

<b>Кандидат: доц. д-р инж. Станимир Михайлов Садинов</b>
Конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“
Област на висше образование – 5. Технически науки,
Професионално направление – 5.3. Комуникационна и компютърна техника,
Специалност – „Комуникационни мрежи и системи“ (Сигнали и системи, Радиокомуникационна техника)

**Резюметата на рецензираните публикации, на български език и на един от чуждите езици, които традиционно се ползват в съответната научна област**

**Група В.4. Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световно известни бази от данни с научна информация**

**B.4.1. Sadinov S., K. Angelov, Study and Analysis of Performance Limits Due to Nonlinearities in OQPSK Modulated DWDM System, Proceedings of The Bulgarian Academy of Sciences, ISSN 2367-5535 (Online), Volume 74, Issue No7, 2021, pp.1050-1057. (*Scopus, WoS, IF 0,378*)**

**Резюме:**

Оптичните комуникационни линии осигуряват високоскоростно предаване на данни с изключително широка честотна лента. Тяхната надеждност, капацитет и технически параметри не могат да се конкурират с други видове кабелна комуникационна мрежа. Независимо от това, дисперсионните и нелинейните ефекти в оптичните влакна са силен ограничаващ фактор в многоканалните оптични системи с плътно мултиплексиране с разделяне на дължината на вълната (DWDM), както и в едноканалните системи, предназначени за обмен на ключове за квантово криптиране. Настоящата публикация описва различни видове нелинейни ефекти въз основа на зависимостта на интензитета на коефициента на пречупване на средата от интензивността, като самофазна модулация, кръстосано фазова модулация и четири вълново смесване. Представен е теоретичен анализ на различни видове нелинейности на оптичните влакна и сравнително изследване на тези ефекти и техните прагове. Анализът на границите на производителност поради нелинейности се осъществява, чрез разработен модел на 8-канални OQPSK модулирани DWDM системи с капацитет 40 Gbps на канал.

**Abstract:**

Optical communication lines provide high-speed data transmission with an extremely wide bandwidth. Their reliability, capacity and technical parameters cannot compete with other types of cable communication network. Nevertheless, the dispersion and nonlinear effects in optical fibres are a strong limiting factor in multi-channel optical systems with dense wavelength division multiplexing (DWDM), as well as in single-channel systems designed for the exchange of quantum encryption keys. This paper describes various types of nonlinear effects based on intensity dependence of refractive index of the medium, such as self-phase modulation, cross-phase modulation and four-wave mixing. In the present work a theoretical analysis of various kinds of optical fibre nonlinearities

and comparative study of these effects and their thresholds is presented. The analysis of performance limits due to nonlinearities is realized through a developed model of 8-channel OQPSK modulated DWDM systems with capacity of 40 Gbps per channel.

**B.4.2. Sadinov S.,** Angelov K., Kogias P., Modelling and Performance Analysis of DWDM Passive Optical Network, International Scientific Conference of Communications, Information, Electronic and Energy Systems – CIEES 2020, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2021, ISSN 17578981, DOI 10.1088/1757-899X/1032/1/012003, Volume 1032, Issue 1, Article number 012003, (*Scopus, SJR 0,198*)

**Резюме:**

Пасивните оптични мрежи се очертават като основна технология за изграждане на мрежи за достъп. Настоящите големи оптични комуникационни мрежи работят на 1Gbps, което изглежда недостатъчно за бъдещото развитие и експоненциалния ръст на трафика от IP услуги. Съществуващите различни услуги с интензивен трафик и нарастващият интерес към 4K видео съдържание и услуги за стрийминг изискват въвеждането на нови решения в рамките на пасивни оптични мрежи (PON). Обещаващ вариант е комбинацията от 10 Gbps и по-висока скорост на предаване на данни със спектрално мултиплексиране. DWDM ще осигури необходимата висока спектрална ефективност, но за разлика от това ще изисква използването на подходяща модулационна схема за постигане на по-голямо разстояние. В тази статия е разработен модел за анализ на производителността и решаване на оптимизационни проблеми за DWDM-PON мрежи. Разглеждат се различни модуляции на сигнала и се извършва сравнителен анализ. Моделира се поведението на системата при различни входни параметри. Анализът на производителността се извършва чрез оценка на спектралните характеристики и стойностите на BER и Q-фактор.

**Abstract:**

Passive optical networks are emerging as the main technology for building access networks. The current metropolitan optical communication networks operate at 1Gbps, which appears to be insufficient for the future development and exponential growth of traffic from IP services. The existing various traffic-intensive services and the growing interest in 4K video content and streaming services require the introduction of new solutions within passive optical networks (PON). A promising option is the combination of 10 Gbps and above high-speed data transmission with spectral multiplexing. DWDM will provide the required high spectral efficiency, but in contrast will require the use of a proper modulation scheme to achieve a longer distance. In this paper a model for performance analysis and solving optimization problems for DWDM-PON networks is developed. Different signal modulations are considered and a comparative analysis is performed. The behaviour of the system at different input parameters is modelled. Performance analysis is performed by evaluating the spectral characteristics and values of BER and Q-factor.

**B.4.3. Sadinov S.,** Angelov K., Kogias P., Malamatoudis M., Aleksandrov A., The Impact of Channel Correlation on the System Performance and Quality of Service in 5G Networks, IEEE 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE), Article number 9278982, ISBN 978-172810362-4, DOI 10.1109/EEAE49144.2020.9278982, 2020 (*Scopus, WoS*)

**Резюме:**

В следващото поколение 5G мрежи, Хетерогенните мрежи се използват широко за постигане на по-голямо пространствено разнообразие. От друга страна, се очаква десетки хиляди устройства да бъдат свързани към интернет и тяхната плътна концентрация в дадена област ще има значителни последици за ползите от пространственото разнообразие, което ще се отрази на цялостната производителност. Тази статия изследва степента на влияние, което корелацията на канала може да окаже върху работата на протоколите съвместни MAC протоколи, приложими в 5G мрежи. Някои ефекти на физическия слой и по-специално корелираното въздействие на сенките върху производителността на системата и QoS се оценяват с помощта на симулации в Монте Карло.

**Abstract:**

In the next-generation 5G networks, Heterogeneous Networks are widely used to achieve greater spatial diversity. On the other hand, tens of thousands of devices are expected to be connected to the Internet and their dense concentration in a given area will have significant consequences on the benefits of spatial diversity, which will affect the overall performance. This paper examines the degree of influence that channel correlation may have on the performance of the protocols cooperative MAC protocols, applicable in 5G networks. Some effects of the physical layer, and in particular, the correlated shadowing impact on the system performance and QoS is evaluated using Monte Carlo simulations.

**B.4.4. Sadinov S.,** K. Angelov, P. Kogias, Modelling and Performance Analysis of Modulation Formats and Dispersion Compensation Schemes in a High-Speed Optical Communication Network, Journal of Engineering Science and Technology Review (JESTR), Special Issue on Conference in Telecommunications, Informatics, Energy and Management, Kavala Institute of Technology ISSN: 1791-9320, E-ISSN:1791-2377, 2019, pp. 22-25 (*Scopus, SJR 0,190*)

**Резюме:**

Основният предмет на изследване и анализ в този доклад е едноканална оптична комуникационна мрежа. Представен е сравнителен анализ и оценка на производителността на мрежата за различни възможни сценарии: 10 до 40 Gbps честотна лента на мрежата, NRZ и два RZ базирани формата за модулация на оптичния сигнал, както и прилагане на симетрична схема за компенсация на дисперсията (DCS), както и схеми с предварителна и пост-компенсация на дисперсията. В анализа на ефективността оптималната входна мощност на оптичния сигнал се определя чрез оценка на параметрите на сигнала и получените BER характеристики за различните сценарии на работа.

