

## Резюмета на научните публикации за участие в конкурса

Светозар Илчев,  
главен асистент от 2014 г.

---

- [1] Ilchev, S., Andreev, R., Ilcheva, Z., Otsetova-Dudin, E. "Three-channel laser diode driver for multimedia laser projectors," in International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing, North Atlantic University Union NAUN, vol. 14, 2020, pp. 451-459 ISSN: 1998-4464, DOI: 10.46300/9106.2020.14.60, SJR2019: 0.158 (Q4).

### **Резюме (английски език):**

The paper describes the design, implementation and test results of a three-channel laser diode driver intended for use in multimedia laser projectors. Our development goals were to create a compact and power-efficient driver, which achieves good color mixing and supports high modulation frequencies. It is compatible with most laser diode configurations used in multimedia laser projectors with a total optical output power of several watts. The driver is equipped with three protected signal modulation inputs. It needs a single regulated power supply between 9V and 18V and controls up to three cooling fans intended for the thermal management of the laser diodes. Our initial tests show that the driver works very well and is suitable for the long-term operation in projector systems. In the future, we plan to perform more tests on the signal feedback for various input signal combinations, which should result in optimizations of the feedback configuration and improvements of the modulation response of the driver.

### **Резюме (български език):**

Статията описва дизайна, разработката и тестовите резултати на триканален драйвер за лазерни диоди, предназначен за използване в мултимедийни лазерни проектори. Нашите цели при разработката бяха да създадем компактен и енергоспестяващ драйвер, който постига добро смесване на цветовете и поддържа високи честоти на модулация. Той е съвместим с повечето конфигурации на лазерните диоди, използвани в мултимедийните лазерни проектори с обща оптична изходна мощност от няколко вата. Драйверът е оборудван с три защитени входа за модулиране на сигнали. Той се нуждае от едно единствено регулирано храняване между 9V и 18V и контролира до три охлаждащи вентилатора, предназначени за температурната регулация на лазерните диоди. Първоначалните ни тестове показват, че драйверът работи много добре и е подходящ за продължителна работа в проекционни системи. В бъдеще планираме да извършим още тестове на обратната връзка на сигнала за различни комбинации от входни сигнали, което следва да доведе до оптимизиране на конфигурацията на обратната връзка и подобряване на изходната модулация на драйвера.

- [2] Alexandrov, A., Andreev, R., Ilchev, S., Batchvarov, D., Boneva, A., Ivanov, S., Doshev, J. "WSN-based prediction model of microclimate in a city urbanized areas based on Extreme Learning and Kalman filter", in International Conference High Performance Computing 2019 – HPC 2019 Conference September 2-6, 2019, Borovets, Bulgaria. Published in "Studies in Computational Intelligence", vol. 902, Springer, 2020, Print ISBN: 978-3-030-55346-3, Online ISBN: 978-3-030-55347-0, ISSN: 1860-949x, E-ISSN:1860-9503, pp. 15-26, DOI: 10.1007/978-3-030-55347-0\_2, SJR (Scopus 2019):0.22, Q4.

**Резюме (английски език):**

The monitoring and microclimate controlling in urbanized areas become one of the research hotspots in the field of air quality, where the application of Wireless Sensor Networks (WSN) recently attracts more attention due to its features of self-adaption, resilience, and cost-effectiveness. Present microclimate monitoring and control systems achieve their prediction by manipulating captured environmental factors and traditional neural network algorithms. However, these systems have a problem to solve the challenges of the quick prediction (e.g. hourly and even minutely) when the WSN network is deployed. In this paper, a novel prediction method based on a combination of Extended Kalman Filter (EKF) and an Extreme Learning Machine (ELM) algorithm is proposed to predict the key microclimate parameters like temperature, humidity, and barometric pressure level in a city urbanized areas. The outdoor air temperature, humidity, and barometric pressure in the air are measured as data samples via WSN based clusters managed by custom design operator stations. The results of the realized model simulation show that the processing speed rate of the proposed prediction model is significantly higher than other ANN-based models at a relatively good level of precision.

**Резюме (български език):**

Наблюдението и контролът на микроклимата в урбанизирани райони стават едни от популярните теми за изследване в областта на качеството на въздуха, където прилагането на безжични сензорни мрежи (WSN) напоследък привлича повече внимание поради способностите и характеристиките си за самонастройване, устойчивост и икономическа ефективност. Настоящите системи за наблюдение и контрол на микроклимата постигат своите прогнози чрез манипулиране на измерените фактори на околната среда и традиционни алгоритми за невронни мрежи. Тези системи обаче имат проблем с решаването на предизвикателствата за бързо прогнозиране (например всеки час и дори всяка минута) при пускането на WSN мрежата в експлоатация. В тази статия се предлага нов метод, базиран на комбинация от разширен филтър на Калман (EKF) и алгоритъм за „екстремно машинно обучение“ (ELM), за прогнозиране на ключови параметри на микроклимата като температура, влажност и ниво на атмосферното налягане в градски урбанизирани райони. Температурата на въздуха, влажността и атмосферното налягане на открито се измерват като статистически данни чрез кълъстери,

базирани на WSN и управлявани от специализирани операторски станции. Резултатите от направената симулация на модела показват, че скоростта на обработка на предложения модел за прогнозиране е значително по-висока от други модели на базата на ANN при сравнително добро ниво на точност.

- [3] Alexandrov, A., Andreev, R., Ilchev, S., Batchvarov, D., Boneva, A., Ivanov, S., Doshev, J. "Modeling and simulation of Low Power Wireless Sensor Networks based on Generalized Nets", International Conference High Performance Computing 2019 – HPC 2019 Conference September 2-6, 2019, Borovets, Bulgaria. Published in "Studies in Computational Intelligence", vol. 902, Springer, 2020, Print ISBN: 978-3-030-55346-3, Online ISBN: 978-3-030-55347-0, ISSN: 1860-949x, E-ISSN:1860-9503, pp. 3-14, DOI: 10.1007/978-3-030-55347-0\_1, SJR (Scopus 2019):0.22, Q4.

**Резюме (английски език):**

The Wireless Sensor Networks (WSNs) in now days are facing the additional requirement to provide the functionality to collect, analyze and integrate the sensor data, i.e. to acts as intelligent sensor networks, in addition to the typical transmission and routing functions. The energy minimization at a fixed level performance is very important in wireless sensor nodes which are mainly battery powered. Therefore the understanding of the energy consumption characteristics of each sensor node is critical for the design of energy saving monitoring strategies. The Low Power Wireless Sensor Networks (LPWSN) which are a matter of the current research are applied in many domains, such as ecological and environmental monitoring, traffic management, military applications and etc. The right and realistic model and an adequate simulation of these networks is a key step in the design of a reliable sensor networks architecture and can reduce sensitively the development cost and time. This paper develops a model of LPWSN based on Generalized Nets (GNs) to evaluate the energy consumption of Wireless Sensor Nodes. The proposed model factors important components of a typical sensor node, including SoC (System on Chip) microcontrollers with energy-saving features, wireless front-end components, and low power sensor modules. A Markov chain model of the same network with the same input data was realized as a benchmark. Both models were simulated in WSN simulator and the data after that compared to real low powered wireless sensor node in lab environment. The output experimental results show that the GN model is more flexible and accurate to the real sensor device than the Markov Chain model and provides a scalable simulation platform to study energy-saving strategies in WSNs.

