

**8. Резюмета на научните публикации на доц. д-р Найден Шиваров за конкурса за академичната длъжност „професор” по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, спец. „Роботи и манипулатори“, обявен в ДВ бр. 21 от 15.03.2022 г. за нуждите на секция „Кибер-физични системи“:**

**Група В:**

- 1. Case study on human-robot interaction of the remote-controlled service robot for elderly and disabled care; Chivarov, N., Chikurtev, D., Chivarov, S., Pleva, M., Ondas, S, Juhar, J., Yovchev, K., Computing and Informatics, Volume 38, Issue 5, Pages 1210 – 1236, 2019, ISSN, 13359150, DOI 10.31577/cai\_2019\_5\_1210**

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084394596&origin=resultslist>

**Abstract:** The tendency of continuous aging of the population and the increasing number of people with mobility difficulties leads to increased research in the field of Assistive Service Robotics. These remotely controlled robots can help with daily life tasks such as reminding to take medications, serving food and drinks, controlling home appliances and even monitoring health status. When talking about assisting people in their homes, it should be noted that they will, most of the time, have to communicate with the robot themselves and be able to manage it so that they can get the most out of the robot's services. This research is focused on different methods of remote control of a mobile robot equipped with robotic manipulator. The research investigates in detail methods based on control via gestures, voice commands and web-based graphical user interface. The capabilities of these methods for Human-Robot Interaction (HRI) have been explored in terms of usability. The paper presents methodology for performing the HRI experiments from human perception and summarizes the results in applications of the investigated remote control methods in real life scenarios.

**Проучване на взаимодействието човек-робот при дистанционно контролиран сервизен робот за подпомагане на възрастни и хора с увреждания в опорно-двигателната система; Найден Шиваров, Денис Чикуртев, Стефан Шиваров, Матус Плева, Станислав Ондас, Йосез Юхар, Калоян Йовчев**

**Резюме:** Тенденцията на непрекъснато застаряване на населението и нарастващия брой на хората със затруднения в моториката води до увеличаване на изследванията в областта на подпомагащата сервизна роботика. Тези дистанционно управлявани работи могат да помогнат при ежедневни задачи, като напомняне за приемане на лекарства, сервиране на храна и напитки, контролиране на домакински уреди и дори наблюдение на здравословното състояние. Когато говорим за подпомагане на хората в домовете им, трябва да се отбележи, че те през повечето време ще трябва сами да общуват с робота и да могат да го управляват, за да могат да извлекат максимума от услугите на робота. Това изследване е фокусирано върху различни методи за дистанционно управление на мобилен робот, оборудван с манипулатор. Изследването проучва подробно методи, базирани на управление чрез жестове, гласови команди и уеб-базиран графичен потребителски интерфейс. Възможностите на тези методи за взаимодействието човек-робот (HRI) са проучени по отношение на използваемостта. Статията представя методология за провеждане на HRI експерименти спрямо човешкото възприятие и обобщава резултатите от приложенията на изследваните методи за дистанционно управление в реални жизнена среда.

2. **Spoken dialogue-based remote control of educational mobile robot with mecanum wheels; Chivarov, N., Chikurtev, D., Pleva, M., Ondas, S., Juhar, J., Liao, Y.-F., ICETA 2019 - 17th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, Proceedings, 2019, pp. 115–121, ISBN 978-172814967-7, DOI 10.1109/ICETA48886.2019.9040010 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85082993201&origin=resultslist>**

**Abstract:** This paper describes a new platform of educational mobile robot with Mecanum wheels and voice enabled dialogue-based human robot interaction model was established. Moreover, new trends in using deep neural networks for cloud- and edge-based speech recognition was described in detail. Finally, the progress of both the cloud- and edge-based speech recognition was reported. Especially, promising usability test result on resisting room reverberation and background noise had been achieved by the proposed convolutional neural network (CNN)-based wake-up word (WUW) spotting system.

**Базирано на диалог дистанционно управление на образователен мобилен робот с Mecanum колела; Шиваров, Н., Чикуртев, Д., Плева, М., Ондас, С., Юухар, Ж., Лио, Ю.-П.,**

**Резюме:** Тази статия описва нова платформа на образователен мобилен робот с Mecanum колела и създаден гласово-базиран модел за взаимодействие между човек-робот. Подробно са описани новите тенденции в използването на дълбоки невронни мрежи за разпознаване на реч, базирани в облак и локално. Накрая, е отчетен напредъкът както в облачното, така и в локалното разпознаване на реч. Особено обещаващ резултат от теста за използваемост за устойчивост на ехо на помещението и фонен шум е постигнат чрез предложената система за засичане на думи (WUW) на базата на конволюционна невронна мрежа (CNN).

**3. Wearable internet of things to trigger the actions of a tele-controlled service robot for increasing the quality of life of elderly and disabled-ROBCO 19; Chivarov, N., Marinov, M., Lazarov, V., Chikurtev, D., Goranov, G., ICETA 2019 - 17th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, Proceedings, 2019, pp. 122–125, ISBN 978-172814967-7, DOI 10.1109/ICETA48886.2019.9040103**

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85082998481&origin=resultslist>

**Abstract:** The paper is dedicated to the application of Internet of Things to control a service robot. A designed wearable architecture and its interoperability with the robot operating system in order to plan the robot actions is presented. Tele-controlled Service Robots for Increasing the Quality of Life of Elderly and Disabled Robco 19 is described. Communication aspects of the interoperability are also introduced.

**Носими интернет на нещата устройства, които да задействат телеуправляван сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания-ROBCO 19; Шиваров, Н., Маринов, М., Лазаров, В., Чикуртев, Д., Горанов, Г.**

**Резюме:** Статията е посветена на прилагането на Интернет на нещата за управление на обслужващ робот. Представена е проектирана носима архитектура и нейната оперативна съвместимост с операционната система

на работа, за да се планират действията на работа. Описан е телеуправляем сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания Robco 19. Представени са комуникационните аспекти на оперативната съвместимост.