**Abstract:**

The main subject of study and analysis in this paper is the single-channel optical communication network. A comparative analysis and evaluation of network performance is presented for different possible scenarios: 10 to 40 Gbps network bandwidth, NRZ and two RZ based formats for optical signal modulation, as well as applying symmetrical dispersion compensation scheme (DCS), and pre- or post-compensation scheme. In the performance analysis, the optimal input power of the optical signal is determined by evaluating the signal parameters and the obtained BER characteristics for the different operating scenarios.

**B.4.5. Sadinov S.,** K. Angelov, P. Kogias, M. Malamatoudis, Approach for MIMO Wireless Channel Modelling and System Characterization for an Indoor Environment, 2019 27th National Conference with International Participation (TELECOM), Sofia, Bulgaria, 2019, pp. 54-57, (doi:10.1109/TELECOM48729.2019.8994892) (*Scopus*)

**Резюме:**

Докато кодирането и обработката на сигнала са ключови елементи за успешното внедряване на MIMO система, комуникационният канал представлява основен компонент, който определя производителността на системата. Има разнообразие от различни подходи, използвани за моделиране на безжичния MIMO канал. Този доклад се фокусира върху моделирането, насочено към характеризиране на пространствено-времените свойства на MIMO канала като е разгледан пример в среда на закрито. Подходът, обсъден в този доклад, е дефиниран да включва електромагнитното разпространение на сигналите и параметрите на използваните антени.

**Abstract:**

While coding and signal processing are key elements to successful implementation of a MIMO system, the communication channel represents a major component that determines system performance. There are a variety of different approaches used for modelling the MIMO wireless channel. This paper is focus on modelling aimed at characterizing the MIMO channel spatialtemporal properties for an indoor environment as an example. The approach discussed in this paper is defined to include the electromagnetic propagation and antennas.

**B.4.6.** Angelov, K., **Sadinov, S.**, Kogias, P., Development of a Module for Retransmission and Monitoring of DVB-S/S2 Signals over IP Network, 10th National Conference with International Participation, ELECTRONICA 2019 - Proceedings May 2019, Article number 8825628, Category number CFP19P58-ART; Code 151781, Electronic ISBN: 978-1-7281-3622-6, Sofia, Bulgaria, 2019. (*Scopus*)

**Резюме:**

Този доклад представя разработването на модул за приемане и препредаване на цифрови сателитни (DVB-S/S2) сигнали през IP мрежа. Модулът е базиран на SoC платформата Raspberry Pi. С подходящо използван хардуерен кейчър и софтуер за анализ, модулът е в състояние да наблюдава в реално време и да оценява параметрите на получените сателитни сигнали. Предложеното решение е гъвкаво, иновативно и удобно за използване в централните станции поради лесния монтаж и поддръжка, ниска цена, малък размер и ниска консумация.

**Abstract:**

This paper presents the development of a module for reception and retransmission of digital satellite (DVB-S/S2) signals over an IP network. The module is based on the SoC platform Raspberry Pi. With properly used hardware capture and analysing software, the module is capable of real time monitoring and assessing the parameters of the received satellite signals. The proposed solution is flexible, innovative and convenient to use at the head-end station sites due to its easy installation and maintenance, low cost, small size and low consumption.

**B.4.7.** **Sadinov, S.**, Daneva, P., Kogias, P., Kanev, J., Ovaliadis, K., Binary phase shift keying (BPSK) simulation using matlab, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, ISSN:1819-6608, Volume 14, Issue 1, 2019, Pages 222-226. (*Scopus, SJR 0,238*)

**Резюме:**

В тази статия е извършен анализ на коефициента на грешка на битовите (BER) с BPSK модулационна схема в канал с добавен бял гаусов шум (AWGN). Изменението на вероятността за грешка в битовите се симулира с помощта на Matlab. Цялостната BPSK система е внедрена в среда Matlab/Simulink. Симулира се поведението на системата и се представят получените резултати.

**Abstract:**

In this paper the analysis for Bit error ratio (BER) with BPSK modulation scheme in Additive White Gaussian Noise (AWGN) channel is performed. The bit error probability curve is simulated using Matlab. The complete BPSK system is implemented in Matlab/Simulink environment. The behavior of the system is simulated and the results obtained are presented.

**B.4.8.** Balabanova I, G. Georgiev, S. **Sadinov**, S. Kostadinova. Synthesizing of Models for Identification of Teletraffic Markov Chains by Artificial Neural Networks and Decision Tree Method, Journal of ELECTRICAL ENGINEERING (Slovakia), vol. 69, No (5), 2018, ISSN: 1335-3632), pp. 379-384. (*Scopus, WoS, IF 0,647*)

**Резюме:**

В публикацията е приложен иновативен подход за идентификация на вериги на Марков М/М/с и М/М/с/к в MATLAB на база на математическите апарати на изкуствените невронни мрежи (ANN) от тип с обратно разпространение на грешката и метода дърво на решенията (DT). Извършено е обучение на структурни идентификационни модели за определяне на принадлежността на получените параметри при телетрафична симулация към М/М/с или М/М/с/к вериги, базирано на указаните апарати. Представени са резултатите от проведеното обучение и синтез на ANN и DT модели. Постигнати са достатъчно високи резултати при телетрафична идентификация, потвърждаващи успешното приложение на предложените синтезирани класификационни модели, съответно приблизително 91.00% при DT и 99.20% при ANN.

**Abstract:**

An innovative approach to identifying Markov's teletraffic chains by means of multilayer backpropagation neural network and decision tree structure is proposed in this paper. The synthesis processes of the identification models are performed on the basis of a step quantitative analysis of accepted parametric criteria - mean squared error and accuracy for ANN, and accuracies at re-substitution and crossvalidation techniques for DT. The obtained best results - accuracies 91.00% in DT and 99.20% in ANN, give optimistic grounds and a prerequisite for deepening the research as search and combining of other methods, algorithms and apparatuses in the Markov chain type identification as well as improve the predictive processes of the teletraffic system identification.

**B.4.9.** Angelov K., S. **Sadinov**, P. Kogias and M. Malamatoudis, Simulation Study and Analysis of High Speed Single Channel Transmission in Optical Communication Line, Proc. IX National Conference with International Participation Conference "Electronica 2018", Sofia, Bulgaria, IEEE Catalog Number CFP18P58-POD, ISBN (online) 978-1-5386-5801-7, pp. 162-165. (*Scopus*)

**Резюме:**

Проектирането и оптичното оразмеряване на високоскоростните оптични комуникационни линии е сложна задача по отношение на различни ограничаващи фактори. Основната цел на тази статия е да проучи и сравни предаването на оптични сигнали при RZ- и NRZ модулационен формат в едномодово влакно при 40 Gbps, като се вземат предвид дисперсията от груповата скорост, фазовата самомодулация, линейните загуби и добавеният шум поради периодично усилване, както и да проучи и сравни различни схеми за компенсация.

**Abstract:**

Design and optical dimensioning of high-speed optical communication lines is a complex task in terms of various limiting factors. The main purpose of this paper is to study and compare RZ- and NRZ- modulation format transmission in single mode fiber at 40 Gbps taking into account: group velocity dispersion, self-phase modulation, linear losses, and inserted noise due to periodical amplification, as well as to study and compare different compensation schemes.