**Резюме (български език):**

В днешни дни, безжичните сензорни мрежи (WSN) са изправени пред допълнителното изискване да събират, анализират и интегрират сензорните данни, т.е. да действат като интелигентни сензорни мрежи в допълнение към типичните функции за предаване и маршрутизиране. Минимизирането на енергията при фиксирано ниво на производителност е много важно в безжичните сензорни възли, които се хранят главно чрез батерия. Следователно разбирането на характеристиките на потреблението на енергия на всеки сензорен възел е от решаващо значение за разработването на стратегии за наблюдение, пестящи енергия. Безжичните сензорни мрежи с ниска мощност (LPWSN), които са предмет на настоящото изследване, се прилагат в много

области, като екологично наблюдение и наблюдение на околната среда, управление на трафика, военни приложения и др. Правилният и реалистичен модел и адекватна симулация на тези мрежи е ключова стъпка в разработването на надеждна архитектура на сензорните мрежи и може да намали чувствително разходите и времето за разработка. Тази статия разработва модел на LPWSN на базата на обобщени мрежи (GNs) за оценка на консумацията на енергия на безжичните сензорни възли. Предлаганият модел взема предвид важни компоненти на типичния сензорен възел, включително микроконтролери от типа система-на-чип (SoC, System on Chip) с енергоспестяващи функции, компоненти за безжична връзка и сензорни модули с ниска мощност. Като еталон е реализиран модел на базата на Марковски вериги на същата мрежа със същите входни данни. И двата модела са симулирани в симулатора WSNnet и данните след това са сравнени с реален безжичен сензорен възел с ниска мощност в лабораторна среда. Изходните експериментални резултати показват, че GN-моделът е по-гъвкав и по-точен по отношение на реалното сензорно устройство от модела на базата на Марковски вериги и осигурява мащабируема симулационна платформа за изучаването на енергоспестяващи стратегии в WSN.

- [4] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "Thermoelectric Cooling Driver for Laser Projection Systems," in Proc. of the Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering conference (BdKCSE'2019), 21-22 Nov. 2019, Sofia, Bulgaria, pp. 1-9, IEEE, DOI: 10.1109/BdKCSE48644.2019.9010606, Electronic ISBN: 978-1-7281-6481-6, Print on Demand(PoD) ISBN: 978-1-7281-6482-3.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we present our new design of a thermoelectric cooling driver for laser projection systems. It is a reliable, effective cooling solution for semiconductor laser diodes that are used instead of traditional displays or projectors when higher brightness or contrast is required. Typical applications are multimedia shows, quality improvement in production facilities or marketing in public areas. The laser animations usually require rapid changes in the output power that are difficult to predict. Our driver is capable of reacting to them by actively pumping the excess power generated by the diodes into the main heatsink of the system. The heat transfer speed is regulated by the driver in real time to maintain an optimum working temperature.

**Резюме (български език):**

В тази статия представяме новия ни дизайн на термоелектричен драйвер за охлаждане за лазерни проекционни системи. Този драйвер е надеждно и ефективно охлаждащо решение за полупроводникови лазерни диоди, които се използват вместо традиционните дисплеи или проектори, когато се изисква по-висока яркост или контраст. Типични приложения са мултимедийни шоу изяви, подобряване на качеството в производствени съоръжения или маркетинг на обществени места. Лазерните анимации обикновено изискват бързи промени в изходната мощност, които са трудни за предсказване. Нашият драйвер е в състояние да реагира на тях чрез активно изпомпване на излишната мощност, генерирана от диодите, към основния радиатор на системата. Скоростта на предаване на топлината се регулира от драйвера в реално време, за да се поддържа оптимална работна температура.

- [5] Ilchev, S., Andreev, R., Ilcheva, Z. “Ultra-Compact Laser Diode Driver for the Control of Positioning Laser Units in Industrial Machinery,” in IFAC Papers Online, Edited by Larry Stapleton, Peter Kopacek, Andon Topalov, Vol. 52, Issue 25, 2019, ISSN 2405-8963, pp. 435-440, SJR2018: 0.298 (Q3) and in Proc. of 19th IFAC Conference on Technology, Culture and International Stability (TECIS 2019), 26-28 September 2019, Sozopol, Bulgaria, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.12.577>.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we present the design and implementation of an ultra-compact laser diode driver that is intended for use in positioning laser units for industrial machinery and in battery-powered portable laser units. The driver provides enough current to operate almost all laser diodes in a TO-18 housing (diameter 5.6mm) and many of the bigger diodes in a TO-5 housing (diameter 9mm). In addition to a highly efficient current regulation, the driver includes a thermal protection of the laser diode via an NTC thermistor and a current modulation input, which can be used to control the current from an external microcontroller, e.g. a microcontroller integrated in an industrial machine. The experimental results show that the driver works accurately and reliably with various laser diodes. It can be integrated successfully in positioning laser units and in portable laser units designed for short-time or continuous operation.

**Резюме (български език):**

В тази статия представяме дизайна и реализацията на ултра-компактен лазерен драйвер, който е предназначен за използване в позициониращи лазерни устройства за индустриални машини и в преносими лазерни устройства, захранвани от батерия. Драйверът осигурява достатъчно ток, за да работата на почти всички лазерни диоди в корпус ТО-18 (диаметър 5.6 мм) и много от по-големите диоди в корпус ТО-5 (диаметър 9 мм). В допълнение към високоефективното регулиране на тока, драйверът има и топлинна защита на лазерния диод чрез NTC термистор и вход за модулиране на тока, който може да се използва за контролиране на тока от външен микроконтролер, напр. микроконтролер, интегриран в индустриална машина. Експерименталните резултати показват, че драйверът работи прецизно и надеждно с различни видове лазерни диоди. Той може да се интегрира успешно в позициониращи лазерни устройства и в преносими лазерни устройства, проектирани за краткотраен или непрекъснат работен режим.

- [6] Ilchev, S., Petkov, D., Andreev, R., Ilcheva, Z. "Smart Compact Laser System for Animation Projections," in Cybernetics and Information Technologies, vol. 19, no. 3, pp. 137-153, Sofia, September 2019, Bulgarian Academy of Sciences, Print ISSN: 1311-9702, Online ISSN: 1314-4081, DOI: 10.2478/cait-2019-0030, SJR2018: 0.215 (Q3).  
URL: [http://www.cit.iit.bas.bg/CIT\\_2019/v-19-3/10341-Vol-19\\_Issue\\_3-09\\_paper.pdf](http://www.cit.iit.bas.bg/CIT_2019/v-19-3/10341-Vol-19_Issue_3-09_paper.pdf).