4. **Manipulator for upper limbs rehabilitation-ROBCO ®; Chivarov, N., Chikurtev, D.**, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, Volume 878, Issue 1, ISSN 17578981, DOI 10.1088/1757-899X/878/1/012004

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85088960260&origin=resultslist>

**Abstract:** This article presents a manipulator for upper limbs rehabilitation Robco ®. The manipulator will be able to allow rehabilitation of the shoulder, elbow and wrist. Manipulator's hardware, software and web-based user interface have been researched and developed to allow the required functions and properties for rehabilitation procedures. Usability experiments have been performed to investigate the functionalities. The results demonstrate precise positioning and repeatability. Finally, we can conclude that the rehabilitation of upper limbs can be robotized, which will reduce time and costs of the rehabilitation procedures.

**Манипулатор за рехабилитация на горни крайници Робко®; Найден Шиваров** и Денис Чикуртев

**Резюме:** В настоящият доклад е представен манипулатор за рехабилитация на горни крайници Robco ®. Манипулаторът ще може да позволи рехабилитация на рамо, лакът и китка. Хардуерът, софтуерът и уеб-базиран потребителски интерфейс на манипулатора са проучени и разработени така, че да дават необходимите функции и свойства за извършване на рехабилитационни процедури. Проведени са експерименти за използваемостта, с цел изследване на функционалностите. Резултатите демонстрират прецизно позициониране и повторяемост. Накрая може да се направи заключение, че рехабилитацията на горните крайници може да бъде роботизирана, което ще намали времето и разходите за рехабилитационните процедури.

5. **Specialized Gripper-Dispenser for Dosing Laboratory Mill with Grinding Bodies; Nayden Chivarov**, Petko Stoev, Stanislav Yovkov, Nikolay Stoimenov, Stefan Chivarov IFAC-PapersOnLine 2021, Volume 54, Issue 13, pp. 245–250, ISSN 24058963, DOI 10.1016/j.ifacol.2021.10.453

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85120697644&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** Dosing in enrichment processes is extremely important. A specialized gripper-dispenser for the accurate, reliable and fast dosing of grinding bodies filling the mill has been developed. Attached to an articulated robot, the designed mechatronic device eliminates the possibility of incorrect dosing with grinding bodies, eliminate the possible human error and ensures the correct reading of the data. Experiments were performed with three different grinding bodies sizes. The results show reliable and proper performance of the gripper-dispenser.

**Специализиран хващач-диспенсър за дозиране на лабораторна мелница с мелещи тела; Найден Шиваров, Петко Стоев, Светослав Йовков, Николай Стоименов, Стефан Шиваров**

**Резюме:** Дозирането в процесите на обогатяване е изключително важно. Разработен е специализиран хващач-диспенсър за точно, надеждно и бързо дозиране на смилещите тела, запълващи мелницата. Прикрепено към антропоморфен робот, проектираното мехатронно устройство елиминира възможността за неправилно дозиране на смилещите тела, премахва възможната за човешка грешка и гарантира правилното разчитане на данните. Експерименти са проведени с три различни размера на смилещи тела. Резултатите показват надеждна и правилна работа на хващача-диспенсър.

6. **Network of IcT Robo Clubs “NITRO Clubs EU”;** Chivarov, N.; 18th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, 2020, ISBN:978-0-7381-2366-0, DOI 10.1109/ICETA51985.2020.9379195

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85103739246&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** The paper is dedicated to ERASMUS + project ”NITRO Clubs EU”. The project envisions to create the Network of IcT Robo Clubs by using multifunctional mobile robot platforms for each participant. In this paper is presented the application of Educational Mobile Robot for Line Following. Research and development of Mechanical System, Electronical and Control System of the Robot and Line Following Algorithm are described.

**Мрежа от ИТ Робо- клубове “NITRO Clubs EU”;** Найден Шиваров

**Резюме:** Статията е посветена на проекта ЕРАЗЪМ+ „НИТРО клубове ЕС“. Проектът предвижда създаване на Мрежа от ИТ Робо- клубове, чрез използване на мултифункционални платформи за мобилни работи за всеки участник. В тази статия е представено приложението на образователен мобилен робот за следене на линия. Описани са изследвания и разработка на механична система, електронна и управляваща система на робота и алгоритъм за следване на линия.

**7. User identification and prioritization control of service robot teleoperation; N. Chivarov, D. Chikurtev, M. Pleva, S. Ondas and Y. -F. Liao, 2020 11th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), 2020, pp. 33-38, ISBN 978-172818213-1 doi: 10.1109/CogInfoCom50765.2020.9237871.**

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85096364590&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** In this article a new version of our tele-controlled assistive robot for elderly and disabled care - ROBCO 20 is presented. The robot can be controlled remotely via the Internet. Therefore, systems, methods, and algorithms for ensuring security and safety of the end-users in tele-control are proposed. Methods for visual/facial recognition and voice verification of the speaker are described and evaluated. A system for behavioral management and prioritizing users and their rights to access the robot is proposed.

**Идентификация на потребителя и контрол на приоритетите на телеоперацията на сервизен робот; Н. Шиваров, Д. Чикуртев, М. Плева, С. Ондас и Ю. П. Лио,**

**Резюме:** В тази статия е представена нова версия на нашия помощен робот с дистанционно управление за възрастни хора и хора с увреждания - ROBCO 20. Роботът може да се управлява дистанционно, чрез интернет. Затова се предлагат системи, методи и алгоритми за гарантиране на сигурността и безопасността на крайните потребители в телеуправлението. Описани са и са оценени методи за визуално/лицево разпознаване и гласова проверка на говорещия. Предлага се система за поведенческо управление и даване на приоритет на потребителите и техните права за достъп до робота.