**B.4.10. Sadinov S.,** Simulation Study of M-ARY QAM Modulation Techniques using Matlab/Simulink, 40th Jubilee International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics – MIPRO 2017 CTI, May 22 - 26, 2017, Opatija, Croatia, ISBN 978-953233092-2, DOI 10.23919/MIPRO.2017.7973486, pp.704-711 (*Scopus, WoS*)

**Резюме:**

Последните теоретични изследвания на комуникационните системи проявяват голям интерес към модулацията на високо ниво, като модулацията на амплитудата на M-ary quadrature (M-QAM), а повечето свързани произведения се основават на симулациите. В тази статия се предлага симулационен модел за изследване на различни M QAM модулационни техники. Симулационният модел се изпълнява в среда Matlab / Simulink и се използва BERTool заедно с модела. Извършва се симулация за 64-QAM и 256-QAM модулация. Изследва се ефектът от фазовия шум върху констелационната диаграма и за двата M-QAM случая. Отчетено е също влиянието на промяната на мощността на входния сигнал, фазовия шум и отклонението на честотите върху честотата на битова грешка (BER) на 64-QAM и 256-QAM. Резултатите от симулацията по отношение на констелационната диаграма и кривата на BER при различни условия са представени и анализирани.

**Abstract:**

Recent theoretical studies of communication systems show much interest on high-level modulation, such as M-ary quadrature amplitude modulation (M-QAM), and most related works are based on the simulations. In this paper, a simulation model to study various M-ary QAM modulation techniques is proposed. The simulation model is implemented in Matlab/Simulink environment and BERTool in conjunction with the model is also used. Simulation for 64-QAM and 256-QAM modulation techniques is done. The effect of the phase noise on the constellation diagram for both M-QAMs is examined. The impact of changing the power of the input signal, phase noise and frequency offset on Bit Error Rate (BER) performance of 64-QAM and 256-QAM is also studied. The simulation results in terms of the constellation diagram and the BER curve under various conditions are presented and analyzed.

**B.4.11. Sadinov S.,** K. Angelov, P. Kogias and M. Malamatoudis, Iterative Estimation and Simulation Analysis of the Amplifying Sections in Optical Communication Network, Proc. XXVI International Scientific Conference Electronics - ET2017, September 13-15, 2017, Sozopol, Bulgaria, ISBN 978-1-5386-1752-6, pp.300-303.  
(IEEE Catalog Number CFP17H39-CDR, DOI:10.1109/ET.2017.8124385), (*Scopus*)

**Резюме:**

Оптичните WDM мрежи използват високоскоростни оптични магистрални линии като гръбначна мрежа. Максималният брой усилвателни секции в оптичната линия е причинно свързан с баланса и разпределението на мощността, дисперсионното разширяване на кодовите импулси и нелинейните изкривявания. Всички параметри са тясно свързани. Общите загуби на сигнал се изчисляват и чрез поредица от итерации се намира решение, което за даден брой усилвателни секции за текущата итерация ще даде минимална относителна процентна грешка. Разработен е симулационен модел за валидиране на предложения подход.

**Abstract:**

Optical WDM networks use high-speed optical trunk lines as backbone network. The maximum number of amplifying sections in the optical line is causally related to power budget, dispersive expansion of code pulses and nonlinear distortions. All parameters are closely correlated. Total signal losses are estimated and through series of iterations a solution is found which for a given number of amplifying sections for the current iteration will yield minimum relative percentage error. A simulation model is developed to validate the proposed approach.

**B.4.12.** Angelov K., S. Sadinov, P. Kogias, Practical Model for Management, Monitoring and Research of Passive Optical Network, Proc. XXVI International Scientific Conference Electronics - ET2017, September 13-15, 2017, Sozopol, Bulgaria, ISBN 978-1-5386-1752-6, pp.77-80 (IEEE Catalog Number CFP17H39-CDR, DOI:10.1109/ET.2017.8124332), (*Scopus*)

**Резюме:**

Пасивните оптични мрежи се използват широко в съвременните комуникационни мрежи за ширококолов достъп. Основен проблем по отношение на развитието и функционирането на тези мрежи е предоставянето на възможности за управление, мониторинг и изследвания. Основната цел на тази работа е да се приложи практически модел на пасивна оптична мрежа за предоставяне на интерактивни услуги за изпълнение на три основни задачи: да се осигури удобно и лесно обучение на персонала; да се позволи голямо разнообразие от практически изследвания (обработка на трафика, въвеждане на нови услуги и модули за оптични услуги и др.); да бъде платформа за провеждане на общи изследвания в областта на пасивните оптични мрежи.

**Abstract:**

Passive optical networks are widely used in modern communication networks for broadband access. A major problem in terms of development and operation of these networks is to provide opportunities for management, monitoring and research. The main objective of this work is to implement a practical model of a passive optical network for the delivery of interactive services to perform three main tasks: to allow convenient and easy training of staff; to permit a wide variety of practical research (traffic processing, introducing of new services and optical service modules, etc.); to be a platform for conducting general research in the field of passive optical networks.

**B.4.13.** Sadinov S, P. Kogias, K. Angelov, Determination of Distortion in Broadband Amplifiers for Different Standards of Signals in CATV Networks, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol.11, No.17, 2016, ISSN 1819-6608, pp. 10684-10688. (*Scopus*) *SJR 0,19*

**Резюме:**

Този доклад се отнася до правилното изчисляване на нелинейни изкривявания в CATV мрежи - CSO и CTB. На практика това е свързано с правилната настройка на усилвателите и еквалайзерите, разположени в определени места в мрежата. Също така се разглеждат и факторите при предаване на двупосочни аналогови и цифрови сигнали и пакети с различни нива и честотна лента.

**Abstract:**

This report relates to the correct calculation of nonlinear distortion in CATV networks - CSO and CTB. Practically this is related to the correct setting of the amplifiers and equalizers need certain places on the network. It is also recognized factors that transmit bidirectional analogue and digital signals and packets having different levels and bandwidth.

**B.4.14.** Sadinov S., K. Koitchev, P. Penchev, **K. Angelov**, Simulation Evaluation of BER Characteristics for M-PSK and M-QAM Modulations used in the Reverse Channel of Cable TV Nets, Journal "Electronics and Electrical Engineering" Vol. 7 (95), pp.71-76, ISSN 1392-1215, TECHNOLOGIJA Kaunas, Lithuania, 2009. (*Scopus, WoS, IF = 1,128*)

**Резюме:**

Разглежда се профил за различните видове квадратни модуляции, които се използват при предаване на цифрови сигнали в обратния канал на кабелни телевизионни мрежи (CATV). Последните са атакувани от смущения, които влошават качеството на предадените сигнали и причиняват грешки в цифровия поток. 32, 64, 128-QAM формати на модуляции са анализирани. Съотношението сигнал/шум се изчислява като функция от вероятността за грешка. Въз основа на получените резултати е възможно да се установи зависимостта на дължината на кабелното трасе от скоростта на предаване, характеризирана от различните видове кабели, при условие че имаме допустим коефициент на грешка. Симулационните и експерименталните резултати се сравняват.

**Abstract:**

A profile is drawn for the various types of square modulations, which are used in transmitting digital signals in the reverse channel of cable TV networks (CATV). The latter are attacked by disturbances, which deteriorate the quality of transmitted signals and cause errors in the digital flow. 32, 64, 128-QAM are also analyzed. Signal to noise ratio is calculated as a function of error probability. Based on the obtained results, it is possible to establish the dependence of the cable length sector on the transmission speed featured by different types of cables provided we have an allowable error coefficient. Simulation and experimental results are compared.



