

Кандидат: доц. д-р инж. Красен Киров Ангелов
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” (Безжични комуникации и киберзащита във WiFi мрежи, Интернет на нещата (IoT) и системи за киберсигурност)

Резюмета на трудовете (по тематични области)

Тематична област 1: Киберсигурност в безжичните комуникационни мрежи

С нарастващата сложност на киберзаплахите, традиционните системи за мрежова сигурност, базирани на сигнатури, стават все по-неефективни. В този контекст нараства интересът към приложението на изкуствен интелект (AI), включително машинно и дълбоко обучение, в системите за предотвратяване на прониквания (IPS). В [Г.7.1, Г.8.3] се анализират възможностите за интегриране на AI в системите за криптиране на изображения и в системите за идентификация и предотвратяване на прониквания (IPS).

В [Г.7.1] е представена модифицирана схема за криптиране на изображения, базирана на алгоритъма OTP (One-Time Pad), състояща се от хаотична синхронизация и изкуствени невронни мрежи (ANN) за подобрена сигурност и ефективност. Схемата използва хаотична синхронизация, базирана на управление с обратна връзка, за да създава сложни и уникални ключове за криптиране. Схемата е устойчива на различни криптографски атаки, като атака с груба сила, диференциална атака, атаки с шум и изрязване на данни, чувствителност на ключа и изчислителна сложност.

Сигурността на 5G мрежите включва комбинация от механизми за криптиране, удостоверяване и контрол на достъпа за защита на данните и гарантиране на целостта и поверителността на комуникацията. Криптирането, като AES, играе важна роля в защитата на поверителността и целостта на данните, предавани през 5G мрежи. В [Г.7.5] е представен персонализиран алгоритъм за криптиране за образователни цели – персонализиран алгоритъм за криптиране AES с имплементация на AES-128 криптиране в режим Cipher Block Chaining (CBC) и разширяване на ключа може да се счита за основен принос и постигнат резултат.

Развитието на технологиите и мрежите за Интернет на нещата (IoT) създава предизвикателствата пред сигурността, свързани с управлението на голямото количество данни, генерирани от IoT устройствата. В [Г.8.5, Г.8.6] се анализират предизвикателствата, свързани с управлението на огромното количество данни, генерирани от устройствата на Интернет на нещата (IoT), да оцени риска и да категоризира заплахите за сигурността в мрежите за IoT и да предложи съответни контрамерки за повишаване на сигурността. В [Г.8.6] се предлага категоризация на разнообразните роли и отговорности на заинтересованите страни в екосистемите на IoT, позволявайки по-добро разбиране на техните взаимовръзки. Тази категоризация улеснява по-ефективното вземане на решения, като отчита специфичния контекст и отговорности на всяка група заинтересовани страни. Този подход подобрява процеса на вземане на решения в областта на управлението на сигурността на IoT. Това би позволило разработката на ефективни стратегии за справяне с променящите се предизвикателства пред сигурността на мрежите за IoT.

В [Г.8.5] са предложени модели и са изведени резултати, които предоставят ценна информация за различните роли в IoT платформите, техните взаимовръзки и степен на тежест и важност при вземането на решения. Резултатите от това изследване предоставят насоки за потребителите на IoT устройства, администраторите на облачни услуги и други заинтересовани страни за приоритизиране и разпределяне на ресурсите за справяне с най-

критичните рискове за сигурността при изграждането на сигурна и надеждна IoT платформа.	
№	Библиографско описание
Г.7.1	Stoycheva H., G. Mihalev, S. Sadinov, K. Angelov , Implementation of Chaotic Synchronization and Artificial Neural Networks in Modified OTP Scheme for Image Encryption (2025) Journal of Imaging, Vol. 11, Issue 4, art. no. 121, 2025, ISSN 2313-433X, pp. 1-31, DOI: 10.3390/jimaging11040121, (<i>Scopus</i> , <i>WoS</i> , <i>IF 3,3</i>).
Г.7.5	Pasarelski R., K. Angelov , K. Postagian, S. Sadinov, Implementation and Analysis of a Customized Encryption Algorithm in 5G Networks for Educational Purposes, 2023 4th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), Plovdiv, Bulgaria, 2023, pp. 1-5, ISBN 979-8-3503-3691-7, DOI: 10.1109/CIEES58940.2023.10378834, (<i>Scopus</i>).
Г.8.3	Златев И, К. Ангелов , Интегриране на изкуствен интелект в системите за предотвратяване на прониквания (IPS), Сборник доклади: IX Национална научна конференция с международно участие ТК Ловеч „TechCo 2025”, 27 юни 2025, гр. Ловеч, ISSN 2535-079X. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.5	Ангелов К. , Ключови роли и тяхното влияние по осигуряване на сигурността в комуникационните мрежи за Интернет на нещата, Сборник доклади: Научна конференция „Знание, наука, технологии, иновации“, 11 юли 2025, Велико Търново, ISSN 2815-3480. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.6	Ангелов К. , Анализ на сигурността в комуникационни мрежи за интернет на нещата. Годишник Телекомуникации 2024, том 11, 2024, с. 131-141, eISSN 2534-854X. https://doi.org/10.33919/YTelecomm.24.11.13