8. **NITRO Educational Mobile Robot Platform for Maze Solving and Obstacle Avoidance; Chivarov, N., Yovkov, S., Chivarov, S., Tosheva, I., Pleva, M., Hladek, D., IEEE, ICETA 2021 - 19th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, Proceedings, 2021, pp. 70–75, ISBN 978-166542102-7, DOI 10.1109/ICETA54173.2021.9726663**  
[https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85126849699&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE\\_NEW\\_DOC\\_DETAILS\\_EXPORT:1](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85126849699&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1)

**Abstract:** This article presents a Nitro (Network of IoT Robo Clubs project) educational mobile robot platform. The aim is to create a mobile robot platform suitable for beginners' students in the field of robotics. This article describes the development of a mobile robot platform with an ultrasonic sensor and a servo motor, with the ability to autonomously solve the maze and avoid obstacles. The main components, design, hardware, algorithms, and software for maze solving and obstacle avoidance are described. Finally, the test results of the control algorithms are presented.

**Учебна мобилна роботизирана платформа NITRO за решаване на лабиринти и избягване на препятствия; Шиваров, Н., Йовков, С., Шиваров, С., Тошева, И., Плева, М., ХладЕк, Д.,**

**Резюме:** Тази статия представя създадена по проекта Nitro (Network of IoT Robo Clubs project) учебна мобилна робо-платформа. Целта е да се създаде учебна мобилна робо-платформа, подходяща за начинаещи студенти в областта на роботиката. Тази статия описва разработването на учебен робот с ултразвуков сензор и серво мотор, с възможност за автономно решаване на лабиринта и избягване на препятствия. Описани са основните компоненти, дизайн, хардуер, алгоритми и софтуер за решаване на лабиринти и избягване на препятствия. Накрая са представени резултатите от тестовете на алгоритмите за управление.

9. **ROBCO Drone - Service Robot for Transport and Delivery of Grocery Products; Nayden Chivarov, Denis Chikurtev, Petko Stoev, Vasil Lozanov, Stefan Chivarov, 2021 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET), 2021, pp. 1-6, ISBN 978-166542714-2, doi: 10.1109/ICEET53442.2021.9659729.**

[https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85124664735&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE\\_NEW\\_DOC\\_DETAILS\\_EXPORT:1](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85124664735&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1)

**Abstract:** in this paper a service robot-drone, which is intended for transport and delivery of the finished production from animal goods, is presented. The robot will operate in a dynamic environment in grocery stores and their warehouses. The purpose of the robot is to relieve the people by performing transport tasks in the grocery stores themselves and their warehouses. The mechanical, hardware and software systems of the robot is described as well as an innovative and modern design is proposed. Special attention is paid on development of specialized mechanical system that allows the robot to have a lifting mechanism. Experiment on the accuracy of movement of the robot have been performed and obtained result are presented.

**Сервизен робот-дрон Робко за транспорт и доставки на хранителни продукти; Найден Шиваров, Денис Чикуртев, Петко Стоев, Васил Лозанов, Стефан Шиваров**

**Резюме:** В настоящата статия е представен сервизен робот-дрон, който е предназначен за транспортиране и доставка на готовата продукция от животински стоки. Роботът ще работи в динамична среда в хранителните магазини и техните складове. Целта на работа е да облекчава хората, като изпълнява транспортни задачи в самите хранителни магазини и техните складове. Описани са механичните, хардуерните и софтуерните системи на работа, както и е предложен иновативен и модерен дизайн. Специално внимание се отделя на разработването на специализирана механична система, която позволява на работа да има повдигащ механизъм. Извършен е експеримент за точността на предвижване на работа и са представени получените резултати.

10 **Tele-Medical System for Remote Monitoring of Patients with Covid 19 and Other Infectious Diseases;** Ivanov, A., Hrisafov, K., Chivarov, N., Chivarov, S., Budinska, I., IFAC-PapersOnLine, 2021, 54(13), pp. 327–332, ISSN 24058963, DOI: 10.1016/j.ifacol.2021.10.468  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85120709788&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** The COVID-19 virus has been highly infectious and one of the best strategies to contain the rapid progression is through social distancing. This pandemic gave an extreme rise in popularity and adoption of telemedicine systems. These systems can provide seamless patient monitoring while



protecting the health workers from the disease. Full commercial patient monitoring systems can easily become costly because of the closed “vendor-specific” hardware and supported software. The goal of this paper is to prove that with combination of free and open-source software products in combination of already available on the market hardware can be created good telemedicine platform.

**Телемедицинска система за дистанционно следене на пациенти с Covid 19 и други инфекциозни заболявания;** Ангел Б. Иванов, Кочо Хрисафов, **Найден Шиваров**, Стефан Шиваров, проф.Ивана Будинска

**Резюме:** Вирусът COVID-19 е силно заразен и една от най-добрите стратегии за ограничаване на бързото прогресиране е чрез социално дистанциране. Тази пандемия доведе до изключителен ръст в популярността и приемането на системите за телемедицина. Тези системи могат да осигурят безпроблемно наблюдение на пациентите, като същевременно предпазват здравните работници от болестта. Цялостните търговски системи за наблюдение на пациентите могат лесно да станат скъпи поради затворения хардуер и поддържан софтуер, специфичен за доставчика. Целта на тази статия е да докаже, че посредством комбинация от безплатни софтуерни продукти с отворен код в комбинация от вече наличен на пазара хардуер може да се създаде надежна телемедицинска платформа.

**Група Г:**

11. **Monograph “Family of Educational Robots ‘ROBCO’”;** **Chivarov, N.**; Air Force Academy “Georgi Benkovski”, 2020, ISBN:978-954-713-142-2, 130;

<https://plus.cobiss.net/cobiss/bg/bg/bib/42193416>

**INTRODUCTION:** In the beginning of robotics development, most of the Robot applications were related to industries and manufacturing and these Robots were called Industrial Robots. With development of the new technologies, sensors and microprocessors, today Robots are working in many fields of Service. Starting from Service Robots for professional use to Service Robot for personal use including also educational, entertainment and leisure Robots.

We can expect that the number of service robot applications will grow much faster than that of the industrial robots. All this is expected because of the penetration of service robots in all spheres of human life and activities.