**Група Г.7. Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световно известни бази от данни с научна информация**

**Г.7.1.** К. Angelov, **S. Sadinov**, P. Kogias, Deployment of Mesh Network in an Indoor Scenario for Application in IoT Communications, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1032 (1), art. no. 012004, 20 January 2021. (ISSN 17578981, DOI: 10.1088/1757-899X/1032/1/012004) (*Scopus*) **SJR 2019 (0,198)**

**Резюме:**

Необходимостта от дигитална трансформация в индустрията и свързаното с това развитие на Интернет на нещата (IoT) доведоха до бързото развитие на различни комуникационни технологии и подходи за внедряване на гъвкави и интелигентни комуникационни мрежи. Основната посока са безжичните технологии, които дават възможност да се ускори широката гама от нови приложения и услуги, свързани с интелигентни градове, индустрия, електронно правителство и други. Възможностите са широки - използване на различни лицензирани или нелицензирани честотни ленти, честотни ленти на канали, формати на модулация, енергийна ефективност, надеждност и сигурност. За достъп и събиране на данни от сензорните мрежи могат да се прилагат различни топологии на мрежата - звездна топология, мрежеста топология, дървовидна топология, всяка от които има различни предимства и недостатъци. Тази статия обсъжда възможностите за разгръщане на мрежови мрежи с ниска мощност в сценарий на закрито, базиран на IQRF технология. Представени са важни комуникационни параметри, предимства на подхода и технологични ограничения. Като пример е разгледано проучване на поведението и ефективността на мрежата в сценарий на закрито.

**Abstract:**

The need for digital transformation in the industry and the related development of the Internet of Things (IoT) has led to the rapid development of various communication technologies and approaches for the implementation of flexible and intelligent communication networks. The main direction is wireless technologies, which make it possible to accelerate the wide range of new applications and services related to smart cities, industry, e-government and others. The possibilities are wide - use of different licensed or unlicensed frequency bands, channel bandwidths, modulation formats, power efficiency, reliability and security. Different network topologies could be applied for the access and collection of data from the sensor networks - star topology, mesh topology, tree topology, each of which has different advantages and disadvantages. This paper discusses the possibilities for deploying low-power mesh networks in an indoor scenario based on IQRF technology. Important communication parameters, approach advantages, and technological limitations will be highlighted. As an example, a study of network behaviour and efficiency in an indoor scenario will be considered.

**Г.7.2.** Balabanova I., Kostadinova S., Markova V., **Sadinov S.**, Georgiev, G., Voice Control and Management in Smart Home System by Artificial Intelligence. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1032 (1), art. no. 012007, 20 January 2021. (ISSN 17578981, DOI: 10.1088/1757-899X/1032/1/012007) (*Scopus*) **SJR 2019 (0,198)**

**Резюме:**

В тази статия е представен 3D архитектурен модел на система за Smart Home. В нея са събрани информационни набори от параметри при звуков анализ на тестови гласови команди. Включени са следните анализирани показатели, съответно LZE, LZeq, LZF, LZS, LZI, LAE, LAeq, LAF, LAS, LAI, LCE, LCEq, LCF, LCS, LCI и LEX8h. Синтезирани са обратни разпространения и хибридни алгоритми, базирани на изкуствен интелект (AI) и адаптивна невро-размита интерфейсна система (ANFIS). Избрани архитектури са интегрирани в интелигентна автоматизирана система за гласов контрол за управление на човешкия достъп, превключване на захранването и осветление, климатични системи и домакински уреди. В процеса на синтез се прилагат различни критерии за производителност на мрежата при анализа на типа на активирание в изходните слоеве в AI и входния слой в ANFIS. За всички разглеждани гласови категории за функционален контрол е установена точност от 100,0%. За правилно потвърждение са извършени процедури за проверка на надеждността на постигнатите резултати.

**Abstract:**

The paper provides a 3D architectural model of Smart Home system. An information data sets of parameters in sound analysis of test voice commands were collected. The following analyzed indicators are included, respectively LZE, LZeq, LZF, LZS, LZI, LAE, LAeq, LAF, LAS, LAI, LCE, LCEq, LCF, LCS, LCI and LEX8h. Backpropagation and Hybrid algorithms based Artificial intelligence (AI) and Adaptive neuro-fuzzy interface system (ANFIS) were synthesized. Selected architectures are integrated in intelligent automated voice control system for human access control, power switching and lighting, air conditioning systems and home appliances. In the process of synthesis, different criteria for network performance in the analysis of activation type in the output layers in AI and input layer in ANFIS are applied. About all considered voice categories for functional control an accuracy of 100.0% was established. Verification procedures concerning reliability of the achieved results were performed for correct confirmation.

**Г.7.3.** Balabanova I., Kostadinova S., Markova V., **Sadinov S.**, Georgiev, G., Statistical Techniques to Determine of Optimal and Acceptable Noise Levels. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 1032 (1), art. no. 012006, 20 January 2021. (ISSN 17578981, DOI: 10.1088/1757-899X/1032/1/012006) (**Scopus**) **SJR 2019 (0,198)**

**Резюме:**

В тази статия се представя подход за прилагане на QoS процедури за въздействие върху шума в комуникациите, съответно равномерен бял шум (UWN), Гаусов бял шум (GWN), шум на Бернули (BN) и шум на Пуасон (PN). Подходът се състои в експериментално установяване на препоръчителни оптимални и приемливи гранични нива на индикатора за шум, базиран на средноквадратичен корен (RMS), при обработка на регистрирани информационни набори за всеки специфичен шум. Към експерименталните данни се прилага набор от методологически статистически процедури по отношение на пълните и отделните входни набори (RMS нива за всеки отделен шум). Видовете характеристики на семейството се анализират и оценяват по отношение на различни показатели за качество като „Среден график на множество променливи“, „Графици с нормална вероятност“, „Индивидуални графики“, „X-Var и R char променлива“, „Графики на способности“ и „Хистограми на способности“ ”. Подходът е свързан и с откриването на RMS извадки с отклонения извън определените статистически нива, както и тяхното изключване с цел подобряване на качеството на извадката от обработена информация.

**Abstract:**

The paper presents an approach for an application of QoS procedures, on noise impacts in communications, respectively Uniform White Noise (UWN), Gaussian White Noise (GWN), Bernoulli Noise (BN) and Poisson Noise (PN). The approach consists in experimental establishment of recommended optimal and acceptable limit levels of the noise indicator Root Mean Square based (RMS) on the processing of registered information sets for each specific noise. A set of methodological statistical procedures are applied to the experimental data with respect to the complete and individual input sets (RMS levels for each individual noise). Types of family characteristics are analyzed and evaluated about different quality indicators as “Mean Plot of multiple variables”, “Normal Probability Plots”, “Individual Plots”, “X-Bar and R char variable”, “Capability Plots” and “Capability Histograms”. The approach is also associated with the detection of RMS samples with deviations outside the defined statistical levels, as well as their exclusion in order to improve the quality of the processed information sample.

