

ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ “НЕОФИТ РИЛСКИ” – БЛАГОЕВГРАД

**ТЕХНИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ, КАТЕДРА ”КОМУНИКАЦИОННА И
КОМПЮТЪРНА ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ”**

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д.ик.н. Стоян Георгиев Денчев

върху дисертационен труд за присъждане на образователно-научна степен „доктор“ по
Област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.3.
Комуникационна и компютърна техника и технологии,

на тема:

**“АНАЛИЗ И СИМУЛАЦИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ НА
ОСОБЕНОСТИТЕ НА ЛОКАЛНИ МРЕЖИ”**

разработен от докторант в редовна форма на обучение

Илиян Иванов

Рецензията е изготвена съгласно заповед на Ректора на ЮЗУ „Неофит Рилски“

№ 3163 от 20. 12. 2021 год.

София, 2022 год.

I. Кратки биографични данни

Илиян Иванов е роден в Благоевград 1981 г. Средното си образование завършва в професионална гимназия по икономика „Иван Илиев“ Благоевград с разширено изучаване на английски език. Веднага след завършването си започва да учи Право в Правно-исторически факултет на Югозападен университет „Неофит Рилски“ Благоевград. След завършен втори курс 2003 г. замина за Съединените американски щати на студентска бригада и работи там шест месеца.

След придобиване на юридическа правоспособност. Работи известно време в куриерска фирма. След това 2 години е съдебен заседател. Работи в нотариална кантора като помощник.. По време на този период усилено изучава на AutoCAD и Матлаб.

През 2007 - 2008 г. записва магистратура в стопански факултет на Югозападен университет „Неофит Рилски“ Благоевград - специалност Финанси. Работи пет години в Електро-енергиен системен оператор МЕР Благоевград ЕООД при Национална електрическа компания в отдел човешки ресурси и счетоводство.

През 2016 – 2018 г. завършва магистратура “Компютърни системи и технологии”. През същото време успешно завършва CISCO академия. От 2016 г работи като системен администратор в ЮЗУ “Неофит Рилски”.

II. Обща характеристика на дисертационния труд

От теорията, а и от практиката е известно, че всяка компютърна мрежа се състои от два или повече компютъра, свързани помежду си чрез

необходимия хардуер и софтуер, което им позволяват да обменят информация помежду си, както и между други устройства. Хардуерната връзка между отделните компютри и другите периферни устройства, участващи в мрежата, може да бъде изградена с помощта на кабели (коаксиална, усукана двойка, оптична), или с помощта на някаква безжична технология (IRDA, Bluetooth). Много мрежови протоколи (TCP / IP, NetBEUI, AppleTalk, PPTP, DHCP) се грижат за мрежовата връзка. Най-общо казано, има два вида мрежа - LAN (Локална мрежа) и WAN. Wide Area Network (WAN) е мрежа между множество компютри и периферни устройства, физически разположена в достатъчно малка площ — например в рамките на една или повече съседни сгради.

Целта на настоящата разработка е да се направи обзор на най-разпространените методи за достъп до съобщителната среда при WLAN и съответстващите им MAC протоколи, начина на функциониране и изграждане на безжичните мрежи и видовете компютърни мрежи.

В съвременното ежедневие е немислимо използването на компютъра като самостоятелна единица. Компютърната мрежа намира приложение навсякъде: в бизнеса, в обучението, в домакинството. В зависимост от обхванатата физическа област, могат ясно да се разграничат два основни типа мрежи: локална (LAN, Local Area Network) и глобална (WAN, Wide Area Network). Локалната компютърна мрежа обикновено се разполага на територията на стая, сграда или между няколко помещения, разположени на близко разстояние

Хардуерната връзка между отделните компютри и другите периферни устройства, участващи в мрежата, може да бъде изградена с помощта на кабели (коаксиална, усукана двойка, оптична), или с помощта на някаква безжична технология (IRDA, Bluetooth).