People perceive robots in a different way than other machines because they are performing tasks like humans who are programming them. Robots are entering more and more human homes today and are realizing often a real interaction with them. Based of those features educational robots are the best tool for learning about robotics and interaction between robots and humans.

The most wanted professions today did not exist ten years ago. In another ten years, robots will do 65% of the work we do today. The EU Industrial Policy Strategy defines robotics as an integral part of the Key Enabling Technologies (KETs) with the most important share in the growth of the European industries. Therefore, greater attention must be focused on how robots can be better integrated into the lives of young people and their education.

Educational Robotics is multidisciplinary scientific field which includes mechanics, electronics hardware, software, artificial intelligences, sensor and sensory systems, and is very good test bed for education of students, young specialist and researchers and is necessary for all technical schools, colleagues, laboratories and Universities.

Having Educational Robotics as a good example tool for learning about robotics and interaction between robots and humans it has been developed a Family of Educational Robots for a variety of applications including: Robco 01, Articulated robot Robco, Robco Scara, Robco Phoenix, Soccer Robco, Infrared Ball Chasing Robot Robco, Mobile Robot Platform for Line Following – Robco, Robco 11, Robco 12, Robco17 and Robco 18.

The book is organized as follows. In the next Chapter 1 will be described stationary robots and developed educational stationary robots Robco.

Chapter 2 will depict Mobile Robot Platforms and developed educational mobile robot platforms Robco.

Next in Chapter 3, the Mobile Robots and developed educational mobile robots Robco is presented.

Finally, Robotics as a great potential in being utilized as an educational technology is conclude. It can be used as a powerful platform for combining the traditional and innovative didactic methods in the educational content, with the experience of gamified edutainment for educating students for usage of theoretical knowledge in practical realizations on a real system.

**МОНОГРАФИЯ „ Фамилия от Учебни Роботи ‘РОБКО’“; Найден Шиваров.**

**ВЪВЕДЕНИЕ:** В началото на развитието на роботиката повечето от приложенията на роботите са свързани с индустрии и производство и тези работи са наречени промишлени работи. С развитието на новите технологии, сензори и микропроцесори, днес роботите работят в много

области на обслужване. Започвайки от сервизни работи за професионална употреба до сервизни работи за лична употреба, включително учебни, развлекателни и хоби работи.

Можем да очакваме, че броят на приложенията за сервизни работи ще расте много по-бързо от този на промишлените работи. Всичко това се очаква поради навлизането на сервизните работи във всички сфери на човешкия живот и дейност.

Хората възприемат роботите по различен начин от другите машини, защото те изпълняват задачи като хората, които ги програмират. Днес роботите навлизат във все повече и повече човешки домове и често осъществяват реално взаимодействие с хората. Въз основа на тези функции учебните работи са най-добрият инструмент за изучаване на роботиката и взаимодействието между работи и хора.

Най-търсените професии днес не са съществували преди десет години. След още десет години роботите ще извършват 65% от работата, която вършим днес. Стратегията за индустриална политика на ЕС определя роботиката като неразделна част от ключовите технологии (KET) с най-важен дял в растежа на европейските индустрии. Ето защо трябва да се съсредоточи по-голямо внимание върху това как роботите могат да бъдат по-добре интегрирани в живота на младите хора и тяхното образование.

Учебната роботика е мултидисциплинарна научна област, която включва механика, електроника, хардуер, софтуер, изкуствен интелект, сензорни и сензорни системи и е много добра тестова платформа за обучение на студенти, млади специалисти и изследователи и е необходимо за всички технически училища, колежи, лаборатории и университети.

Имайки учебната роботика като добър примерен инструмент за изучаване на роботиката и взаимодействието между работи и хора, беше разработена фамилия учебни работи за различни приложения, включително: Робко 01, Антропоморфен робот Робко, Робко СКАРА, Робко Феникс, Футболен робот Робко, Робот Робко за преследване на инфрачервена топка, мобилна робо-платформа за следене на линия – Робко, Робко 11, Робко 12, Робко 17 и Робко 18.

Монографията е организирана по следния начин. В глава 1 са описани стационарни работи и разработените учебни стационарни работи Робко.

Глава 2 ще представи мобилни робо-платформи и разработените учебни мобилни робо-платформи Робко.

В глава 3 са представени мобилните работи и разработените учебни мобилни работи Робко.

И накрая е представен голям потенциал на роботиката за използване като образователна технология. Учебната роботика може да се използва като

мощна платформа за комбиниране на традиционни и иновативни дидактически методи в учебното съдържание, с опита на геймифициран подход за обучение на студенти за използване на теоретични знания в практически реализации в реална система.

12. **Mobile robot localization and navigation using LIDAR and indoor GPS;** Chikurtev, D., **Chivarov, N.**, Chivarov, S., Chikurteva, A., IFAC-PapersOnLine this link is disabled, 2021, 54(13), pp. 351–356, ISSN 24058963, DOI 10.1016/j.ifacol.2021.10.472

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85120698883&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** In the paper it is previewed the complex system for localization and navigation indoors. The basic sensors, used in that system are LIDAR and GPS. It is presented the method for combining data from those sensors, in order to improve the localization in mobile robots. Here are described the specific characteristics in the use and application of the method. For implementations of the suggested method, it is used the Robot Operating System upon differential mobile robot. The received results show, that thanks to the presented method, the mobile robot successfully passes through narrow spaces and reaches the set position with very high accuracy.

**Локализация и навигация на мобилен робот чрез LIDAR и вътрешен GPS;** Денис Чикуртев, **Найден Шиваров**, Стефан Шиваров, Ава Чикуртева

**Резюме:** В настоящият доклад е разгледана сложната система за локализация и навигация на закрито. Основните сензори, използвани в тази система са LIDAR и GPS. Представен е методът за комбиниране на данни от тези сензори, с цел подобряване на локализацията в мобилни роботи. Описани са специфичните характеристики при използването и прилагането на метода. За имплементацията на предложения метод се използва операционната система ROS върху мобилен робот с диференциално задвижване. Получените резултати показват, че благодарение на представения метод мобилният робот успешно преминава през тесни пространства и достига зададената позиция с много висока точност.