**Г.7.4.** К. Angelov, N. Manchev P. Kogias, **S. Sadinov**, Design and Development of a Platform for Test Applications in LoRa/LoRaWAN, Journal of Engineering Science and Technology Review (JESTR), Special Issue on Conference in Telecommunications, Informatics, Energy and Management, Kavala Institute of Technology ISSN: 1791-9320, E-ISSN:1791-2377, 2019, pp. 17-21 (*Scopus, SJR 0,190*)

**Резюме:**

Този доклад представя проектирането и разработването на платформа за внедряване на тестови приложения, базирани на LoRa/LoRaWAN технология. Основната цел е експериментално разработване и анализ на покритие на радио мрежа за LoRa/LoRaWAN на територията на град Габрово и разработване и конфигуриране на шлюз (концентратор), крайни устройства (крайни възли) и мрежов сървър за комуникация и тестване на приложения. Архитектурата на платформата се основава на изискванията на LoRaWAN™, определени от LoRa Alliance™

**Abstract:**

This paper presents the design and development of a platform for the implementation of test applications based on LoRa/LoRaWAN technology. The main purpose is experimental development and analysis of radio network coverage for LoRa/LoRaWAN on the territory of the town of Gabrovo and the development and configuration of a gateway (concentrator), end devices (end nodes) and network server for communication and application testing. The architecture of the platform is based on the LoRaWAN™ requirements, defined by the LoRa Alliance™.

**Г.7.5.** P. Kogias, K. Angelov, D. Daskalaki, **S. Sadinov**, M. Malamatoudis, Performance Analysis of High-Speed Single Channel Transmission in Optical Communication Line, Journal of Engineering Science and Technology Review (JESTR), Special Issue on Conference in Telecommunications, Informatics, Energy and Management, Kavala Institute of Technology ISSN: 1791-9320, E-ISSN:1791-2377, 2019, pp. 94-97 (*Scopus, SJR 0,190*)

**Резюме:**

В тази статия се изследва и анализира работата на високоскоростна едноканална оптична комуникационна мрежа. Проучването се извършва с помощта на разработен симулационен модел. Анализът се провежда за три различни често използвани модулационни формата - NRZ, RZ и CSRZ и при три различни битови скорости в оптичния канал за предаване - при 10, 20 и 40 Gbps. Набор от симулации осигурява оптимално решение за нивото на мощност на оптичния предавател, както и за енергийните и спектралните характеристики. Системата се анализира и оценява по отношение на BER, Q-фактор, „око“ диаграма и спектър на оптичния сигнал.

**Abstract:**

This paper studies and analyzes the performance of a high-speed single-channel optical communication network. The study is performed using a developed simulation model. The analysis is conducted for three different commonly used modulation formats – NRZ, RZ and CSRZ and at three different bit rates in the optical transmission channel - at 10, 20 and 40 Gbps. A set of simulations provides an optimal solution for the optical transmitter power level, as well as the energy and spectral characteristics. The system is analysed and evaluated in terms of BER, Q-factor, eye-opening factor and optical signal spectrum.

**Г.7.6.** Angelov K., **S. Sadinov**, P. Kogias, Development of a Simple SDR-based System for Monitoring of VHF and UHF Radio Frequency Bands, 29th International Scientific Conference Electronics, ET 2020 - Proceedings, art. no. 9238302, Sozopol, Bulgaria, 2020, Electronic ISBN:978-1-7281-7426-6, pp. 1-4, (ISBN 978-172817426-6, DOI: 10.1109/ET50336.2020.9238302). (**Scopus**)

**Резюме:**

Основната цел на настоящата статия е да представи разработването и тестването на опростена система, базирана на SDR за наблюдение на VHF и UHF радиочестотната лента за територията на град Габрово. Системата се основава на широко разпространения SDR модул с интегрални схеми RTL2832U/R820T. Представен е принципът на внедряване на системата и резултатите от тестовете от нейното локално и дистанционно използване при мониторинг на сигнали от местни УКВ радиостанции и любителския радиочестотен диапазон от 144 до 146 MHz.

**Abstract:**

The main goal of this paper is to present the development and testing of a simplified SDR-based system for monitoring the VHF and UHF radio frequency band for the territory of the town of Gabrovo. The system is based on the widespread SDR module with ICs RTL2832U/R820T. The principle of the system implementation and test results from its local and remote use in monitoring signals from local VHF radio stations and the amateur radio frequency range from 144 to 146 MHz are presented.

**Г.7.7.** Kogias P, Balabanova I., Malamatoudis M., Georgiev G., **Sadinov S.**, Reduction and identification of noise signals using artificial neural networks with various activation functions, Journal of Engineering Science and Technology Review (JESTR), Special Issue on Conference in Telecommunications, Informatics, Energy and Management, Kavala Institute of Technology ISSN: 1791-9320, E-ISSN:1791-2377, 2019, pp. 89-93. (**Scopus, SJR 0,190**)

**Резюме:**

Научният доклад разглежда възможностите за намаляване на нивата на шумови сигнали и тяхното идентифициране с помощта на изкуствени невронни структури. Единични линейни неврони са приложени към синусоидални сигнали с добавен Гаусов бял шум и периодичен случаен шум. Промените в грешките в квадратна сума се следят, като се избират техните минимални стойности, които постигат най-ниските нива на шум. Изкуствени невронни структури са създадени за идентифициране на квадратни форми на вълни с наслагване на равномерен гаусов шум и периодичен случаен шум. Различни видове активиращи функции и невронни единици са тествани в скрития слой от невронни модели, чрез изследване на показателите - Точност и средна квадратна грешка. Най-високата точност от 94.00% е постигната чрез функция за активирание на хиперболичен тангентен сигмоид.

**Abstract:**

The scientific paper examined options for reducing the levels of noisy signals and their identification using artificial neural structures. Single linear neurons were applied to sinusoidal signals with added Gaussian White Noise and Periodic Random noise. The changes of the Sum Squared Errors are monitored by selecting their minimum values, which achieve the lowest noise levels. Artificial neural structures were created to identify square waveforms with superimposed Uniform Gaussian Noise and Periodic Random Noise. Various types of activation functions and neuronal units were tested in the hidden layer of neural models by examining the metrics - Accuracy and Mean Squared Error. The highest accuracy of 94.00% achieved was obtained by hyperbolic tangent sigmoid activation function.

**Г.7.8.** Manchev N., K. Angelov, P. Kogias and **S. Sadinov**, Development of Multichannel LoRaWAN Gateway for Educational Applications in Low-Power Wireless Communications, 2019 IEEE XXVIII International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2019, Electronic ISBN: 978-1-7281-2574-9 (DOI: 10.1109/ET.2019.8878492) (*Scopus*)

**Резюме:**

Този доклад представя проектирането и разработката на многоканален LoRaWAN шлюз, базиран на модули Raspberry Pi 3 модел B + и IC880A-SPI. LoRaWAN осигурява енергийно ефективна комуникация с ниска мощност (Low Power, Wide Area - LPWA) за безжично свързани устройства (възли) в регионални, национални или глобални мрежи. Тази технология набира все по-голяма популярност и приложение в Интернет на нещата (IoT) и Индустрия 4.0. Тази публикация е посветена на създаването на практически модел с образователни цели за тестване и разработване на приложения за интелигентна комуникация.

**Abstract:**

This paper presents the design and development of a multichannel LoRaWAN gateway, based on Raspberry Pi 3 model B+ and IC880A-SPI modules. LoRaWAN provides energy-efficient lowpower (Low Power, Wide Area – LPWA) communication for wireless-connected devices (nodes) on regional, national or global networks. This technology is gaining increasing popularity and application in Internet of Things (IoT) and Industry 4.0. This publication is devoted to creating a practical model with educational purposes for testing and developing smart communication applications.