**Резюме (английски език):**

In this paper, we present the design of a compact laser system for animation projections both indoors and outdoors. Our focus is on the hardware and software aspects of the electronic control of the system from the design phase to the experimental tests and evaluations. The main purpose behind our development efforts is the creation of an affordable laser system for research, entertainment and marketing purposes using contemporary advances in electronics, software development, semiconductor laser diodes and optics. The system is "smart" in the sense that it connects to other devices and the Internet via a WiFi network, so that in addition to doing standalone laser projections, it also has remote control and remote debugging capabilities. Via its two embedded microcontrollers, the system offers an easy integration into an existing Internet of Things (IoT) infrastructure. The experimental results are very promising and bring us closer to creating a viable product from both a technological and an economic standpoint.

**Резюме (български език):**

В тази статия ние представяме дизайна на компактна лазерна система за проекция на анимации както на закрито, така и на открито. Нашият фокус е върху хардуерните и софтуерните аспекти на електронното управление на системата - от етапа на проектиране до експерименталните тестове и оценки. Основната цел зад нашите усилия на разработка е създаването на достъпна лазерна система за изследователски, развлекателни и маркетингови цели, използвайки съвременния напредък в електрониката, разработката на софтуер, полупроводниковите лазерни диоди и оптиката. Системата е „умна“ в смисъл, че се свързва с други устройства и Интернет чрез WiFi мрежа, така че освен да извършва самостоятелни лазерни проекции, тя има и дистанционно управление и възможности за отдалечено отстраняване на грешки. Чрез своите два вградени микроконтролера системата предлага лесна интеграция в съществуваща инфраструктура на Интернет на Нещата (IoT). Експерименталните резултати са многообещаващи и ни приближават до създаването на широко приложим продукт както от технологична така и от икономическа гледна точка.

- [7] Alexandrov, A., Andreev, R., Batchvarov, D., Boneva, A., Ilchev, L., Ivanov, S., Doshev, J. "Method for modeling and simulation of parallel data integration processes in Wireless Sensor Networks", in 13th International Conference on Flexible Query Answering Systems, July 2-5, 2019, Amantea, Italy, Proceedings: Cuzzocrea A., Greco S., Larsen H., Saccà D., Andreasen T., Christiansen H. (eds) Flexible Query Answering Systems. FQAS 2019, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 11529. pp. 291-301, Springer, Cham, Print ISBN: 978-3-030-27628-7, Electronic ISBN: 978-3-030-27629-4, DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-27629-4\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-030-27629-4_27), **SJR2018: 0.283 (Q2)**.

**Резюме (английски език):**

The parallel sensor data integration local processing in Wireless Sensor Networks (WSNs) is one of the possible solutions to reduce the neighbor sensor node's communication and to save energy. At the same time, the process of local sensor node integration needs an additional processor and energy resources. Therefore the development of a realistic and reliable model of data integration processes in WSNs is critical in many aspects. The proposed GN based method and the related modeling process covers most of the aspects of the parallel sensor data integration in the WSN's, based on 802.15.4 protocols. For simulation and analysis tool is used the WSN simulator and some additional software libraries.

The article presents a new method for modeling and simulation of sensor data integration parallel processing in WSNs. The proposed method uses modeling based on the Generalized Nets (GN) approach which is a new and an advanced way of parallel data processing analysis of Wireless Sensor Systems (WSS).

**Резюме (български език):**

Паралелната интеграция на локално обработените сензорни данни в безжични сензорни мрежи (WSN) е едно от възможните решения за намаляване на комуникацията между съседни сензорни възли и спестяване на енергия. В същото време процесът на интегриране в локалните сензорни възли се нуждае от допълнителен процесор и енергийни ресурси. Следователно, разработването на реалистичен и надежден модел на процесите на интегриране на данни в WSN е от изключително значение в много аспекти. Предлаганият метод, базиран на GN, и свързаният с него процес на моделиране обхваща повечето аспекти на паралелната интеграция на сензорни данни в WSN, базирани на 802.15.4 протоколи. За симулация и анализ се използва инструментът WSN simulator и някои допълнителни софтуерни библиотеки.

Статията представя нов метод за моделиране и симулация на паралелното интегриране на обработените сензорни данни в WSN. Предложеният метод използва моделиране на базата на подхода Generalized Nets (GN), който е нов и усъвършенстван начин за анализ на паралелната обработка на данни в безжични сензорни системи (WSS).

- [8] Ivanova, V., Batchvarov, D., Ilcheva, Z., Boneva, A., Ilchev, S., Alexandrov, A., Andreev, R. "Experimental studies of the structure of biological tissues through mechanical effects with a smart laparoscopic instrument", in j. MATEC Web of Conferences, eISSN: 2261-236X, Published by: EDP Sciences, Volume 287, No. 07005, pp. 1-7, Published online: 14 August 2019, DOI: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201928707005> (SJR2018: 0,169) and Proceedings of the 6th International BAPT Conference "Power Transmissions 2019", Varna, June 19-22, 2019, Vol. III, pp. 364-370, ISBN 978-619-7383-12-6.

**Резюме (английски език):**

The article presents investigations in the area of the analysis of heterogeneous biological tissues using tools based on mechanical stimulations. Some known tissue mechanical models are presented along with one approach for specifying the tissue internal structure by measuring mechanical macro parameters of the research tools. The methodology of micro and macro stimulation is described and the construction of an experimental model of a smart laparoscopic tool for its realization is presented.

**Резюме (български език):**

Статията представя изследвания в областта на анализа на хетерогенни биологични тъкани с помощта на инструменти, базирани на механични стимулирания. Представени са някои известни механични модели на тъкани както и един подход за установяване на вътрешната структура на тъканите чрез измерване на механични макро-параметри на инструментите за изследване. Описана е методологията на микро- и макро-стимулация и е представена реализацията на експериментален модел на интелигентен лапароскопски инструмент за нейното прилагане.

- [9] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "High-speed Semiconductor Laser Diode Driver with Analog Signal Modulation", in International Conference "Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering" (BdKCSE'2018), November 21, 2018, pp. 81-90, Publisher: John Atanasoff Society of Automatics and Informatics, ISSN: 2367-6450.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we present a high-speed laser diode driver that has a very sensitive analog modulation input. It is designed to be part of the electronics of a laser projection system and it is responsible for the rendering of a color channel with accurate beam intensity during laser animations. The fast response time and the very good sensitivity result in excellent projection quality. Depending on the laser diodes, the laser driver can be adjusted to waste very little power in the form of heat, which enables its application in confined spaces and without an attached heatsink. Its compact size and the careful positioning of the electronic components facilitate the installation into the laser projector enclosure.