Тематична област 2: Комуникационни технологии и приложения в Интернет на нещата IoT мрежите стават все по-популярни при изграждането на комуникационни платформи за различни приложения. Ключов момент при проектирането е планирането на оптималната зона за осигуряване на надеждно радиопокритие за теснолентово предаване на данни в мрежата, въз основа на спецификите на съответното приложение. В [Г.7.4] се разглежда симулационно прогнозиране и анализ на радиопокритието на LoRaWAN мрежа за определяне на максималния му обхват. В [Г.8.7] е предложеният сравнителен анализ на възможностите на съвременните напреднали поколения безжични технологии за безжичен пренос на данни в индустриалните мрежи на Интернет на нещата, и приложимостта им за различни сценарии. Специално внимание е обърнато на 5G (за клетъчна комуникация), WLAN (IEEE 802.11ax) и LoRaWAN. Изследвани са и са анализирани производителността на LoRaWAN [Г.8.12], като се фокусира върху оценката на надеждността от гледна точка на достъпа до канали във физическия слой на мрежата; производителността на IoT комуникационните протоколи за приложния слой: AMQP, CoAP и MQTT [Г.8.14], производителността на LoRa модулацията при различни стойности на коефициента на разширение и сравнение с конвенционалните формати на модулация [Г.8.15]. Друг ключов момент при проектирането на IoT мрежи са изискванията към тях, наложени от спецификите на съответните приложения. Анализирано е внедряването на енергийно ефективна теснолентова комуникационна мрежа с голям обхват (LoRa) в концепцията за Интернет на нещата (IoT) за управление и мониторинг на вътрешни осветителни системи [Г.7.3]; разработена е система за измерване, визуализация и контрол на електрически и неелектрически параметри на нисковолтови електрозахранващи мрежи, базирана на електромера Satel PM135, индустриалната вградена система за обработка на данни rBOX 510 и индустриалния Ethernet модул за дистанционно управление EDAM-9000 [Г.7.7]; разработено е решение за автономно захранване на крайно LoRaWAN устройство с фотоволтаичен панел и оптимизиране на консумацията на енергия в различни режими на работа [Г.7.10]; разработен е интелигентен домашен електрически панел за управление и	
---	--