**Г.7.9.** Angelov K., **S. Sadinov**, Investigation of the Reliability of Service Equipment in Communication Networks, 2019 27th National Conference with International Participation (TELECOM 2019), Sofia, Bulgaria, 2019, pp. 58-61, (DOI:10.1109/TELECOM48729.2019.8994894) (*Scopus*)

**Резюме:**

Сигурността на комуникационната система е способността на системата да се противопоставя на външните дестабилизиращи фактори и въздействия, както и на вътрешните промени, които могат да доведат до аварийна работа. Сигурността според Европейския комитет за електротехническа стандартизация (CENELEC) обикновено е интегрирана при условията на надеждност. Основната цел на това изследване е моделирането на надеждността на оборудването за комуникационни услуги, което най-често може да се представи като система с възможност за възстановяване на производителността след повреда. За тази цел се използва методът на веригите на Марков.

**Abstract:**

The security of a communication system is the system's ability to resist the external destabilizing factors and impacts, as well as the internal changes that can lead to emergency operation. The security according to the European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) is normally integrated under the conditions of reliability. The main objective of this study is the modeling of reliability of the communication service equipment, which is system with capability for performance recovery after failure. For this purpose, the method of Markov chains is used.

**Г.7.10.** Malamatoudis, M., Kogias, P., Manchev, N., **Sadinov, S.**, Design, implementation and analysis of a wireless network coverage using a nanostation, ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, 2019, ISSN 1819-6608, Volume 14, Issue 11, pp. 2165–2169. (*Scopus, SJR 0,238*)

**Резюме:**

Безжичните мрежи са популярна технология, предлагаща голяма гъвкавост спрямо традиционните кабелни технологии. Тази гъвкавост се простира от повишено удобство за клиентите и намалени строителни разходи до улесняване на инсталацията на мрежата. Безжичните мрежи се използват и за осигуряване на достъп до мрежата на места, където няма традиционна мрежова инфраструктура. Радиоустройствата, осигуряващи радио покритие на мрежата, работят на честота 2,4 или 5 GHz. При тази висока честота се постига висока скорост на предаване на данни, но има и важно ограничение - трябва да има директна видимост между устройствата, които комуникират. Основната цел на доклада е проектирането, експерименталното проучване и анализ на радиопокритие IEEE 802.11b/g в честотната лента 2,4 GHz за част от територията на Габрово, реализирано с помощта на наностанция.

**Abstract:**

Wireless networks are a popular technology offering great flexibility over traditional wired technology. This flexibility extends from increased convenience to customers and reduced construction costs to facilitating network installation. Wireless networks are also used to provide network access in places where there is no traditional network infrastructure. The radio devices providing the radio coverage of the network operate at a frequency of 2.4 or 5 GHz. At this high frequency, a high data rate is achieved, but there is also an important limitation - there must be direct visibility between the devices that communicate. The main objective of the report is the design, experimental study and analysis of IEEE 802.11b/g radio coverage in the 2.4GHz frequency band for a part of the territory of Gabrovo, realized using a nanostation.

**Г.7.11.** G. Georgiev, I. Balabanova, P. Kogias, **S. Sadinov** and S. Kostadinova. Research Article Identification of Sine, Squire, Triangle and Sawtooth Waveforms with Uniform White and Inverse F

Noises by Adaptive Neuro - Fuzzy Interface System. Journal of Engineering Science and Technology Review, ISSN: 1791-2377, Vol. 11 (Issue 3) (2018) pp. 128 - 132. (Scopus) SJR 2020 (0,190)

**Резюме:**

В публикацията са изследвани структури на адаптивни невронно-размити интерфейсни системи (ANFIS) за шумова идентификация. Невронно-размитите системи са анализирани при различни типове функции на принадлежност на входните променливи с изменение на RMSE (Root Mean Square Error). Приложени са хибриден алгоритъм (hybrid) и алгоритъм с обратно разпространение на грешката (backprop). Тестовите данни за сигналите са получени в резултат от симулация в платформа LabVIEW. Въз основа на представените резултати при обучение и минимална стойност на  $RMSE = 0.062289$  за идентифициране на сигнали с насложени шумове се избира структура на ANFIS с функции на принадлежност на входните променливи от камбановиден тип (gbellmf) като е получена максимална класификационна точност 100.00%.

**Abstract:**

In this paper the structures of Adaptive Neuro-fuzzy interface system (ANFIS) are studied for noise identification. The system's structures are analyzed for different types of membership functions applied for input variables with root mean square errors variation. Hybrid algorithm and back propagation algorithm are applied. The input data are obtained through system simulation based on LabVIEW system design platform and development environment. The choice of ANFIS structure is based on the training results and minimum RMSE for identification of the signals with uniform white and inverse F Noises. Therefore, "gbellmf" membership function for input data variables is chosen. The accuracy classification is obtained at 100 %.

**Г.7.12.** Balabanova I, G. Georgiev, P. Kogias, **S.Sadinov**, Selection of Plan of Experiment by Statistical Analysis of The Parameters of Teletraffic Model With Voice Services, Journal Of Engineering Science And Technology Review, ISSN: 1791-2377, Vol. 9 (Issue 6) (2016), pp.76-81. (Scopus) SJR 2020 (0,190)

**Резюме:**

В статията са изследвани Симетричен композиционен, Симетричен квази-Доптимален и Неиметричен квази-D-оптимален планове на експеримента, формирани въз основа на имитационно моделиране на телетрафичен модел на гласови услуги On/off+H/M/1/k с опашка FIFO. На база на обобщени качествени регресионни показатели с най-висока степен на адекватност е селектиран Симетричен квази-D-оптимален план. Изведени са регресионни модели относно Средното време за престой в системата  $W$  и Вероятността за загуби  $B$ , описващи най-пълно експерименталните данни. Установено е, че Интензивността на повикванията  $\lambda_1$  и Времето  $td$  влияят в относително еднаква степен върху  $W$ , докато промяната на  $B$  в значителна степен се дължи на влиянието на първия спрямо това на втория фактор.

**Abstract:**

In this paper is considered the Symmetric compositional plans of experiments of type  $B_m$ , Symmetric quasi-D optimum and Non-symmetric quasi-D-optimum have been selected and implemented during simulation of the teletraffic model of voice services On/off+H/M/1/k with tail FIFO. Quantitative assessment of the received regression indicators has been done and according to this a Symmetric quasi-Doptimum plan of the experiment has been selected. Regression models describing completely experimental data have been found. It was found that the intensity of receiving the call  $\lambda_1$  and the time  $td$  influence in fairly equal degree to the average time of the stay in the system  $W$ , while the

change of probability of losses B substantially is due to the influence of the first to that of the second factor.

**Г.7.13. Sadinov S.** , P. Daneva and P. Kogias, Description and Simulation of OFDM Reception Process, JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCE AND TECHNOLOGY REVIEW, Kavala, Greece, ISSN:1791-2377, Vol.7, Issue 4, 2014, pp. 18-22. (Scopus) SJR 2020 (0,190)

**Резюме:**

Ортогоналното мултиплексиране с честотно разделение (OFDM) се превръща в избраната модулационна техника за съвременните комуникации поради своята устойчивост на междусимволни смущения (ISI) и нейната ниско сложна реализация за високоскоростна система в сравнение с традиционната единична техника. Целта на тази статия е да опише и симулира основната обработка, участваща в приемника на OFDM системата. Като пример се използва един от предложените OFDM сигнали на стандарта Digital Video Broadcasting - Terrestrial (DVB - T). Представени са резултатите от симулацията на Matlab за 2k режим на стандарта.