В първа глава са описани общите характеристики на компютърните мрежи и топологията на различни видове мрежи. Разгледани са ризлините видове протоколи. Направена е кратка характеристика на OSI модела и неговите нива. В главата е обърнато внимание на Wi-Fi мрежите. В момента безжичната мрежа е доста актуална като среда за пренос на данни, въпреки че предаването по нея е по-бавно в сравнение с кабелните връзки. За този тип комуникация могат да се използват: лазер, инфрачервени лъчи, радио честоти и др.

Във втора глава е направен обзор по тематиката на дисертацията. Накратко е описан Стандарта IEEE 802.15.4/ - ZigBee. Това е една изключително гъвкава нова технология, която покрива голяма част от нуждите на съвременния пазар. Когато компютрите са свързани в големи мрежи като интернет, те трябва да осигуряват определено ниво на сигурност срещу злонамерени потребители или дори програми. Компютърната сигурност е набор от инструменти, процедури и стратегии, които имат за цел да гарантират целостта, достъпността и поверителността на информацията на предприятието в дадена система. Представени са основните видове хакерски атаки и анализ на начини на тяхната реализация.

В трета глава са представени резултатите от дисертационния труд. Условно те могат да се разделят в три групи:

- Компютърни симулации за изследване характеристиките на компютърни протоколи със софтуерния пакет – Matlab;
- Разработване на математически модели за анализ на компютърната сигурност и ентропия на протоколите и информационната система;

- Практическо тестване на компютърната сигурност при предаване на данни и анализ на Кибер сигурността на определени софтуерни системи.
- В главата е описана практическа атака реализирана на метода на грубата сила чрез Raspberry PI. Представени са анализа на хакерски атаки върху реални български фирми.

III. Оценка на научните и практическите резултати и приноси

Темата за мрежите, дори и само безжичните мрежи, е наистина огромна и не може да бъде обхваната само в една разработка. Всяка техника за тестване на мрежа зависи значително от инструментите, достъпни за системния администратор. В повечето случаи анализаторът на мрежов протокол е необходим и достатъчен инструмент за откриване на мрежови дефекти. Направените компютърни симулации със софтуера Матлаб са на много високо ниво. Реализирани са шест модела като:

- използване на антенни решетки и пространствено мултиплексиране – Beamforming;
- измервания на спектрални маски за предавания сигнал - BPSK / QPSK / 16QAM / 64QAM;
- изследване на пасивна мрежа от 16 до 39 GHz порта за 5G mmWave системи и др;

Анализът на заплахите за информационната сигурност позволява да бъдат отделени съставляващите на съвременните компютърни заплахи – техните източници и движещи сили, начини и последствия от реализацията им. В настоящата разработка са представени начини на реализиране на хакерска атаки и начини на изследване на резултатите като възможни пробиви, реализиране на точки за достъп и др. Съставените математически модели за анализ на информационната сигурност на една софтуерна система

използват три основни подхода: теория на игрите, системи за масово обслужване и теория на катастрофите. Математическият апарат включва: обикновени и частни диференциални уравнения, принцип на Белман, теория на вероятностите и др.

Използването на теория на катастрофите с бифуркационна точка е новаторски метод за изследване на информационната сигурност на компютърна мрежа.

Не установих плагиатство и твърдя, че предложеният дисертационен труд е авторска разработка на дисертанта.

IV. Публикации, свързани с дисертационния труд

Резултати от разработваните в дисертационния труд проблеми са представени в 4 публикации, което е предпоставка за осигуряването на тяхната известност сред научната общност.

IV. Критични бележки и препоръки

Имайки предвид актуалността на проблема и потенциала на идеите на докторанта препоръчвам да продължи изследванията в тази област. Разработените математически модели могат да се доразвият и да се приложат реално в практиката.

Като недостатък в дисертационния труд бих изтъкнал:

- някои от приносите трябва да се формулират по точно;
- в математическото описание на теория на игрите са използвани променливи, които не са обяснени;

- компютърните симулации с Матлаб биха спечелили ако се изследваше малък проблем например преноса на данни с Wi Fi, а не толкова много и разнопосочни;
- някои от практическите резултати не са коментирани като събраните данни за хакерски атаки от фирма Еволинк.
- на места има допуснати грешки като пропуснати запетаи, някои технически неточности.