13. **An intelligent control system for service robots;** Yovchev, K., Chikurtev, D., **Chivarov, N.**, Grueva, M., IFAC-PapersOnLine, 2019, 52(25), pp. 327–332, ISSN 24058963, DOI 10.1016/j.ifacol.2019.12.544

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85080857781&origin=resultslist>

**Abstract:** this research presents investigation of the typical steps required for successful completion of the typical tasks of the personal service robots. It proposes how those steps can be structured and integrated within a self-learning expert system. There have been conducted real experiments on a personal service robot. The results of those experiments concluded that by using an intelligent control mode the overall user experience is improving. With the incorporated mode the robot will be easily operated by an elderly or inexperienced people.

**Интелигентна система за управление на сервизни роботи; Йовчев, К., Чикуртев, Д., Шиваров, Н., Груева, М.,**

**Резюме:** Тази статия представя изследване на типичните стъпки, необходими за успешно изпълнение на типичните задачи на роботите за персонално обслужване. Изследването предлага как тези стъпки могат да бъдат структурирани и интегрирани в експертна система за самообучение. Направени са реални експерименти върху робот за лични услуги. Резултатите от тези експерименти показват, че чрез използване на интелигентен режим на управление, потребителския опит се подобрява. С вградения режим роботът лесно ще се управлява от възрастни хора или хора без опит.

14. **Communication system for remote control of service robots;** Chikurtev, D., Rangelov, I., Yovehev, K., **Chivarov, N.**, IFAC-PapersOnLine, 2019, 52(25), pp. 186–191, ISSN 24058963, DOI 10.1016/j.ifacol.2019.12.470  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85080914230&origin=resultslist>

**Abstract:** the paper presents personalized communication system for remote control of service robots. The system is based on the IoT, Web, Wi-Fi and ROS. The structure of the proposed system and applied technologies used for development of the system are described. Web based user interface is presented and used for remote control of a service robot. There have been conducted experiments on the network traffic, network delay and response time. Finally, the obtained results are analyzed and shows that the system is able to provide web remote control of service robots.

**Комуникационна система за дистанционно управление на сервизни работи; Чикуртев, Д., Рангелов, И., Йовчев, К., Шиваров, Н.**

**Резюме:** В статията е представена персонализирана комуникационна система за дистанционно управление на сервизни работи. Системата е базирана на Интернет на нещата, Уеб технологиите, Wi-Fi и ROS. Описани са структурата на системата и приложените технологии, използвани за разработване на системата. Представен е уеб базиран потребителски интерфейс, който се използва за осъществяване на дистанционното управление на сервизен робот. Проведени са експерименти върху мрежовия трафик, мрежовото закъснение и времето за отговор. Накрая получените резултати са анализирани и се вижда, че системата има способността да предоставя уеб дистанционен контрол върху сервизен робот.

15. **Indoor Navigation Using Existing Infrastructure for Professional Service Robots; Chikurtev, D., Yovchev, K., Chivarov, N., Rangelov, I., Advances in Intelligent Systems and Computing, 2020, 980, pp. 231–239, ISSN 21945357. DOI 10.1007/978-3-030-19648-6\_27**

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85065993516&origin=resultslist>

**Abstract.** The share of service robots is increasing. Large number of those robots are the professional service robots such as customer service and logistics robots. One of the main requirements of these robots is the ability to navigate in an environment where a GPS system cannot be used. This article investigates existing methods for indoor localization and navigation. It proposes a new complete approach. This approach does not require the integration of a new indoor navigation system. Instead, the existing 24/7 video surveillance infrastructure, as well as the capabilities of the service robot, are considered. The proposed approach can reduce both the initial cost of integrating the robotic system as well as the maintenance costs. Subsequent maintenance can be done entirely remotely. The suggested approach is validated experimentally on a mobile robot.

**Вътрешна навигация, използваща съществуваща инфраструктура за професионални обслужващи работи; Чикуртев, Д., Йовчев, К., Шиваров, Н., Рангелов, И.,**

**Резюме:** Делът на обслужващите работи се увеличава. Голям брой от тези работи са работи за професионално обслужване, като работи за обслужване на клиенти и логистични работи. Едно от основните изисквания на тези работи е способността да се движат в среда, в която GPS система не може да се използва. Тази статия изследва съществуващите методи за локализация и навигация на закрито. Тя предлага нов пълен подход. Този подход не изисква интегриране на нова вътрешна навигационна система. Вместо това се разглежда съществуващата 24/7 инфраструктура за видеонаблюдение, както и възможностите на обслужващия робот. Предложеният подход може да намали както първоначалните разходи за интегриране на роботизираната система, така и разходите за поддръжка. Последващата поддръжка може да се извърши изцяло от разстояние. Предложеният подход е валидиран експериментално на мобилен робот.

16. **Influence of atmospheric turbulence on the control of flying robotics systems;** Kambushev, M., Biliderov, S., Yovchev, K., Chikurtev, D., Kambushev, K., **Chivarov, N.**, 28th International Scientific Conference Electronics, ET 2019 - Proceedings, 2019, ISBN 978-172812574-9, DOI 10.1109/ET.2019.8878670

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85074939581&origin=resultslist>

**Abstract:** Small-sized robotized unmanned flying vehicles are exposed to non-deterministic disturbances caused by the environment in which they operate. This research investigates the influence of the disturbances caused by the atmospheric turbulence. The deviation from the desired flight trajectory in such conditions is evaluated through a MATLAB computer simulation of LQR control of quadrotor. The proposed experimental setup can be used for comparison and evaluation of other trajectory tracking control methods.