**Abstract:**

Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) is becoming the chosen modulation technique for modern communications because of its resistance to inter-symbol interference (ISI) and its low-complexity implementation for high-speed system compared to traditional single technique. The purpose of this paper is to describe and simulate the basic processing involved in the receiver of the OFDM system. As an example, one of the proposed OFDM signals of the Digital Video Broadcasting – Terrestrial (DVB - T) standard is used. Matlab simulation results for 2k mode of the standard are presented.



**Група Г.8. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове**

**Г.8.1. Sadinov S.**, Simulation Study and Analysis in Transmitting RZ and NRZ Coded Signals into 10Gbps Optical Line with Optical Amplifying Sections, Scientific and technical journal "Electrotechnica & Electronica E+E", Vol. 52, No 9-10/2017, CEEC, Sofia, Bulgaria, 2017, pp.9-14, ISSN 0861-4717;

**Резюме:**

Темата е свързана с линейното кодиране и модулация в оптични канали за пренос от гледна точка на осигуряването на максимална дистанция на предаване, висок Q-фактор, респективно по-ниска стойност на BER, добри спектрални характеристики и енергиен бюджет на системата, отчитайки основните ограничаващи фактори преходните характеристики и ограниченията от дисперсията и затихването по влакното, нелинейните ефекти и броя усилвателни участъци. В публикацията са представени и сравнени симулационни резултати от реализиран модел при предаване на RZ и NRZ кодирани сигнали в 10Gbps оптична линия с оптични усилвателни участъци, като е използван програмен продукт OptiSystem при дължина на оптичната линия 100 km и 200 km. Сигналите се разпространяват по едномодово оптично влакно (SMF) и с оптично усиление, като се вземат под внимание дисперсията от груповата скорост на разпространение, фазовата самомодулация (SPM), линейните загуби и периодичното усиление с добавяне на шумът от усилено спонтанно излъчване (ASE).

**Abstract:**

The topic is associated with linear coding and modulation in optical transmission channels in terms of ensuring maximum distance transmission, high Q-factor, lower BER, good spectral characteristics and energy budget of the system, considering the main limiting factors transitional characteristics and limitations of the dispersion and the fiber attenuation, nonlinear effects and the number of amplifying sections. In the publication are presented and compared simulation results of realized model in transmitting RZ and NRZ coded signals in 10Gbps optical line with optical amplifying sections, using the software - OptiSystem with length of the optical fiber line 100 km and 200 km. The signals are distributed via a single mode optical fiber (SMF) and with optical amplification, considering the dispersion of the group distribution speed, self-phase modulation (SPM), line losses and periodic amplification by adding the noise of increased amplified spontaneous emission (ASE).

**Г.8.2. Садинов С.**, Изследване и сравнителен анализ на характеристиките на 8-канална оптична комуникационна линия със спектрално мултиплексиране, списание "Известия на Съюза на учените - Русе", Серия 1 "Технически науки", Том 14 – 2017, ISSN 1311-106X, стр. 47-53

**Резюме:**

Докладът представя симулационни резултати от изследванията на оптична 8-канална комуникационна линия със спектрално мултиплексиране и анализ на получените резултати. Визуалните характеристики на оптичните сигнали, получени от графичните анализатори, използвани за три отделни примера за входни сигнали, са представени графично, за да се търси оптимална версия. Представените тестове допринасят за гарантираната ефективна работа на системата, чрез провеждане на поредица от измервания за точно определяне на всички нейни основни параметри.

**Abstract:**

The report presents simulation results from the studies of the optical 8-channel communication line with spectral multiplexing and analysis of the results obtained. The visual characteristics of the optical signals derived from the graphical analyzers used for three separate input signal examples are presented visually to search for an optimal version. The tests presented contribute to the guaranteed efficient operation of the system by conducting a series of measurements to accurately determine all of its basic parameters.

**Г.8.3. Sadinov S.**, Simulation Study And Transmission Analysis of RZ and NRZ Coded Signals in Optical Line with Dispersion Compensation, in: Journal of the Technical University of Gabrovo, Vol. 55'2017, Gabrovo, 2017, pp. 46-51, ISSN: 1310-6686.

**Резюме:**

Публикацията се счита за реализация на симулационния модел на оптичен канал за предаване с дисперсионна компенсация (DCF), използващ RZ и NRZ кодиране. За целите на моделиране и симулация на софтуер се използва OptiSystem на компанията Optiwave. Основната цел на симулационния модел е да се оптимизира входа на оптичната мощност и дължината на DCF влакното, което се тества, за осигуряване на максимален Q-фактор (съответно BER) в приемника.

**Abstract:**

The publication is considered the realization of the simulation model of an optical transmission channel with dispersion compensation (DCF) using the RZ and NRZ coding. For the purposes of modeling and simulation software used OptiSystem company Optiwave. The main objective of the simulation model is to make optimization of the input of optical power, and the length of DCF fiber under test to providing a maximum Q-factor (respectively BER) at the receiver.

**Г.8.4. Sadinov S.**, Simulation Modeling and Research of 8-channel WDM System, International Scientific Conference - UNITECH 2017, Gabrovo, ISSN 1313-230X, Vol. 2, pp. II-108-113.

**Резюме:**

Докладът представя реализацията на симулационен модел на 8-канална оптична комуникационна линия със спектрално мултиплексиране (WDM) за изследване на параметрите и характеристиките на предаваните оптични сигнали и за решаване на оптимизационни проблеми, свързани с конкретни примери. Моделът има широк спектър от възможности за изследване на влиянието на параметрите на оптичната настройка, за определяне на енергийния бюджет на системата при промяна на нейната конфигурация, за изследване на различни ефекти при предаването и обработката на оптични сигнали и за удобна оценка на параметрите и характеристиките на оптичните сигнали чрез графична и цифрова визуализация. Получени са многобройни резултати, които са анализирани и могат да бъдат използвани при обучението на студентите, както и при решаване на практически проблеми при проектирането на оптични телекомуникационни мрежи.

**Abstract:**

The report presents the realization of a simulation model of a 8-channel Optical Communication Line with Spectral Multiplexing (WDM) to research the parameters and characteristics of the transmitted optical signals and to solve optimization problems related to concrete examples. The model has a wide range of possibilities to research the influence of optical setup parameters, to determine the system's energy budget when changing its configuration, to examine various effects in the transmission and processing of optical signals, and to conveniently evaluate the parameters and characteristics of the optical signals through graphical and digital visualization. Numerous results have been received, which have been analyzed and can be used in the training of students as well as in solving practical problems in the design of optical telecommunication networks.

**Г.8.5. Sadinov S., I. Balabanova, G. Georgiev.** Statistical models for predicting of teletraffic parameters of Markov chains. International Journal "Information Models and Analyses", ITHEA 2018, Volume 7, Number 1, 2018, pp 77-88.

**Резюме:**

В публикацията изследвана Марковска верига тип M/M/25/k. Приет е пълен факторен експеримент при управляеми фактора на обекта – Avg. Arrival Rate; Avg. Service Time и Max Station Capacity, и три нива на тяхно вариране. Извършено е моделиране на указаната система. Симулацията е проведена при приети стойности на факторите, приравнени към кодиращите нива. Получени са опитни данни за параметрите на обекта - Arrival Time и Exit System. Извършен е интелектуален информационен анализ. Въз основа на опитните данните е формирано съдържанието на плановете на експеримента. Приложени са регресионни процедури за анализ и подбор на най-подходящ план за намиране на статистически модели за прогнозиране изменението на телетрафичните параметри. Представени са подробни резултати от анализа за намерените прогнозни модели.