**Резюме (български език):**

В тази статия представяме високоскоростен драйвер за лазерни диоди, който има много чувствителен вход за аналогова модулация. Той е проектиран, за да бъде част от електрониката на лазерна проекционна система и е отговорен за пресъздаването на един цветови канал с точен интензитет на лъча по време на лазерни анимации. Краткото време за реакция и много добрата чувствителност водят до отлично качество на проекцията. В зависимост от лазерните диоди, лазерният драйвер може да бъде настроен да губи много малко енергия под формата на топлина, което позволява прилагането му в малки по размер пространства и без допълнително закрепен радиатор. Компактният му размер и подходящото позициониране на електронните компоненти улесняват монтажа му в корпуса на лазерния проектор.

- [10] Ilchev, S., Andreev, R., Ilcheva, Z. "Heterogeneous IoT Platform for Device Management and Environmental Sensor Data Gathering", in *Serdica Journal of Computing*, vol. 12, Number 1-2, 2018, pp. 23-45, Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences, 2018, Print ISSN:1312-6555, Online ISSN: 1314-7897, URL: <http://serdica-comp.math.bas.bg/index.php/serdicajcomputing/article/view/322>.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we propose a new IoT platform which supports the use of different wired and radio connections to manage devices and gather environmental sensor data. We discuss the pilot implementation of our new platform which deals with the smart control of air-conditioning devices in shopping malls. The building blocks of the platform – two types of electronic controllers of our own design are described in detail. The Internet connectivity of the platform enables the use of an Internet-based control center for storing historical data, performing statistical analyses, making automated corrections in the device control and providing possibilities for remote control by human operators. The end goal of the platform development is to achieve cost savings and increase the level of comfort of customers and employees.

**Резюме (български език):**

В тази статия се предлага нова IoT платформа, която поддържа използването на различни жични и безжични връзки за управление на устройства и събиране на сензорни данни за околната среда. Обсъжда се пилотното внедряване на новата платформа, която осигурява интелигентното управление на климатични устройства в търговски центрове. Градивните блокове на платформата – два вида електронни контролери, създадени от нас – са подробно описани. Интернет свързаността на платформата позволява използването на Интернет-базиран контролен център за съхранение на минали данни, извършване на статистически анализи, извършване на автоматизирани корекции в управлението на устройствата и предоставяне на възможност за дистанционно управление от потребители. Крайната цел на разработването на платформата е да се постигне икономия на разходи и да се повиши нивото на комфорт на клиентите и служителите.

- [11] Andreev, R., Ilchev, S., Chikalanov, A., Petkov, Y. "Conceptual Modeling of IoT Ecosystems: A Business-Oriented Approach", in *Serdica Journal of Computing*, vol. 12, 1, Number 1-2, 2018, pp. 1-22, Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences, 2018, Print ISSN:1312-6555, Online ISSN: 1314-7897, URL: <http://serdica-comp.math.bas.bg/index.php/serdicajcomputing/article/view/323>.

**Резюме (английски език):**

In this paper, a new approach to the conceptual modeling of IoT ecosystems is presented. Taking into consideration the business processes of an organization, this approach allows the creation of models which integrate IoT-devices and IoT-governed activities into the business flow of the company. The main purpose of this research is to help organizations make faster and more efficient choices based on formalized input/output from their IoT-resources and networks. The use of modeling and formal description is necessary in order to include IoT in ERP-systems, so that IoT is considered in the overall strategic planning and decision making on all levels.

**Резюме (български език):**

В тази статия е представен нов подход към концептуалното моделиране на IoT екосистеми. Като се вземат предвид бизнес процесите на дадена организация, този подход позволява създаването на модели, които интегрират IoT-устройства и дейности, управлявани от IoT, в бизнес процесите на организацията. Основната цел на тези изследвания е да помогне на организациите да вземат по-бързи и по-ефективни решения въз основа на формализиран вход/изход от своите IoT-ресурси и мрежи. Използването на моделиране и формално описание е необходимо, за да позволи включването на IoT в системите за планиране на ресурсите (ERP системи), така че IoT да бъде взет предвид при цялостното стратегическо планиране и вземане на решения на всички нива.

- [12] Ilchev, S., Andreev, R., Ilcheva, Z. "HybridNET Management and Sensor Data Acquisition System", in IoT 2017: 7th International Conference on the Internet of Things, Linz, Austria, October 22-25, 2017, pp. 32:1 - 32:2, ACM Digital Library, ISBN: 978-1-4503-5318-2, DOI: 10.1145/3131542.3140268, **SJR2017: 0.159**.

**Резюме (английски език):**

In this work, we present the HybridNET management and data acquisition system, which we created for the control and monitoring of large air-conditioning installations in industrial buildings and shopping malls. The system uses an 868 MHz internal network communication based on LORA and it is equipped with a GPRS gateway that connects to a control center on the Internet. It has been successfully tested in two Bulgarian shopping centers and up to this point it performs its functions very well.

**Резюме (български език):**

В тази статия се представя системата за управление и събиране на данни HybridNET, която създадохме за управление и наблюдение на големи климатични инсталации в промишлени сгради и търговски центрове. Системата използва комуникация на 868 MHz, базирана на LORA, за вътрешната си мрежа и е оборудвана с GPRS маршрутизатор, който се свързва с контролен център в Интернет. Системата е успешно тествана в два български търговски центъра и до този момент изпълнява функциите си много добре.

- [13] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "Internet-of-Things Communication Protocol for Low-Cost Devices in Heterogeneous Wireless Networks", in 18th International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech '17), Ruse, Bulgaria, 23-24 June, 2017, ACM ICPS Volume 1369, pp. 272-279, ISBN: 978-1-4503-5234-5, DOI: 10.1145/3134302.3134329, **SJR2017: 0.159**.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we present a new communication protocol for low-cost Internet-of-Things (IoT) devices that need to gather and transmit sensor data and receive remote commands. Taking into account that an IoT-network may employ different communication technologies, we define several important protocol features such as data encryption, integrity checking, sender authentication and data retransmission in case of packet delivery failures. We describe our approach to implementing each of the protocol features as part of our HybridNET system for industrial device control and communication. The hardware base includes cheap 32-bit microcontrollers, radio connectivity (SX1276 and others) and wired connectivity (mainly RS485 and Ethernet). We also describe the protocol packet structure in detail as well as our implementation for routing packets in larger IoT-networks. The experimental results are very promising and show that our protocol performs very well and delivers very good performance and reliability.

