

<b>Кандидат: маг. инж. Николай Петков Манчев</b>
Придобиване на образователна и научна степен „Доктор“
Област на висше образование – 5. Технически науки,
Професионално направление – 5.3. Комуникационна и компютърна техника,
Специалност – „Комуникационни мрежи и системи“

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

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

<p><b>Г.8.1.</b> Angelov K., N. Manchev, P. Kogias and S. Sadinov, Design and Development of a Platform for Test Applications in LoRa/LoRaWAN, Journal of Engineering Science and Technology Review (JESTR), Kavala Institute of Technology ISSN: 1791-9320, E-ISSN:1791-2377, 2019, pp. 17-21 (Scopus, SJR 0,189)</p>
<p><b>Резюме:</b>  Този документ представя проектирането и разработването на платформа за внедряване на тестови приложения на базата на LoRa/LoRaWAN технология. Основната цел е експериментална разработка и анализ на покритието на радиомрежата за LoRa/LoRaWAN на територията на град Габрово и разработване и конфигуриране на шлюз (концентратор), крайни устройства (крайни възли) и мрежов сървър за тестване на комуникации и приложения. Архитектурата на платформата се основава на изискванията на LoRaWAN™, определени от LoRa Alliance™.</p> <p><b>Abstract:</b>  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™.</p>

**Г.8.2.** Ангелов К., Манчев Н., Садинов С., Иванов Т., Планиране и изследване на зона на радиопокритие в LoRaWAN комуникационна мрежа, Международна научна конференция UNITECH 2020, 20-21 ноември 2020, Габрово, Том I, стр. I-263-268, 2020, ISSN: 1313-230X.

**Резюме:**

В тази статия се разглеждат особеностите на планирането на радиопокритието за теснолентова комуникация при LoRaWAN мрежите. Този тип комуникация се използва при внедряването на мрежи за интернет на нещата в интелигентните градове, както и за индустриални комуникации. Предаването на данни е възможно на големи разстояния при ниски скорости и изключително ниски нива на входните сигнали. Това определя връзката LoRa като много надеждна. Във втората част на статията, въз основа на базата на разработените демонстрационни модели на шлюза и крайните устройства, се оценява качеството на вече реализираното радио покритие.

**Abstract:**

This paper discusses the peculiarities of radio coverage planning for narrowband communication in the LoRaWAN network. This type of communication is used in the implementation of Internet of Things networks in smart cities as well as for industrial communications. Data transmission is possible over long distances at low speeds and extremely low levels of transmitted signals. This defined the LoRa connection as very reliable. In the second part of the paper, based on the developed demonstration models of the gateway and end devices, the quality of the already realized radio coverage is evaluated.

**Г.8.3.** Ташев П., К. Ангелов, Н. Манчев, Изследване и анализ на производителността на IoT комуникационни протоколи, Сборник доклади от научна конференция TechCo– Lovech 2021, стр. 71 – 76, 2021 (ISSN: 2535-079X).

**Резюме:** Системите, базирани на Internet of Things IoT, стават все по-популярни и броят им расте с непредсказуема скорост. В резултат на това през следващото десетилетие се очаква да бъдат внедрени милиарди устройства в различни отрасли (напр. здравеопазване, автомобилостроене). Поради своята хетерогенност комуникацията на IoT устройствата е важна функция на системата и поради това са необходими отделни комуникационни протоколи за приложния слой: AMQP, CoAP и MQTT.

**Abstract:**

The system based on Internet of Things IoT are gaining in popularity and their numbers are growing at an unpredictable rate. As a consequence, billions of devices are expected to be deployed on different industries (e.g. , healthcare, automotive) during the next decade. Due to its heterogeneity, the communication of IoT devices is a prominent system function and, thus, distinct communication protocols for the application layer: AMQP, CoAP and MQTT.