**Влияние на атмосферната турбуленция върху управлението на летателни роботизирани системи;** Камбушев, М., Билидеров, С., Йовчев, К., Чикуртев, Д., Камбушев, К., **Шиваров, Н.**,

**Резюме:** Малките роботизирани безпилотни летателни апарати са изложени на недетерминирани смущения, причинени от средата, в която работят. В тази статия се изследва влиянието на смущенията, причинени от атмосферната турбуленция. Отклонението от желаната траектория на

полет в такива условия се оценява чрез компютърна симулация на MATLAB на LQR управление на квадротора. Предложената експериментална настройка може да се използва за сравнение и оценка на други методи за проследяване на траекторията.

**17. Multi-channel software infrastructure for remote control of service robots;** Chivarov, S., Chikurtev, D., Yovchev, K., **Chivarov, N.** 6th International Conference on Control, Decision and Information Technologies, CoDIT 2019, pp. 1283–1288, ISBN 978-172810521-5, DOI 10.1109/CoDIT.2019.8820362

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85072841289&origin=resultslist>

**Abstract:** A versatile system for control and management of service robots is presented in this paper. This research describes the main ideas, architecture and the mandatory functionalities of a generic software infrastructure suitable for the various tasks executed by the modern service robots. The proposed system must grant remote access to the robot and full remote management, diagnostics and control. In the same time, the software system had to gather all data and control signals and distribute them over any subsystem. The paper presents real-life examples and applications of the discussed software system. Future improvements and applications of the proposed system in the field of the industrial robotics are given.

**Многоканална софтуерна инфраструктура за дистанционно управление на сервизни роботи;** Шиваров, С., Чикуртев, Д., Йовчев, К., **Шиваров, Н.**

**Резюме:** В тази статия е представена универсална система за управление и менажиране на сервизни роботи. Това изследване описва основните идеи, архитектурата и задължителните функционалности на обща софтуерна инфраструктура, подходяща за различните задачи, изпълнявани от съвременните сервизни роботи. Предложената система трябва да предоставя отдалечен достъп до робота и пълно дистанционно управление, диагностика и контрол. В същото време софтуерната система трябва да събира всички данни и управляващи сигнали и да ги разпределя във всяка подсистема. Статията представя реални примери и приложения на обсъжданата софтуерна система. Дадени са бъдещи подобрения и



приложения на предложената система в областта на индустриалната роботика.

18. **Determination of Object Location for Robotic Grasping Using Depth Vision Sensor**; Chikurtev, D., Yovchev, K., Chikurteva, A., **Chivarov, N.**, Mechanisms and Machine Science, 2020, 84, pp. 596–605, ISSN 22110984, DOI 10.1007/978-3-030-48989-2\_63

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85087017190&origin=resultslist>

**Abstract:** The object grasping is one of the basic tasks of the mobile robotic platforms equipped with robotic manipulators. This task can be divided in two smaller sub tasks. First sub task is the determination of the optimal position for the mobile robotic platform for successful execution of the second sub task. The second sub task is the actual object grasping performed by the already positioned robotic manipulator. This paper investigates how the available depth and color vision sensor can be incorporated within the robotic control in order to improve the first sub task. An approach for determination of the best suitable position of the mobile platform for object grasping. This approach combines the data gathered by the depth sensor and uses computer vision algorithms to find the correct projection of the object of interest on the two-dimensional map generated by the navigation system. It takes into consideration the parameters of both the mobile platform and the robotic manipulator. The conducted experiments on a real robotic system are discussed and these experiments demonstrate that the proposed approach improves the abilities for object grasping of the robotic system

**Определяне на местоположението на обекта за роботизирано хващане с помощта на сензор за дълбочинно зрение; Чикуртев, Д., Йовчев, К., Чикуртева, А., **Шиваров, Н.****

**Резюме:** Захващането на обект е една от основните задачи на мобилните роботизирани платформи, оборудвани с роботизирани манипулатори. Тази задача може да бъде разделена на две по-малки подзадачи. Първата подзадача е определянето на оптималната позиция за мобилната роботизирана платформа за успешно изпълнение на втората подзадача. Втората подзадача е действителното захващане на обект, извършено от вече позиционирания роботизиран манипулатор. Тази статия изследва как наличният сензор за дълбочина и цветно зрение може да бъде включен в

роботизираното управление, за да се подобри първата подзадача. Представен е подход за определяне на най-подходящата позиция на мобилната платформа за хващане на обект. Този подход комбинира данните, събрани от сензора за дълбочина и използва алгоритми за компютърно зрение, за да намери правилната проекция на обекта, който представлява интерес върху двуизмерната карта, генерирана от навигационната система. Той взема предвид параметрите както на мобилната платформа, така и на роботизирания манипулатор. Проведените експерименти върху реална роботизирана система са представени и тези експерименти показват, че предложеният подход подобрява способностите за захващане на обекти от роботизираната система

19. **Methods for object recognition and classification for tele-controlled service robots;** Ivanov, A., **Chivarov, N.**, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, Volume 878, Issue 1, ISSN 17578981, DOI 10.1088/1757-899X/878/1/012005  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85088991140&origin=resultslist>

**Abstract:** The need of personal service robots has been increased in the past several years. The tasks assigned to the robots vary in complexity and degree of freedom. In order to assist senior citizens and people with disabilities with their day to day tasks, a greater degree of freedom is required – more autonomy, ability to fulfil more complex tasks and easier for use human-machine interface. In this paper we show some of the methods that can be implemented in personal service robots for object recognition and classification in order to achieve greater autonomy, hence greater degree of freedom.

**Методи за разпознаване и класификация на обекти за телеуправляеми сервизни роботи;** Ангел Иванов, **Найден Шиваров**

**Резюме:** Нуждата от персонални сервизни работи се увеличи през последните няколко години. Задачите, възложени на роботите, се различават по сложност и степен на свобода. За да се помогне на възрастните граждани и хората с увреждания в ежедневните им задачи, е необходима по-голяма степен на свобода – по-голяма автономност, способност за изпълнение на по-сложни задачи и по-лесен за използване интерфейс човек-машина. В тази статия ние показваме някои от методите, които могат да бъдат внедрени в персоналните сервизни работи за

разпознаване и класификация на обекти с цел постигане на по-голяма автономия, а оттам и по-голяма степен на свобода.