**Резюме (български език):**

В тази статия се представя нов протокол за комуникация за нескъпи устройства в областта на Интернет на нещата (IoT), които трябва да събират и предават данни от сензори и да получават отдалечени команди. Вземайки предвид, че дадена IoT мрежа може да използва различни комуникационни технологии, ние дефинираме няколко важни протоколни аспекта като криптиране на данни, проверка на целостта, удостоверяване на изпращача и повторно предаване на данни в случай на неуспех при предаването на пакети. Описваме нашия подход към реализирането на всеки от аспектите на протокола като част от нашата система HybridNET за контрол и комуникация на индустриални устройства. Хардуерната база включва евтини 32-битови микроконтролери, радио свързаност (SX1276 и други) и жична свързаност (основно RS485 и Ethernet). Ние също така описваме подробно структурата на пакетите на протокола, както и нашата реализация на маршрутизирането на пакети в по-големи IoT-мрежи. Експерименталните резултати са многообещаващи и показват, че нашият протокол работи много добре и осигурява много добра производителност и надеждност.

- [14] Ilchev, V., Ilchev, S. "Simplified Information Neural Cell Model And Its Basic Properties," in Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Intelligent Systems, Sofia, Bulgaria, September 4-6, 2016, pp. 81-89, DOI: 10.1109/IS.2016.7737404, Electronic ISBN: 978-1-5090-1354-8, USB ISBN: 978-1-5090-1353-1, Print on Demand (PoD) ISBN: 978-1-5090-1355-5

**Резюме (английски език):**

The information model of a biological neural cell includes three basic characteristics of the cell which directly determine the way of information processing in its body. These characteristics are: the synaptic connections, the cell membrane and the reaction of the cell soma depending on the summary input signal. The suggested model is mathematically described and some of its basic properties are analyzed, one of which is the definition of a projecting space with the same dimension as the dimension of the initial space of the input vectors. Based on this model a neural structure (NS) is suggested and analyzed, which can indirectly represent the input vector space of NS in the projecting space which is called in this paper – multidimensional Hough space.

**Резюме (български език):**

Информационният модел на биологичен неврон включва три основни характеристики на клетката, които пряко определят начина на обработка на информацията в нейното тяло. Тези характеристики са: синаптичните връзки, клетъчната мембрана и реакцията на клетъчната сома в зависимост от обобщения входен сигнал. Предлаганият модел е описан математически и са анализирани някои от неговите основни свойства, едно от които е определянето на пространство на проекциите със същата размерност като размерността на първоначалното пространство на входните вектори. Въз основа на този модел се предлага и анализира невронна структура (NS), която може индиректно да представи входното векторно пространство на NS в пространството на проекциите, което се нарича в тази статия – многомерно пространство на Hough.

- [15] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "Modular Digital Watermarking and Corresponding Steganalysis of Images on Publicly Available Web Portals," in Studies in Computational Intelligence, Innovative Approaches and Solutions in Advanced Intelligent Systems, Vol. 648, Springer, 2016, pp. 189-199, ISSN:1860-949X, DOI: 10.1007/978-3-319-32207-0\_12, **SJR:0.219 (Q3)**.

**Резюме (английски език):**

The protection of images made available on public web portals on the Internet can be implemented only through technical mechanisms intrinsic to the images themselves. A digital watermarking service can be used in an automated way to provide such a mechanism without human involvement beyond the initial setup of the service and its integration with the web portal software. Images are published only after they pass through the service which supplies them with a proper signature identifying the copyright holder and the terms of use. A complementary steganalysis service identifies the presence of the digital watermarking data and, depending on its usage, retrieves the embedded copyright information.

**Резюме (български език):**

Защитата на изображенията, достъпни чрез публични уеб портали в Интернет, може да бъде осъществена само чрез технически механизми, присъщи на самите изображения. Услуга за цифрово маркиране може да се използва по автоматизиран начин за осигуряване на такъв механизъм без човешка намеса освен първоначалната настройка на услугата и нейното интегриране със софтуера на уеб портала. Изображенията се публикуват само след като преминат през услугата, която ги снабдява с подходящо маркиране, идентифициращо притежателя на авторските права и условията за използване. Допълнителна услуга за стеганографски анализ открива наличието на данни от цифровото маркиране и в зависимост от употребата извлича вградената информация за авторските права.

- [16] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "Modular Data Hiding Methods For Improved Security And Information Exchange On The Internet," Indian Journal of Applied Research, Vol.5, Issue 3, March 2015, pp. 513-515, Print ISSN: 2249-555X, DOI: 10.15373/2249555X.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we present the general concept of our modular data hiding methods together with a performance evaluation and comparison of the obtained experimental results to the results achieved by traditional monolithic methods. We begin with a short introduction into the general applications of data hiding and digital watermarking and explain their advantages with regard to the improvement of security in Internet-based communications. We explain the benefits of modularity in a rapidly changing communication environment, which is characteristic of today's Internet. Next, we briefly outline the structure of the modular methods using the example of our application-specific module for digital watermarking purposes. Then, we evaluate the overall efficiency achieved by the modular methods and present the obtained experimental results and numbers comparing them to both traditional research methods and commercial products.

**Резюме (български език):**

В тази статия се представя общата концепция на нашите модулни методи за криене на данни, заедно с оценка на представянето им и сравнение на получените експериментални резултати с резултатите, постигнати чрез традиционните монолитни методи. Започваме с кратко въведение в общите приложения на криенето на данни и цифровото маркиране и обясняваме техните предимства по отношение на подобряването на сигурността в Интернет-базираните комуникации. Ние обясняваме предимствата на модулността в бързо променящата се комуникационна среда, която е характерна за днешния Интернет. След това накратко скицираме структурата на модулните методи, като използваме примера на нашия приложно-специфичен модул за целите на цифровото маркиране. След това оценяваме общата ефективност, постигната чрез модулните методи и представяме получените експериментални резултати и числа, сравнявайки ги както с традиционните изследователски методи, така и с търговските продукти на пазара.

- [17] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "Modular Digital Watermarking for Image Verification and Secure Data Storage in Web Applications," in *Serdica Journal of Computing*, Vol. 8, Number 4/2014, Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences, pp. 309-326, Online ISSN 1314-7897, Print ISSN 1312-6555.

**Резюме (английски език):**

Our modular approach to data hiding is an innovative concept in the data hiding research field. It enables the creation of modular digital watermarking methods that have extendable features and are designed for use in web applications. The methods consist of two types of modules – a basic module and an application-specific module. The basic module mainly provides features which are connected with the specific image format. As JPEG is a preferred image format on the Internet, we have put a focus on the achievement of a robust and error-free embedding and retrieval of the embedded data in JPEG images. The application-specific modules are adaptable to user requirements in the concrete web application. The experimental results of the modular data watermarking are very promising. They indicate excellent image quality, satisfactory size of the embedded data and perfect robustness against JPEG transformations with pre-specified compression ratios.