**Г.8.4.** 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, стр. I-163-168, 2021 (ISSN: 1313-230X).

**Резюме:** LoRa е популярна технология за широкообхватна мрежа с ниска скорост и мощност, която осигурява безжичен достъп на дълги разстояния през нелицензирани честотни ленти под 1 GHz за интернет на нещата (IoT). Тя се използва в много приложения, вариращи от интелигентни сгради до интелигентно селско стопанство. LoRa е патентована технология за модулация с разширен спектър, която е производна на модулацията на разширен спектър Chirp (CSS). При нея се прилага променлива скорост на предаване на данни, като се използват ортогонални фактори на разпространение, което позволява на дизайнера на системата да заменя скоростта на предаване на данни с обхвата или мощността, така че да оптимизира работата на мрежата в постоянна ширина на честотната лента. В този документ се разглеждат някои от основните концепции за модулацията на LoRa и предимствата, които тази модулация може да осигури при внедряването на статични и мобилни комуникационни мрежи с ниска мощност. Извършен е сравнителен анализ на ефективността на LoRa модулацията при различни стойности на коефициента на разширение и сравнение с конвенционалните формати на модулация.

**Abstract:** LoRa is a popular low-rate, low-power wide area network technology providing long range wireless access over unlicensed sub-GHz frequency bands to the Internet of Things (IoT). It has been used in many applications ranging from smart building to smart agriculture. LoRa is a proprietary spread spectrum modulation scheme that is derivative of Chirp Spread Spectrum modulation (CSS). It implements a variable data rate, utilizing orthogonal spreading factors, which allows the system designer to trade data rate for range or power, so as to optimize network performance in a constant bandwidth. This paper discusses some of the basic concepts of LoRa modulation and the advantages that this modulation scheme can provide when deploying both fixed and mobile low-power communications networks. A comparative analysis of the performance of LoRa modulation at different values of the expansion factor and comparison with conventional modulation formats is performed.

**Г.8.5.** П. Ташев, Н. Манчев, К. Ангелов, Изследване и сравнителен анализ на производителността на LoRa крайни устройства за мониторинг на улично осветление, TechCo 2022, стр. 47 – 52 (ISSN 2535-079X).

**Резюме:** В тази статия е представено приложението на енергийно ефективна теснолентова комуникационна мрежа LoRa с ниска консумация на енергия и голям обхват в концепцията за интернет на нещата (IoT) за наблюдение на уличното осветление. За тази цел са разработени, проучени и сравнени три варианта на крайни устройства LoRa, конфигурирани на честота 868 MHz и с коефициент на разпространение 9 (SF9), предложени по-специално за наблюдение на уличното осветление. Резултатите включват определяне на максималния обхват на мрежата (комуникационно разстояние), времето за доставка на пакетите и нивото на сигнала RSSI.

**Abstract:**

This paper presents the application of an energy-efficient low power, long-range narrowband communication network LoRa in the concept of the Internet of Things, (IoT) to monitor street lighting.

For this purpose three variants of LoRa end devices configured at 868 MHz and a spreading factor of 9 (SF9), proposed in particular for monitoring street lighting, were developed, studied and compared. The result include determining the maximum network range (communication distance), packet delivery time and RSSI signal level.

**Г.8.6.** Н. Манчев, Планиране и изследване на зона с безжично покритие в LoRaWAN комуникационна мрежа. Международна научна конференция UNITECH 2022, 18-19 ноември 2022, Габрово, България, том 1, стр. I-196-201, 2022 (ISSN: 2603-378X).

**Резюме:**

В тази статия се разглеждат спецификите на планирането на радиопокритието за теснолентова комуникация в мрежата LoRaWAN. Този тип комуникация се използва при внедряването на мрежи за интернет на нещата (IoT) и индустриален интернет на нещата (IIoT) в интелигентни градове, интелигентни фабрики и др., както и за индустриални комуникации. Предаването на данни е възможно на големи разстояния при ниски скорости и изключително ниски нива на предаваните сигнали. Това определя връзката LoRa като много надеждна. Във втората част на статията, въз основа на симулационни модели, предвиждащи обхвата на безжичното покритие, и реални измервания в същия район, се оценява качеството на вече реализираната телекомуникационна мрежа.

**Abstract:**

This paper discusses the specifics of radio coverage planning for narrowband communication in the LoRaWAN network. This type of communication is used in the deployment of Internet of Things and Industrial Internet of Things networks in smart cities, smart factories, etc., as well as for industrial communications. Data transmission is possible over long distances at low speeds and extremely low levels of transmitted signals. This defined the LoRa link as very reliable. In the second part of the article, based on simulation models predicting the range of wireless coverage and real measurements in the same area, the quality of the already implemented telecommunications network is evaluated