захранване, който поддържа функционалност за IoT контрол, ръчно/автоматизирано управление и наблюдение на електрическата енергия в реално време [Г.7.12]; разработена е примерна архитектура, включваща сървърно-базиран LoRa шлюз и Bluetooth свързаност за дистанционно интелигентно управление и контрол на домакински уреди в система за домашна автоматизация [Г.8.13]. По отношение на сценарий на закрито, в [Г.7.13] е предложен и разгледан подход за проектиране, изграждане и разгръщане на нискоенергийни меш мрежи в сценарий на закрито, базирани на IQRF технология. Като алтернатива на радиочестотните технологии, в Интелигентен град може да се приложи комуникацията тип „превозно средство-към-всичко“ (V2X) с приложение в управлението на трафика и пътната безопасност. В този контекст, комуникацията с видима светлина (VLC) се очертава като обещаваща алтернатива за посрещане на изискванията за високоскоростна комуникация с ниска латентност. LED лампите, използвани главно за улично осветление, могат да служат и като среда за предаване на данни. В [Г.8.1] се предлага VLC система, използваща мултиплексиране с разделяне на дължината на вълната (WDM), за едновременно предаване на потоци от данни от различни източници по канал със свободно пространство (FSO). Такъв тип комуникация може да се приложи към специфичните нужди както на градска, така и на извънградска среда.	
№	Библиографско описание
Г.7.3	Angelov K. , P. Kogias, R. Pasarelski, Application and Performance Analysis of LoRa End Devices for Monitoring of Indoor Lighting Systems, 2023 XXXII International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2023, pp. 1-5, ISBN 979-8-3503-0200-4, DOI: 10.1109/ET59121.2023.10279194, (<i>Scopus</i>).
Г.7.4	Manchev N., K. Angelov , B. Karapenev, Provision and Assessment of Wireless Coverage and Communication Range of a LoRaWAN Network in an Urban Environment, 2023 XXXII International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2023, pp. 1-5, ISBN 979-8-3503-0200-4, DOI: 10.1109/ET59121.2023.10278639, (<i>Scopus</i>).
Г.7.7	Angelov K. , S. Sadinov S., System for remote visualization and control of data from low voltage power supply grids, AIP Conference Proceedings, Vol. 2570, art. no. 020015, pp. 1-6, 18 August 2022. ISSN 0094243X, DOI: 10.1063/5.010012. (<i>Scopus, SJR 2021 - 0,189</i>)
Г.7.10	Manchev N., K. Angelov , B. Karapenev, Energy Performance Analysis of LoRaWAN End Device with Autonomous Power Supply, 2022 XXXI International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2022, pp. 1-6, ISBN 978-1-6654-9878-4, DOI: 10.1109/ET55967.2022.9920213 (<i>Scopus</i>).
Г.7.12	Manchev N., B. Karapenev, K. Angelov , Design and Development of Smart Home Electrical Management and Switching Panel. XXX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, pp. 1-4, 2021, ISBN 978-1-6654-4518-4, DOI: 10.1109/ET52713.2021.9580002. (<i>Scopus</i>)
Г.7.13	Angelov K. , 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, 2021 pp. 1-6. ISSN 17578981, DOI: 10.1088/1757-899X/1032/1/012004, (<i>Scopus, SJR 2021 - 0,294</i>)
Г.8.1	Ангелов К. , Анализ на производителността на WDM комуникационна система с видима светлина за комуникация с превозни средства, Сборник доклади: IX Национална научна конференция с международно участие ТК Ловеч „TechCo 2025”, 27 юни 2025, гр. Ловеч, ISSN 2535-079X. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.7	Ангелов К. , Сравнителен анализ на безжични комуникационни технологии с приложение в Индустриалните мрежи за Интернет на нещата. Годишник Телекомуникации 2024, том 11, 2024, с. 143-152, eISSN 2534-854X. https://doi.org/10.33919/YTelecomm.24.11.14

Г.8.12	Ангелов К., П. Ташев, П. Когас, Моделиране и оценка на надеждността на LoRaWAN мрежи. Международна научна конференция UNITECH 2022, 18-19 ноември 2022, Габрово, България, ISSN: 2603-378X, 2022, стр. I-222 - I-227. (Конференция в НАЦИД).
Г.8.13	Ангелов К., Н. Манчев, С. Садинов, М. Ангелакис, Приложение на LoRa за изграждане на платформа за домашна автоматизация в Интернет на нещата. Международна научна конференция UNITECH 2022, 18-19 ноември 2022, Габрово, България, ISSN: 2603-378X, 2022, стр. I-228 - I-233. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.14	Ташев П., К. Ангелов, Н. Манчев, Изследване и анализ на производителността на IoT комуникационни протоколи, Сборник доклади от научна конференция TechCo–Lovech 2021, ISSN: 2535-079X, 2021, стр. 71 – 76, 2021 (Конференция в НАЦИД).
Г.8.15	Ташев П., К. Ангелов, Н. Манчев, Сравнителен анализ на производителността на LoRa модулация за приложения в IoT. Международна научна конференция UNITECH 2021, 19 ноември 2021, Габрово, България, том. 1, ISSN: 1313-230X, 2021, стр. I-163-168. (Конференция в НАЦИД)

Тематична област 3: Мониторинг, контрол, управление и оптимизация на ресурсите в комуникационните мрежи

В [Г.7.2] е предложено решение с промяна на традиционния метод за линеаризация на входно-изходната обратна връзка чрез прилагане на линейно-нелинейно разлагане на система. Модифицираният метод позволява получаването на еквивалентен линеен модел на системата при наличие на параметрични неопределености и смущения. Представени са теоретичните основи на модификацията, както и нейните положителни аспекти и ограничения.