**Abstract:**

In this paper the object of the study is the Markov chain of type M/M/25/k. A complete factorial experiment is accepted with managed object factors – Avg. Arrival Rate; Avg. Service Time and Max Station Capacity, and three levels of their variation. Modeling of the specified system was performed. The simulation was conducted under accepted numerical values of the factor aligned with parametric coding levels. Experimental data for the parameters of the object – Arrival Time and Exit System, was obtained. An intellectual information analysis has been performed. Based on the experimental data, the content of the experiment plans is formed. Regression procedures have been applied to analyze and select the most appropriate plan to find statistical models for predicting the change in teletraffic parameters. Detailed information from the analysis of the predicted models are presented.

**Г.8.6. Садинов С., М. Маламатудис, П. Когиас, К. Ангелов,** Симулационно изследване на модел за предаване на цифров телевизионен сигнал по стандарт DVB-S/S2, 55-та годишна конференция на Русенския университет “Интелигентна специализация - иновативна стратегия за регионална икономическа трансформация”, Научни трудове на Русенски Университет – 2016, ISSN 1311-3321, SAT-2G.302-1-CSNT-01.

**Резюме:**

Целта на този доклад е да синтезира симулационния модел в средата MATLAB и да реализират и получат резултати от симулация на кодиране на канал при стандартен DVBS/S2. Представени са резултатите от BCH и LDPC кодиране и декодиране в различни режими на QPSK модулация. Прави се сравнение на резултатите в зависимост от BER като функция на SNR.

**Abstract:**

The purpose of this article is to synthesize the simulation model in MATLAB environment and to realize and receive simulation results of channel coding at standard DVB-S/S2. Presented are the results of BCH and LDPC encoding and decoding in various modes of QPSK modulation. A comparison is made of the results in dependence of the BER as a function of SNR.

**Г.8.7. Ангелов К., П. Когиас, М. Маламатудис, С. Садинов,** Експериментално изследване на параметрите и характеристиките на сигнали в системите за сателитна цифрова телевизия, UNITECH 2016, Габрово, 18-19.11.2016г., сборник доклади - Том 2, стр.134-139, ISSN 1313230X.

**Резюме:**

В тази статия са представени експериментални изследвания на параметрите и характеристиките на сателитния канал за предаване на цифрови телевизионни програми в стандартен DVB-S/S2. Синтезиран е експериментален лабораторен модел с необходимите измервателни уреди и софтуер. Измерени са параметрите на получения сигнал от различни транспондери на спътника Hot Bird 13. Резултатите се анализират и сравняват с теоретичните изисквания.

**Abstract:**

In this paper are presented experimental research of the parameters and characteristics of the satellite channel for transmitting digital television programs in standard DVB-S/S2. Synthesized is an experimental model in the laboratory with the necessary measuring instruments and software. Measured are the parameters of the received signal from different transponders of the satellite Hot Bird 13. The results are analyzed and compared with theoretical requirements.

**Г.8.8. Ангелов К., П. Когиас, С. Садинов,** Анализ на механизмите в DOCSIS 3.0 стандарт за обединяване на честотни канали в обратния канал на кабелни телевизионни мрежи, Международна научна конференция UNITECH 2015, Габрово, 20-21.11.2015г., сборник доклади - Том 2, стр. II-147 - II-150, ISSN 1313-230X.

**Резюме:**

Използването на честотната лента в кабелните телевизионни мрежи нараства експоненциално всяка година. Следователно, стандартът DOCSIS 3.0, който беше разработен наскоро, предлага различни механизми за увеличаване на честотната лента, предлагана на кабелните клиенти. Сред тези механизми са разширяване на спектъра по обратен канал, агрегиране на честотни канали по прав канал и обратен канал. Докато широките, неагрегирани канали могат да осигурят относително висока пропускателна способност (до 30 Mbps), внедряването на DOCSIS 3.0 с агрегиране на прави канали въвежда много нови предимства (подобряване на статистическо мултиплексване, гъвкаво и ефективно разпределение на спектъра и по-добро качество на услугата). Въпреки че спектърът по обратен канал е ограничен и зашумен, той може да се използва ефективно за предлагане на по-високи скорости на предаване на данни чрез обединяване на канали в обратния канал. В този доклад внимателно се анализира ефективността на обединяването на честотни канали в правия канал. В заключение на анализа се показва как обединяването на канали в обратния канал може да предложи по-високи скорости на предаване на данни, отколкото единичните широки канали.

**Abstract:**

The bandwidth usage in cable television networks has been exponentially increasing every year. Therefore, the DOCSIS 3.0 standard, which was developed recently, proposes different mechanisms to increase the bandwidth offered to cable customers. Among these mechanisms are expanding the upstream spectrum, downstream channel bonding, and upstream channel bonding. While wide, nonbonded channels can provide relatively high throughput (up to 30 Mbps), deploying DOCSIS 3.0 upstream channel bonding introduces many new benefits (statistical multiplexing gain, flexible and efficient spectrum assignment and better quality of service). Although the upstream spectrum is limited and noisy, it can be used efficiently to offer higher data rates through upstream channel bonding. In this article, we closely analyze the performance of upstream channel bonding. In the conclusion of the analysis, we will show how upstream channel bonding can offer higher data rates than single wide channels.

**Г.8.9. Садинов С., К. Ангелов, К. Койчев, Н. Върбанова, Способи за транслиране на сателитни телевизионни канали по кабелни телевизионни мрежи, Международна научна конференция UNITECH 2011, Proceedings, Vol. 1, pp.343-347, ISSN 1313-230X, Gabrovo, Bulgaria, 2011.**

**Резюме:**

В статията се обсъждат методи за пренос на цифровите сателитни телевизионни канали в съвременните хибридни кабелни телевизионни мрежи. Представен е сравнителен анализ на различни методи за пренос на телевизионни програми до крайните абонати. Разгледан е практически подход за свързване на крайното оборудването. Докладът има практически и приложен характер и би бил полезен при определяне на правилния избор на технология и оборудване за конкретен проект.

**Abstract:**

The article discussed methods to translate the digital satellite TV channels in modern hybrid cable television networks. Presented a comparative analysis of different methods of translating television programs to subscribers. Below are practical ways to connect the host equipment. The article is practical and applied nature and would be useful for the correct choice of technology and equipment for a specific project.

**Г.8.10.** Varbanova N., K. Angelov, **S. Sadinov**, Estimation of Optical Link Length for High-Speed Applications, ICEST 2011, Proc. of Papers, Vol. 3, pp.607-610, ISBN: 978-86-6125-033-0, Niš, Serbia, 2011.

**Резюме:**

В оптичните линии за връзка с високоскоростно предаване на данни системата може да бъде ограничена или от загубите (предаване с ограничения от затихването), или, ако се приеме, че връзката не е ограничена от източника или скоростта на детектора, от дисперсията на влакното (ограничено от дисперсия предаване). Следователно основна задача при проектирането на оптични линии за връзка е оценката на дължината на оптичната линия по отношение на различните ограничаващи фактори.

**Abstract:**

In a fiber-optic link for high data rates, the system can be limited either by the losses (attenuationlimited transmission) or, assuming that the link is not limited by the source or detector speed, by the dispersion of the fiber (dispersion-limited transmission). Therefore a major task when designing optical links is the estimation of the optical link length in terms of various limiting factors.

Габрово, 10 септември 2021 г.

**Подпис:**

/доц. д-р инж. Станимир Михайлов Садинов/