V. Автореферат и справка за приносите

Разработеният автореферат е в обем 48 страници, отговаря на изискванията и съответства точно на съдържанието на дисертационния труд. Справката за приносите отразява конкретните постигнати научни и приложни резултати.

V. Заключение

Като имам предвид актуалността и значимостта на изследваната проблематика и приносите в разработения дисертационен труд, препоръчвам на членовете на уважаемото научно жури да дадем на г-н Илиян Иванов образователната и научна степен „доктор” в Област на висше образование 5. Технически науки, Професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника и технологии.

Рецензент:

Проф. д.ик.н. Стоян Денчев

*31 януари' 2022 год.
София*

SOUTH-WEST UNIVERSITY "NEOFIT RILSKI" - BLAGOEVGRAD
, DEPARTMENT OF COMMUNICATION AND COMPUTER ENGINEERING
AND TECHNOLOGIES

REVIEW

by Prof. D.Sc. Stoyan Georgiev Denchev

on a dissertation for the award of educational-scientific degree "Doctor" in the field of higher education 5. Technical sciences, professional field 5.3. Communication and computer equipment and technologies,

on the topic :

**" ANALYSIS AND SIMULATION STUDY OF THE FEATURES OF
LOCAL NETWORKS "**

developed by a doctoral student in a regular form of study

Iliyan Ivanov

The review was prepared by order of the Rector of SWU "Neofit Rilski"

№ 3163 of 20 . 12. 2021.

Sofia, 2022

I. Brief biographical data

Iliyan Ivanov was born in Blagoevgrad in 1981. He completed his secondary education at the Ivan Iliev Vocational School of Economics in Blagoevgrad with advanced study of English. Immediately after graduating, he began studying law at the Faculty of Law and History of the Southwestern University "Neofit Rilski" Blagoevgrad. After completing his second year in 2003, he went to the United States on a student brigade and worked there for six months.

After acquiring legal capacity. He worked for some time in a courier company. After that he was a juror for 2 years. He worked in a notary's office as an assistant. During this period he studied hard at AutoCAD and Matlab.

In 2007-2008 he enrolled in a master's degree at the Faculty of Economics of the Southwestern University "Neofit Rilski" Blagoevgrad - majoring in Finance. He has been working for five years in the Electricity System Operator MER Blagoevgrad EOOD at the National Electricity Company in the department of human resources and accounting.

In 2016 - 2018 he graduated with a master 's degree in Computer Systems and Technologies . At the same time he successfully graduated from CISCO Academy. Since 2016 he has been working as a system administrator at SWU " Neofit Rilski " .

II. General characteristics of the dissertation

It is known from theory and practice that each computer network consists of two or more computers connected to each other by the necessary hardware and

software, which allows them to exchange information with each other and between other devices. The hardware connection between the individual computers and other peripherals participating in the network can be built with the help of cables (coaxial, twisted pair, optical), or with the help of some wireless technology (IRDA, Bluetooth). Many network protocols (TCP / IP, NetBEUI, AppleTalk, PPTP, DHCP) take care of the network connection. Generally speaking, there are two types of network - LAN (Local Area Network) and WAN. Wide Area Network (WAN) is a network between multiple computers and peripherals, physically located in a sufficiently small area - for example, within one or more neighboring buildings.

The purpose of this study is to review the most common methods of access to the communication environment in WLAN and their corresponding MAC protocols, how to operate and build wireless networks and types of computer networks.

In modern everyday life, it is unthinkable to use a computer as a stand-alone unit. The computer network is used everywhere: in business, in education, in the household. Depending on the physical area covered, two main types of networks can be clearly distinguished: Local Area Network (LAN) and Wide Area Network (WAN). The local computer network is usually located in a room, building or between several rooms located at close range

The hardware connection between the individual computers and other peripherals participating in the network can be built with the help of cables (coaxial, twisted pair, optical), or with the help of some wireless technology (IRDA, Bluetooth).