В [Г.7.6] е разработен модел на невронна мрежа, използвайки готови за употреба модели на Python за целите на 5G мрежи. Моделът комбинира пространствени данни, получени с помощта на конволюционни невронни мрежи (CNN), с последователни данни, анализирани с помощта на мрежи с дълга краткосрочна памет (LSTM). За реалистична оценка на производителността на 5G NR, в [Г.7.9] е разработен и изследван симулационен модел на физическия слой за низходяща връзка, базиран на MATLAB 5G NR.

Едно от основните приложения на пасивните оптични връзки е изпращането на сигнали между оптичния линеен терминал (OLT) и оптичния мрежов модул (ONU), които са устройства за свързване към оптична преносна мрежа. В тази оптична част на мрежата, производителността на системата може да бъде ограничена или от загубите, или, ако приемем, че връзката не е ограничена от скоростта на източника или детектора, от дисперсията на влакното. В [Г.7.8] се определи модериращото влияние на ефективността на преобразуващите модули върху параметрите на връзката. В [Г.7.14] е разработен модел за анализ на производителността и решаване на оптимизационни проблеми за DWDM-PON мрежи. Разглеждат се различни модулации на сигнала и е извършен 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. В [Г.7.15] са описани различни видове нелинейни ефекти, базирани на зависимостта на интензитета от показателя на пречупване на средата, като например самофазова модулация, крос-фазова модулация и четиривърлно смесване. Представен е теоретичен анализ на различни видове нелинейности на оптичните влакна и сравнително изследване на тези ефекти и техните прагове. Анализът на ограниченията в производителността, дължащи се на нелинейности, е реализиран чрез разработен модел на 8-канални OQPSK модулирани DWDM системи с капацитет 40 Gbps на канал. В [Г.8.4] се разглежда подход, който комбинира мултиплексиране с разделяне на дължината на вълната (WDM) с оптично влакно с компенсирана дисперсия (DCF), за да се справи с постоянните предизвикателства на влошаването на сигнала поради дисперсията. Разработени и

