunității la zgomot este rezolvată prin creșterea puterii și a numărului de antene la punctele de acces, ceea ce crește consumul de energie.

Scopul acestei lucrări este de a analiza noul standard de rețea wireless Wi-Fi 802.11ac. Efectuarea unei analize pentru a afla toate avantajele noului standard 802.11ac față de standardul popular 802.11n în prezent.

În această lucrare sunt analizate capacitățile tehnice ale noului standard digital 802.11ac. Noul standard 802.11ac este primul pas în rețelele wireless gigabit și, datorită noului mod de modulație, arată rezultate bune în ceea ce privește imunitate la zgomot și rază de acțiune. Pentru rețelele wireless private, noul standard extinde utilizarea serviciilor de stocare în cloud precum Dropbox, SkyDrive și Google Drive.

## CONCLUZII

În această lucrare s-a făcut o analiză a funcționării unei rețele wireless Wi-Fi bazată pe noul standard 802.11ac. A fost efectuată o revizuire a principalelor standarde ale rețelei wireless 802.11. Se ia în considerare și ipoteza despre pericolul pentru sănătatea umană al radiațiilor din utilizarea tehnologiilor Wi-Fi. Studiul a arătat că, în ciuda tuturor îngrijorărilor, nivelul de radiații de la Wi-Fi, deși prezent, este mai scăzut decât nivelul de radiație din comunicațiile celulare și, în consecință, modemurile 3G.

Noul standard IEEE 802.11ac are multe beneficii. Noua frecvență de operare face posibilă utilizarea pe deplin a acestei frecvențe. Noul mod de modulare crește raza de acțiune și imunitatea la zgomot.

În partea experimentală a lucrării, a fost efectuată o analiză comparativă a lucrării noului standard în comparație cu standardul anterior 802.11n. Pentru aceasta, a fost asamblat un loc de testare. Studiile au arătat că în funcționarea multicanal, noul standard IEEE 802.11ac arată o creștere mare a ratei de transfer de date în comparație cu standardul IEEE 802.11n.

Întrucât principala problemă a rețelelor fără fir este protecția informațiilor, această lucrare discută protocoalele de criptare pentru rețelele fără fir și metodele de protecție a rețelelor fără fir. Pe baza datelor colectate, a fost implementat un proiect de rețea fără fir folosind standardul IEEE 802.11ac.

## BIBLIOGRAFIE

1. TANENBAUM, ANDRES . *Rețele de calculatoare*. Editia 4,-București: Byblos, 2013, 214p.
2. DROGOREANU , Cătălin .Configurare rețea wireless. Bucuresti : Editura Matrix Rom , 2009.125 p. ISBN: 9739390765.
3. BOTA , VASILE. *Transmisii de date*. Cluj-Napoca:Risoprint. 2003.214p. ISBN 973-656-714-8. CONSTANTIN ,Ilie. *Transmisiuni analogice și digitale*. Editura Orizonturi Universitare , Timisoara 2009 , 157 p.ISBN: 9739400493.
4. MOCANU , SERGIU. *Transmiterea datelor pe canale wireless*. Referat doctorat 2012.
5. Wi-Fi Disponibil:- <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>.
6. Proiectarea rețelelor Wi-Fi Disponibil:- <http://www.flylink.ru/info/articles/489/1810->.
7. Standarde Wi-Fi Disponibil:- <http://viconnect.ru/standarty-wi-fi/>- Загл. с экрана.
8. Aircrack-ng — набор программ, предназначенных для обнаружения беспроводных сетей Disponibil:- <http://ru.wikipedia.org/wiki/Aircrack-ng> .
9. Wireshark Disponibil:- [www.habrahabr.ru/company/pentestit/blog-/204274](http://www.habrahabr.ru/company/pentestit/blog-/204274).
10. 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>
11. Site-ul oficial al companiei D-Link Disponibil:- [www.dlink.ru](http://www.dlink.ru).
12. WPA Disponibil:- <http://ru.wikipedia.org/wiki/WPA>.
13. WPA2-Enterprise, или правильный подход к безопасности Wi-Fi сети Disponibil: - <http://habrahabr.ru/post/150179>.
14. MU-MIMO Disponibil:- <http://habrahabr.ru/post/132247>.
15. InSSIDer Disponibil:- <http://zyxel.kz/kb/2696>.
16. Dauna rețelelor Wi-Fi Disponibil:- <http://inet-boom.ru/vreden-li-wi-fi>.