**Резюме (български език):**

Нашият модулен подход към криенето на данни е иновативна концепция в изследователската област на криене на данни. Той позволява създаването на модулни методи за цифрово маркиране, които имат разширяеми функции и са разработени за употреба в уеб приложения. Методите се състоят от два вида модули - базов модул и приложно-специфичен модул. Базовият модул предоставя основно функции, които са свързани с конкретния формат на изображението. Тъй като JPEG е предпочитан формат на изображения в Интернет, ние поставихме акцент върху постигането на надеждно вграждане и извличане на вградените данни в JPEG изображения, като не се допуска наличие на грешки. Приложно-специфичните модули са адаптируеми към потребителските изисквания в конкретното уеб приложение. Експерименталните резултати от модулното цифрово маркиране на данни са многообещаващи. Те показват отлично качество на изображението, задоволителен размер на вградените данни и отлична надеждност спрямо JPEG трансформации с предварително зададени съотношения на компресия.

- [18] Mishkovski, I., Basnarkov, L., Kocarev, L., Ilchev, S., Andreev, R. "Big Data Platform for Monitoring Indoor Working Conditions and Outdoor Environment," in International Conference on Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE '2014), Sofia, Bulgaria, 5. November, 2014, pp. 107 – 113, Publisher: John Atanasoff Society of Automatics and Informatics, ISSN: 2367-6450.

**Резюме (английски език):**

This paper presents a framework and a test bed for monitoring indoor working conditions and outdoor environment. In particular, we focus on developing: i) a test bed small Wireless Sensor Network (WSN) for monitoring indoor and outdoor environment parameters using low cost Arduino controllers, transceivers and sensors, and ii) real-time platform for analysis and mining of the sensor data. Together the two integral parts will offer not only monitoring, but also mining of the data and detection of any environmental anomalies.

**Резюме (български език):**

Настоящата статия представя набор от инструменти и тестова среда за наблюдение на работни условия на закрито и външната среда. По-специално, ние се фокусираме върху разработването на: i) малка тестова безжична сензорна мрежа (WSN) за наблюдение на параметрите на вътрешната и външната околна среда, като се използват евтини Ардуино контролери, приемно-предаватели и сензори, и ii) платформа в реално време за анализ и търсене на зависимости в сензорните данни. Заедно, двете неразделни части ще предлагат не само наблюдение, но и извличане на данни и откриване на различни аномалии в околната среда.

- [19] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "Correlation-based Steganalysis of Modular Data Hiding Methods," in 15th International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech '14), Ruse, Bulgaria, 27-28 June 2014, pp. 108-115, ISBN: 978-1-4503-2753-4, DOI: 10.1145/2659532.2659611, ACM New York, USA, **SJR2014: 0.25**.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we present a new steganalysis approach based on correlation and create four correlation-based steganalysis methods for the analysis of JPEG images. Our main goal is to evaluate the level of security provided by the modular data hiding methods developed by us and presented in our previous papers [2,3,5]. The new steganalysis methods rely on detecting increased noise levels in images containing embedded data by calculating different correlation-based metrics. The experimental results confirm that the modular data hiding methods provide excellent invisibility of the data to unauthorized third-parties.

**Резюме (български език):**

В тази статия се представя нов подход към стеганализа, основан на корелацията, и се създават четири метода за стеганализ, базирани на корелация, за анализ на JPEG изображения. Нашата основна цел е да оценим нивото на сигурност, осигурено от модулните методи за криене на данни, разработени от нас и представени в предишните ни публикации [2,3,5]. Новите методи за стеганализ разчитат на откриване на повишени нива на шум в изображения, съдържащи вградени данни, чрез изчисляването на различни метрики, базирани на корелация. Експерименталните резултати потвърждават, че модулните методи за криене на данни осигуряват отлична невидимост на данните спрямо неотторизирани трети лица.

- [20] Ilchev, S., Ilcheva, Z. "A New Approach to Data Hiding for Web-based Applications," Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, Sofia, Bulgaria, 2014, pp. 150, 1. ed., ISBN 978-954-322-780-8.

**Резюме (английски език):**

This book presents a summary of our technology for secure data storage, data transmission, multimedia protection and integrity verification on the Internet. As a consequence of recent discoveries, the need for security innovations for use in the modern venues of information publishing and exchange has become clear. We address this issue by creating and testing a new data hiding concept targeting Internet applications which use multimedia content. It does not replace the traditional cryptographic protection but rather enhances it and can be regarded as one further protection level specifically designed for use with multimedia. Among potential users are corporate Internet portals for end-customers, news and advertising agencies, security footage producers, keepers and communicators of sensitive private data, artists, photographers, doctors, astronomers, government administrators and institutions.

**Резюме (български език):**

Тази книга представя изложение на нашата технология за сигурно съхранение на данни, предаване на данни, защита на мултимедия и проверка на целостта в Интернет. Вследствие на скорошни разкрития стана ясна необходимостта от иновации в сигурността за използване при съвременните начини за публикуване и обмен на информация. Ние се занимаваме с този проблем като създаваме и тестваме нова концепция за криене на данни, насочена към Интернет приложения, които използват мултимедийно съдържание. Тази концепция не замества традиционната криптографска защита, а по-скоро я подобрява и може да се разглежда като едно допълнително ниво на защита, специално създадено за използване при мултимедия. Сред потенциалните потребители са корпоративни Интернет портали за крайни клиенти, новинарски и рекламни агенции, създатели на системи за видео наблюдения, лица съхраняващи и предаващи чувствителни лични данни, художници, фотографи, лекари, астрономи, държавни администратори и институции.

- [21] Илчев, С. "Модулни методи за вграждане на цифрова информация в изображения за подобряване сигурността на Интернет-базирани комуникационни платформи," Академично издателство "Проф Марин Дринов", София, 2013, 219 стр., ISBN 978-954-322-715-0.

**Резюме (английски език):**

The data hiding as a science is the modern name of a classical science, which has its roots in ancient Greece [1]. First, it was known under the name “steganography” – from “steganos” (“covered, hidden”) and “graphia” (“writing”), which was first documented by the German scientist Johannes Trithemius in his scientific work “Steganographie” [2]. The steganography at that time is a science focused on the theoretical methods and practical applications of secret data embedding into different types of media. The end goal was to make the embedded information invisible for any uninformed user and robust against the normal processing of the cover medium. The reading of the information was possible only through the application of specialized transformations. Classical examples of the application of steganography are watermarks and metal threads hidden in banknotes [3], invisible inks [4] and microprinting [5], which uses fonts of extremely small size (<0.5mm), which are perceived as a thin line by the naked human eye.

**Резюме (български език):**

Криене на данни (англ. data hiding) е модерното име на класическа наука, водеща началото си от древна Гърция [1]. Първоначално тя е известна под името стеганография – съставено от гръцките думи “steganos“ (“покрит, таен”) и “graphia” (“писане”), което за пръв път е документирано от немския учен Йохан Тритемий (нем. Johannes Trithemius) в неговия научен труд “Steganographie” [2]. Стеганографията по това време е наука, фокусирана върху теоретичните методи и практическите приложения на скриването на тайна информация в различни видове носещи среди. Целта е скритата информация да бъде невидима за неинформирания потребител и да не се влияе от нормалните обработки на носещата среда, в която е вградена. Прочитането на информацията е възможно само посредством прилагането на специализирани трансформации. Класически примери за приложението на стеганографията са водните знаци и защитните метални нишки, скрити в банкнотите [3], невидимите мастила [4] и микропечатът [5], който използва шрифтове с изключително малък размер (< 0.5 мм.), възприемани като тънка линия от невъоръженото човешко око.