The first chapter describes the general characteristics of computer networks and the topology of different types of networks. The different types of protocols are considered. A brief description of the OSI model and its levels has been made. The chapter focuses on Wi-Fi networks . Currently , the wireless network is quite

current such as Wednesday for transmission on data , however that the transmission on it is slower than cable _ _ connections . For this one type communication can Yes se use : laser , infrared rays , radio frequencies and others.

In the second chapter an overview of the topic of the dissertation is made. The IEEE Standard 802.15.4 / - ZigBee is briefly described. This is one extremely flexible new technology that covers much of the needs of today's market. When computers are connected to large networks such as the Internet, they must provide a certain level of security against malicious users or even programs. Computer security is a set of tools, procedures and strategies that aim to ensure the integrity, accessibility and confidentiality of enterprise information in a system. The main types of hacker attacks and analysis of ways of their implementation are presented.

The third chapter presents the results of the dissertation. Conditionally, they can be divided into three groups :

- Computer simulations for studying the characteristics of computer protocols with the software package - Matlab ;
- Development of mathematical models for analysis of computer security and entropy of protocols and information system;
- Practical testing of computer security in data transmission and analysis of Cyber security of certain software systems.
- The chapter describes a practical attack implemented by the method of brute force using Raspberry PI. The analysis of hacker attacks on real Bulgarian companies is presented.

III. Evaluation of scientific and practical results and contributions

The topic of networks, even if only wireless networks, is really huge and cannot be covered in just one development. Any network testing technique

depends significantly on the tools available to the system administrator. In most cases, a network protocol analyzer is a necessary and sufficient tool for detecting network defects. The computer simulations made with the Matlab software are at a very high level. Six models have been implemented, such as :

- use on antennas lattice and spatial multiplexing - Beamforming;
- measurements on spectral masks for broadcasts signal - BPSK / QPSK / 16QAM / 64QAM;
- study of passive network from 16 to 39 GHz ports for 5G mmWave systems , etc .;

The analysis of information security threats allows to separate the components of modern computer threats - their sources and driving forces, ways and consequences of their implementation. This paper presents ways to implement hacker attacks and ways to study the results such as possible breaches, implementation of access points and more. The mathematical models for analyzing the information security of a software system use three main approaches : game theory, queuing systems and disaster theory. The mathematical apparatus includes : ordinary and partial differential equations, Bellman's principle, probability theory, etc.

The use of bifurcation point catastrophe theory is an innovative method for studying information security on a computer network.

I did not find plagiarism and I claim that the proposed dissertation is the author's work of the dissertation.

IV. Publications related to the dissertation

Results of the problems developed in the dissertation are presented in 4 publications, which is a prerequisite for ensuring their popularity among the scientific community.

IV. Critical remarks and recommendations

Given the relevance of the problem and the potential of the doctoral student's ideas, I recommend continuing research in this area. The developed mathematical models can be further developed and applied in practice.

As a shortcoming in the dissertation I would like to point out :

- some of the contributions need to be formulated more precisely;
- in the mathematical description of game theory variables are used that are not explained;
- computer simulations with Matlab would be profitable if a small problem was studied, such as data transfer with Wi Fi , and not so many and diverse;
- some of the practical results have not been commented on as data collected on hacking attacks by Evolink.
- in some places there are mistakes such as omitted commas, some technical inaccuracies.

V. Abstract and reference to the contributions

The developed abstract has a volume of 48 pages, meets the requirements and corresponds exactly to the content of the dissertation. The contribution report reflects the specific scientific and applied results achieved.

V. Conclusion

Given the relevance and importance of the research and contributions to the dissertation, I recommend the members of the distinguished scientific jury to give Mr. Ilian Ivanov educational and scientific degree "Doctor" in Higher Education 5. Technical Sciences, Professional field 5.3. Communication and computer equipment and technologies.

Reviewer :

Prof. D.Sc. Stoyan Denchev

January 31 , 2022
Sofia