20. **Cost oriented humanoid robot communication with IoT devices via MQTT and interaction with a smart home hub connected devices**; Chivarov, S., Копачек, П., **Chivarov, N.**, IFAC-PapersOnLine, 2019, 52(25), pp. 104–109, ISSN 24058963, DOI 10.1016/j.ifacol.2019.12.455  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85080859477&origin=resultslist>

**Abstract:** The article describes different approaches for connecting the teen sized humanoid robot Archie with IoT devices. Main goal of the project is to develop a cost oriented autonomous humanoid robot to assist humans in daily life tasks, thus Archie robot's natural habitat will be our homes and workplaces. Methods for ROS integration of remote internet enabled sensors, actuators and other devices are described. Test with real life use cases are performed. MQTT M2M protocol have been used for connecting to internet enabled IoT devices. Smart home hubs, which connect either locally or to the cloud, IoT devices, that use the Zigbee or Z-Wave and other protocols, rather than only Wi-Fi connected devices, are disused. Finally, we have successfully implemented and tested 3 different approaches for connecting Archie robot to IoT devices, which gives the robot the ability to interact with the environment by receiving data and the ability to control the thousands of IoT devices available on the market.

**Ценово ориентиран хуманоиден робот и неговата комуникация с IoT устройства чрез MQTT и взаимодействие със свързани Smart Home HUB устройства; Стефан Шиваров, Петър Копачек, Найден Шиваров**

**Резюме:** Статията описва различни подходи за свързване на хуманоидния робот Арчи с IoT устройства. Основната цел на проекта е да разработи ценово ориентиран автономен хуманоиден робот, който да помага на хората в ежедневните задачи, като по този начин естественото местообитание на робота Арчи ще бъдат нашите домове и работни места. Описани са методите за ROS интегриране на управляеми през интернет сензори, задвижващи механизми и други устройства. Извършени са тестове в реална среда. Протоколът MQTT M2M е използван за свързване на ИОТ устройства. Хъбовете за интелигентни домове, които се свързват локално или в облак, IoT устройства, които използват Zigbee или Z-Wave и други протоколи, вместо свързани само с Wi-Fi устройства, се дискутират. И накрая, успешно са внедрени и тествани 3 различни подхода за свързване на робота Archie към IoT устройства, което дава на робота възможността да взаимодейства с околната среда чрез получаване на данни

и възможността да контролира хилядите IoT устройства, налични на пазара.

21. **Approbation of a Mathematical Model of a Specialized Mechatronic System;** Kambushev, M., **Chivarov, N.**, Marinov, A., Dimitrova, R.; Proc. 2020 IEEE XI National Conference with International Participation (ELECTRONICA), ISBN 978-172817531-7, DOI: 10.1109/ELECTRONICA50406.2020.9305150  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85099876035&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** The paper discusses a procedure for studying the adequacy of a nonlinear non-stationary aerodynamic model. The possibility for balancing and the stability of the balanced model in the altitude-speed range of operation of the real aircraft has been studied. The purpose of the research is to determine the range of altitudes and flight speeds in which the behavior of the object and the model coincide.

**Апробация на математически модел на специализирана мехатронна система;** Мартин Камбушев, **Найден Шиваров**, Асен Маринов, Ренета Димитрова

**Резюме** – В статията се разглежда процедура за изучаване на адекватност на нелинеен нестационарен аеродинамичен модел. Възможност за балансиране и стабилност на балансирания модел във височинно-скоростния диапазон на действие на реалния самолетът е проучен. Целта на изследването е да се определи диапазона от височини и скорости на полета, в които поведението на обекта и модела съвпадат.

22. **Companion Robotic Assistants for Improving the Quality of Life of People with Disabilities;** Bakracheva, M., **Chivarov, N.**, Ivanov, A.; 2020 IEEE International Conference Automatics and Informatics (ICAI), ISBN 978-172819308-3, DOI: 10.1109/ICAI50593.2020.9311320  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85100106294&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** The paper outlines the results from a pilot study, aimed at increasing the quality of life of people with disabilities at the background of the focus on well-being promotion and ageing Europe and increase of the percent of people with disabilities. This imposes a new perspective of unification and integration of the efforts of various sciences in the search of adequate measures, which to be implemented on operating level in daily life, based on the notion what the

people with disabilities can do instead of can't do. 32 volunteers with disabilities participated in the study. The main objective of the pilot study was analysis of their attitudes towards the functions the companion robots can perform as to assist them and improve their daily life, and their preferences to robots' control, appearance, and voice. The preferred features and functions of the companion's robots reported by the participants are summarized. Some demographic specifics depending on the individual life situation, physical condition, and independent life are illustrated as describing the picture of the common points in the needs of the users and their needs and expectations, which can be taken into account in the further design of the robots.

**Робот придружител за подобряване на качеството на живот при хора с увреждания;** Маргарита Бакрачева, Найден Шиваров, Ангел Иванов

**Резюме:** Докладът очертава резултатите от пилотно проучване, насочено към повишаване на качеството на живот на хората с увреждания на фона на фокуса върху насърчаването на благосъстоянието при застаряването на населението и съответно увеличаващият се процент на хората с увреждания в Европа. Това налага нова перспектива за обединяване и интегриране на усилията на различни науки в търсенето на адекватни мерки, които да се прилагат на оперативно ниво в ежедневието, базирайки се на схващането какво могат да правят хората с увреждания вместо какво не могат. В проучването са участвали 32 доброволци с увреждания. Основната цел на пилотното проучване беше анализ на отношението им към функциите, които сервизни роботи могат да изпълняват, за да им помогнат и подобрят ежедневието им живот, както и техните предпочитания към контрола, външния вид и гласа на роботите. Предпочитаните характеристики и функции на роботите асистенти са обобщени. Някои демографски спецификации в зависимост от индивидуалната жизнена среда, физическо състояние и независим живот са илюстрирани като описващи картината на общите точки в нуждите на потребителите и техните очаквания, които могат да бъдат взети предвид при по-нататъшното проектиране на работи.