- [22] Ilchev, S., Ilchev, V. "Modular data hiding for improved web-portal security," in 13th International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech '12), Ruse, Bulgaria, 22-23 June 2012, pp. 187-194, ISBN 978-1-4503-1193-9, DOI 10.1145/2383276.2383305. ACM New York, USA, **SJR2012: 0.181. Best paper award.**

**Резюме (английски език):**

The paper presents an innovative usage of the modular data hiding methods [5], [6] for the prevention of phishing attempts. The main idea is to use the multimedia content of corporate portals for the enhancement of their security. This is achieved by a combination of modular data hiding, cloud-based software services and suitable add-ons on the sides of the corporate portals and their end users. Among the additional benefits are the adaptability of the modular data hiding to different security needs and the full backward compatibility with already existing security solutions.

**Резюме (български език):**

Статията представя иновативно използване на модулните методи за криене на данни [5], [6] за предотвратяването на опити за фишинг. Основната идея е да се използва мултимедийното съдържание на корпоративните портали за повишаване на тяхната сигурност. Това се постига чрез комбинация от модулно криене на данни, софтуерни облачно-базирани услуги и подходящи добавки към софтуера от страна на корпоративните портали и на техните крайни потребители. Сред допълнителните предимства са приспособимостта на модулните методи за криене на данни към различни нужди, свързани със сигурността, и пълната съвместимост с вече съществуващите решения за сигурност.

- [23] Ilchev, V., Ilchev, S. "A classification method based on two separating hyper surfaces," in 12th International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech '11), Vienna, Austria, 2011, pp. 149-154, ISBN 978-1-4503-0917-2, DOI 10.1145/2023607.2023633, ACM New York, USA, **SJR2011: 0.184**.

**Резюме (английски език):**

In this paper, we propose a method that, in contrast to traditional classification methods based on Hyper Surface Classification (HSC), uses two - one inner and one outer - classification hyper-surfaces (CHS). The outer CHS includes the inner CHS together with the set that it delimits. These two CHS allow the authors to define a new classification rule that uses the smallest distance between the point to be classified and the intersection points of the double CHS with a ray starting at this point. In contrast to known classification rules used in HSC-methods, this innovative rule is reliable and easy to implement in practice, which makes the proposed classification method accurate and efficient.

**Резюме (български език):**

В настоящата статия е предложен метод, който за разлика от традиционните методи за класификация, базирани на класификация чрез хиперповърхности (HSC), използва две класифициращи хиперповърхности (CHS) – една вътрешна и една външна CHS. Външната CHS включва вътрешната CHS заедно с множеството, което тя определя. Тези две CHS позволяват на авторите да дефинират ново правило за класификация, което използва най-малкото разстояние между точката, която трябва да бъде класифицирана, и точките на пресичане на двойната CHS с лъч, започващ от тази точка. За разлика от известните правила за класификация, използвани в HSC-методите, това иновативно правило е надеждно и лесно приложимо на практика, което прави предложения метод за класификация точен и ефективен.

- [24] Topalova, I., Tzokev, A., Ilchev, S. "A Preprocessing Method and Classification of 2D Objects Using Neural Networks," in 18th International Symposium of the Danube-Adria-Association-for-Automation-and-Manufacturing (DAAAM) "Intelligent Manufacturing & Automation: Focus on Creativity, Responsibility and Ethics of Engineers", Zadar, Croatia, 2007, pp. 767-768, ISSN 1726-9679, ISBN 3-901509-58-5.

**Резюме (английски език):**

The paper suggests a pre-processing method and classification of 2D objects using neural network aiming high recognition rate. The proposed research is based on the development of a method for extracting object parameters and choosing an appropriate pre-processing to represent an input vector to a neural network (NN) classification system. The input vector itself and the structure of the NN are optimized in the search for a minimal number of neurons, fast classification time and high classification rate.

**Резюме (български език):**

Статията предлага метод за предварителна обработка и класификация на 2D обекти, използвайки невронна мрежа, целяща висока степен на разпознаване. Предложеното научно изследване се основава на разработването на метод за извличане на параметри на обектите и избор на подходяща предварителна обработка, която да представлява входен вектор към класифицираща система, базирана на невронна мрежа (NN). Самият входен вектор и структурата на NN са оптимизирани по отношение на търсенето на минимален брой неврони, кратко време за класификация и висока степен на точност на класификацията.

- [25] Topalova, I., Ilchev, S. "A preprocessing method and rotation invariant 2D object recognition using BPG neural networks," in Wissenschaftlich-technische Jubiläumskonferenz mit internationaler Teilnahme "15 Jahre FDIBA" - 2006 (Conference with International Participation "15 Years FDIBA" - 2006), Sofia, Bulgaria, 23 November, 2006, pp. 185-190, ISSN 1310-3946.

**Резюме (английски език):**

The rotation invariant recognition of 2D objects, which have overlapping classes in the parametrical space is a question of present interest in many scientific fields. The well-known methods have many disadvantages regarding complicated computation of the input vectors passing to the recognition system or giving low recognition rate as an end result. In our research we offer a preprocessing method obtaining a partial invariant 2D object description which is an input vector to a BPG neural network (NN). Training the NN with such different partial invariant 2D object descriptors leads to increasing the cognitive capabilities of the NN. The method is tested with real obtained 2D objects and gives excellent results when proved with objects not included in the training set.

**Резюме (български език):**

Разпознаването, инвариантно спрямо завъртане, на 2D обекти, които имат припокриващи се класове в параметричното пространство, е въпрос от актуален интерес в много научни области. Добре известните методи имат много недостатъци по отношение на сложно изчисляване на входните вектори, преминаващи към системата за разпознаване или даващи нисък процент на разпознаване като краен резултат. В нашето изследване ние предлагаме метод за предварително обработване, получавайки частично инвариантно 2D описание на обекта, което е входен вектор към невронна мрежа (NN) с обратно разпространение на грешката (BPG). Обучението на NN с такива различни частично инвариантни 2D дескриптори на обекти води до увеличаване на когнитивните възможности на NN. Методът е тестван с реално получени 2D обекти и дава отлични резултати, когато е проверен с обекти, които не са включени в множеството от обекти, използвано при обучението.