изследвани са симулационни модели и са извършени анализи за оценка на ефективността на това интегрирано решение.	
В [Г.7.11] е представена реализацията, анализът и оценката на предавателен канал при различни условия на комуникация с изкуствени пико- и наноспътници, използвайки специално разработен симулатор на сателитен предавателен канал, базиран на MATLAB® / NI USRP-2920. Представени са примери при прилагане на различни параметри на предаване на комуникационния канал „изкуствен спътник – Земя“ и е проведено изследване при различни условия на симулация на спътника (различни работни честотни ленти, височина на орбитата, параметри на приемо-предавателя и условия на канала и др.).	
Разработени и изследвани са различни решения за SDR-базирани системи за мониторинг на радиочестотните сигнали: във VHF и UHF радиочестотния диапазон за територията на град Габрово [Г.7.16]; радиочестотна платформа за изследване и анализ на спектралните характеристики и параметри на радиокомуникационни сигнали [Г.8.2]; SDR-базиран честотен понижаващ преобразувател за сателитен приемник по стандарт DVB-S2 [Г.8.11].	
В [Г.8.9] е представено проектирането, внедряването и тестването на демонстрационна платформа за IP видео стрийминг чрез препредаване на телевизионни програми, приемани от DVB-T цифров мултиплекс и препредавани през IP мрежа. Основното приложение на предложената разработка е мониторингът на параметрите на IP-стрийминга по време на излъчването му в мрежата.	
В [Г.8.8] е разработено решение и е изследвана производителността на система с изкуствен интелект за разпознаване на изображения и обекти.	
№	Библиографско описание
Г.7.2	Mihalev G., H. Stoycheva, S. Yordanov, K. Ormandzhiev, S. Ivanov, K. Angelov , S. Sadinov, Synthesis of Robust Control for a Class of Nonlinear Systems With Parametric Uncertainties Through Modified Input-Output Linearization via Feedback With Linear-Nonlinear Decomposition, Journal of Control Science and Engineering, 2025, ISSN:1687-5257, pp. 1-30. (accepted, in print) (<i>Scopus</i> , <i>WoS</i> , <i>IF 0,3</i>)
Г.7.6	Pasarelski R., G. Petrov, T. Pasarelska, K. Angelov , Neural Network Architecture to Predict Radio Wave Attenuation in a 5G Network, 2023 31st National Conference with International Participation (TELECOM), Sofia, Bulgaria, 2023, pp. 1-5, ISSN 2837-5246, DOI: 10.1109/TELECOM59629.2023.10409697. (<i>Scopus</i>)
Г.7.8	Sadinov S., K. Angelov K. , P. Kogias, Influence of the efficiency of optical conversion modules on the performance in passive optical networks, AIP Conference Proceedings, Vol. 2570, art. no. 020017, pp. 1-5, 18 August 2022. ISSN 0094243X, DOI: 10.1063/5.0100141, (<i>Scopus</i> , <i>SJR 2021 - 0,189</i>)
Г.7.9	Angelov K. , S. Sadinov, P. Kogias, Modelling and study of the downlink physical layer in 5G NR mobile network. 2022 International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES), Veliko Tarnovo, Bulgaria, 2022, pp. 1-4. ISBN: 978-166549149-5, DOI: 10.1109/CIEES55704.2022.9990892 (<i>Scopus</i>).
Г.7.11	Sadinov S., K. Angelov , Design of Transmission Channel Simulator for Communication with Artificial Pico- and Nanosatellites. XXX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, pp. 1-4, 2021, ISBN 978-1-6654-4518-4, DOI: 10.1109/ET52713.2021.9579592. (<i>Scopus</i>)
Г.7.14	Sadinov S., Angelov K. , Kogias P., Modelling and Performance Analysis of DWDM Passive Optical Network, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1032 (1), art. no 012003, 2021, pp 1-8. ISSN 17578981, DOI 10.1088/1757-899X/1032/1/012003, (<i>Scopus</i> , <i>SJR 2021 - 0,294</i>)
Г.7.15	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. (<i>Scopus</i> , <i>WoS</i> , <i>IF 0,378</i>)
Г.7.16	Angelov K. , S. Sadinov, P. Kogias, Development of a Simple SDR-based System for

	Monitoring of VHF and UHF Radio Frequency Bands, 2020 XXIX International Scientific Conference Electronics (ET), Sozopol, Bulgaria, 2020, pp. 1-4, ISBN 978-1-7281-7426-6, DOI: 10.1109/ET50336.2020.9238302. (<i>Scopus</i>)
Г.8.2	Ангелов К. , Радиочестотна платформа за изследване и анализ на спектралните характеристики и параметри на радиокомуникационни сигнали, Сборник доклади: IX Национална научна конференция с международно участие ТК Ловеч „TechCo 2025”, 27 юни 2025, гр. Ловеч, ISSN 2535-079X. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.4	Кипреос Е., С. Садинов, М. Ангелакис, К. Ангелов , Изследване на ефективността от прилагане на WDM-DCF компенсация във влакнесто-оптични комуникационни системи, Сборник доклади: IX Национална научна конференция с международно участие ТК Ловеч „TechCo 2025”, 27 юни 2025, гр. Ловеч, ISSN 2535-079X. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.8	Ангелов К. , Разработка на система с изкуствен интелект за разпознаване на изображения и обекти, Сборник доклади: VIII Национална научна конференция с международно участие ТК Ловеч „TechCo 2024”, 28 юни 2024, гр. Ловеч, ISSN 2535-079X, с.129-135. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.9	Ангелакис М., Е. Кипреос, К. Ангелов , Учебна демонстрационна платформа за ip-видеопоточно предаване и мониторинг на телевизионно съдържание, Сборник доклади: VIII Национална научна конференция с международно участие ТК Ловеч „TechCo 2024”, 28 юни 2024, гр. Ловеч, ISSN 2535-079X, с.112-116. (Конференция в НАЦИД)
Г.8.11	Мюмюнали С., Х. Христов, М. Томов, К. Ангелов , Разработка и изследване на SDR-базиран честотен понижаващ преобразувател за сателитен приемник по стандарт DVB-S2, Сборник доклади от научна конференция TechCo– Lovech 2022, (ISSN: 2535-079X, 2022, стр. 59 – 64. (Конференция в НАЦИД)