[26] Валери Илчев, Златолилия Илчева, Дичко Бъчваров, Илко Стоянов, Светозар Илчев, "Мобилна система за дистанционно наблюдение на околната среда", патент 66700/28.06.2018, заявка 111238/18.06.2012, Патентно ведомство на Република България, заявител: Институт по Информационни и Комуникационни Технологии, Българска Академия на Науките. Публикуван в бюлетини бр. 07.1/16.07.2018, стр. 13, и бр. 08.1/15.08.2018, стр. 35-40.

**Резюме (английски език):**

The mobile system for remote monitoring of the environment is a toroidal helium balloon /1/, on whose outer shell there is fixed a metal ring /2/ with two identical direct-current motors with fans /3/, which are mounted on the ring at diametrically opposed locations. A solar panel /4/ is mounted on the toroidal balloon /1/. An additional helium chamber /5/ with the same toroidal shape is attached to the bottom side of the balloon /1/. In the middle of the toroidal balloon /1/, there is a round console /9/, on which some equipment is arranged. In the middle of the console /9/, on a movable round platform /18/, a video camera /19/ and an infrared camera /20/ are mounted. The mobile system for remote monitoring of the environment is used for the early detection, monitoring and assessment of forest fires or various types of environmental pollutions that may differ by nature or by location, as well as for the protection and monitoring of border areas that are difficult to reach.

**Резюме (български език):**

Мобилната система за дистанционно наблюдение на околната среда представлява тороидален хелиев балон /1/, от външната страна на който е закрепен неподвижно метален пръстен /2/ с монтирани на него диаметрално разположени два еднакви постоянноходкови двигателя с перки /3/. Върху тороидалния балон /1/ е монтиран слънчев панел /4/. Към долната страна на балона /1/ е прикрепена допълнителна хелиева камера /5/ със същата тороидална форма. В средата на тороидалния балон /1/ е монтирана кръгла конзола /9/, върху която е наредена апаратура. В средата на конзолата /9/ върху подвижна кръгла платформа /18/ са монтирани видеокамера /19/ и инфрачервена камера /20/. Мобилната система за дистанционно наблюдение на околната среда намира приложение за ранно откриване, наблюдение и оценка на горски пожари, на различни по характер и местонахождение замърсявания на околната среда, както и за охрана и наблюдение на труднодостъпни погранични райони.

[27] Светозар Илчев, Румен Андреев, Илко Стоянов, Златолилия Илчева, "Електронно управление на полупроводников лазер за преносима употреба", полезен модел 2909/30.03.2018, заявка 3916/27.11.2017, Патентно ведомство на Република България, заявител: Институт по Информационни и Комуникационни Технологии, Българска Академия на Науките. Публикуван в бюлетини бр. 03.2/30.03.2018, стр. 602, и бр. 04.2/30.04.2018, стр. 4702–4708.

**Резюме (английски език):**

Device for the electronic control of a semiconductor laser for portable use implements a compact and energy-efficient power supply of a semiconductor laser diode from a battery voltage source or from an adapter from the electrical power grid. A regulated current is generated without any peaks or other forms of interference during the time of operation and there is a protection mechanism against polarity reversal of the power supply voltage.

**Резюме (български език):**

Устройство за електронното управление на полупроводников лазер за преносима употреба реализира компактно и енергийно ефективно захранване на полупроводников лазерен диод от батериен източник на напрежение или адаптер от електрическата мрежа. Постига се регулиран ток без пикове или други смущения по време на работа и защита от обръщане на поляритета на захранващото напрежение.

[28] Светозар Илчев, Румен Андреев, Теодор Савов, Златолилия Илчева, "Водоустойчив електронен контролер за измерване на температура и влага", полезен модел 2832/30.11.2017, заявка 3845/11.09.2017, Патентно ведомство на Република България, заявител: Институт по Информационни и Комуникационни Технологии, Българска Академия на Науките. Публикуван в бюлетини бр. 11.2/30.11.2017, стр. 56, и бр. 12.2/29.12.2017, стр. 120-126.

**Резюме (английски език):**

The waterproof electronic controller for the measurement of temperature and humidity is used as part of systems for controlling various types of processes – in the industry, the building automation, the meteorology, etc. The controller has a unified communication protocol that allows the participation in a communication network and the transmission of both already measured and current data of the ambient temperature and humidity of the environment. The communication network is connected to the Internet via a GPRS/3G modem and allows remote monitoring for the purpose of data analysis and subsequent control. The use of a dustproof and waterproof enclosure and the respective installation of the temperature and humidity sensors on the enclosure enables the use of the controller both indoors and outdoors, where it is exposed to various weather conditions.

**Резюме (български език):**

Водоустойчивият електронен контролер за измерване на температура и влага се използва като част от системи за контрол на различни видове процеси – в индустрията, в сградната автоматизация, в метеорологията и други. Контролерът разполага с унифициран комуникационен протокол, който позволява участието в комуникационна мрежа и предаването на както вече измерени така и актуални данни за температурата и влажността на околната среда. Комуникационната мрежа е свързана с Интернет чрез GPRS/3G модем и позволява отдалечено наблюдение с цел анализ на данните и последващ контрол. Използването на прахоустойчив и водоустойчив корпус и съобразеният с това монтаж на сензорите за температура и влага позволява приложението на контролера както в закрити помещения, така и в открити пространства, изложени на атмосферното влияние.

[29] Светозар Илчев, Румен Андреев, Теодор Савов, Златолилия Илчева, "Индустриален електронен контролер с разширяема периферия", полезен модел 2807/31.10.2017, заявка 3808/27.07.2017, Патентно ведомство на Република България, заявител: Институт по Информационни и Комуникационни Технологии, Българска Академия на Науките. Публикуван в бюлетин бр. 10.2/31.10.2017, стр. 40.

**Резюме (английски език):**

The industrial electronic controller with extensible peripherals is used for automation of industrial processes, management of buildings and appliances and remote monitoring and control. The controller consists of a power supply unit providing several supply voltages, microprocessor control, communication through wired and wireless technologies, temperature sensor, analog inputs and outputs and extensible peripherals for the adaptation to a specific application. The controller implements the construction of a local communication network with wired and wireless segments by means of modern technical solutions and a unified communication protocol. This local network has Internet connectivity via GPRS/3G modems connected to one or more controllers that are part of the network.

**Резюме (български език):**

Индустриалният електронен контролер с разширяема периферия се използва за автоматизиране на индустриални процеси, управление на сгради и агрегати и отдалечено наблюдение и контрол. Контролерът се състои от захранващ блок, предоставящ няколко захранващи напрежения, микропроцесорно управление, комуникация чрез жични и безжични технологии, сензор за температура, аналогови входоизходи и разширяема периферия за напасване към конкретно приложение. Контролерът реализира със съвременни технически решения и унифициран комуникационен протокол изграждането на локална комуникационна мрежа с жични и безжични сегменти. Тази локална мрежа има Интернет свързаност през GPRS/3G модеми, свързани към един или повече контролери, участващи в мрежата.