**23. Black Box Testing with Exploratory Approach of a Software for Remote Monitoring of Patients with COVID-19 and Other Infectious Diseases;** Kocho Hrisafov, Angel Ivanov, Nayden Chivarov, Stefan Chivarov  
International Conference on Electrical, Computer, and Energy Technologies, ICECET 2021, ISBN 978-166544231-2, DOI 10.1109/ICECET52533.2021.9698734

[https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127062527&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE\\_NEW\\_DOC\\_DETAILS\\_EXPORT:1](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85127062527&origin=resultslist&sort=plf-f&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPORT:1)

**Abstract:** Covid-19 pandemic has set the world on fire. It has impacted every aspect of our society. One of the worst affected parts is the countries' health systems. Our goal is to provide a proof of concept for cost effective telemedicine system which can be used by hospitals for monitoring of thousands of patients at once, thus medical personnel exposure to the virus is minimized. In this paper we aim to put this system through the best practices of software testing so we can determine if it achieves its primary functions, keeping in line with the general idea of cost effectiveness. Black box testing with the exploratory approach was used for functionality and feature testing as it gives the most accurate real-world results. During the tests, several bugs were found and fixed. Because of the fact, that the testers were actual medical personnel, we have received valuable information on how to improve the quality of the product, so it can be even more ease to use and provide the necessary robustness and data visualization.

**Тестване с изследователски подход на софтуер за дистанционно наблюдение на пациенти с COVID-19 и други инфекциозни заболявания;** Кочо Хрисафов, Ангел Иванов, Найден Шиваров, Стефан Шиваров

**Резюме:** Пандемията Covid-19 разтърси целия свят. Тя засегна всеки аспект на нашето общество. Една от най-тежко засегнатите части е здравните системи на страните. Нашата цел е да предоставим доказателство за концепция за рентабилна телемедицинска система, която може да се използва от болници за наблюдение на хиляди пациенти на веднъж, като по този начин излагането на медицинския персонал на вируса е сведено до минимум. В тази статия се стремим да представим тази система чрез най-добрите практики на софтуерно тестване, за да можем да определим дали тя постига своите основни функции, в съответствие с общата идея за ценова ефикасност. Изследователският подход бе ползван за тестване на продукта, тъй като дава най-точни резултати за функционалността на тествания софтуер. По време на тестовете бяха установени няколко „бъга“, които бяха детектирани и отстранени. Поради факта, че тестващите бяха медицински лица, получихме ценна информация как да се подобри качеството на продукта, така че да може да бъде още по-лесен за ползване и да предоставя необходимата стабилност и визуализация на данните.

24. **Cost oriented software system for animal husbandry smart automation;** Chivarov, S., **Chivarov, N.**, Chikurtev, D., Pleva, M., 2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2021, pp. 256-261, ISBN 978-166542661-9, doi: 10.1109/ICAI52893.2021.9639708.

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85123870502&origin=resultslist&sort=plf-f>

**Abstract:** This paper describes the research and creation of a proof-of-concept prototype of a highly scalable software solution for a cost-oriented cyber-physical system for animal husbandry, based on an open-source operating system, server, databases, graphical and analytical tools. The paper attempts to incorporate sophisticated home automation techniques and adjust them to suit a modern-day farm. By using the positive example of the large user communities created around opensource Smart Home automation systems, our vision is to create community-driven farm automation open-source hub, where farmers can share their software configurations and automation rules, and inspire other farmers to install and try cost-oriented automation in their farms. The proposed system does not require advanced programming skills and can be deployed even in small rural farms, just by using some tech-savvy person on site. On the other hand, by being able to communicate over most of the automation industry-standard protocols and creating complex automation rules on the server, the system can accommodate the automation needs of large intensive animal farming units. The paper proposes the use of a low-cost single board computer as a server, opposed to using SCADA systems and industrial Programmable Logic Controllers /PLC/ in farm automation. The authors also propose the use (where applicable) of mass-produced, thus cost-effective Smart Home IoT sensors, control devices, and actuators in farm automation.

**Ценово ориентирана софтуерна система за интелигентна автоматизация на ферми;** Стефан Шиваров, **Найден Шиваров**, Матус Плева, Денис Чикуртев

**Резюме:** В настоящият доклад се описва изследването и създаването на прототип, за доказване на концепция, на силно мащабируемо софтуерно решение за ценово ориентирана кибер-физична система за животновъдство, базирана на операционна система с отворен код, сървър, бази данни, графични и аналитични инструменти. В докладът се описва апаратура за домашна автоматизация и възможното и използване в

автоматизирана ферма. Използвайки положителния пример на големите потребителски общности, създадени около системите за автоматизация на интелигентен дом с отворен код, нашата визия е да създадем хъб с отворен код за автоматизация на ферми, управляван от общността, където фермерите могат да споделят своите софтуерни конфигурации и правила за автоматизация и да насърчат други фермери да инсталират и пробват ценово ориентирана автоматизация в техните ферми. Предложената система не изисква напреднали умения за програмиране и може да бъде разгърната дори в малки селски ферми, ползвайки някой технически грамотен човек. От друга страна, посредством възможността да комуникира през повечето стандартни протоколи за автоматизация и да създава сложни правила за автоматизация на сървъра, системата може да посрещне нуждите от автоматизация и на големи животновъдни комплекси. В докладът се предлага използването на евтин едноплатков компютър като сървър, за разлика от използването на SCADA системи и индустриални програмируеми логически контролери /PLC/ в автоматизацията на фермите. Авторите също така предлагат използването (където е приложимо) на масово произведени ниско стойностни IoT сензори, контролни устройства и задвижващи механизми за интелигентен дом за внедряване при автоматизацията на фермите.

**25. Concept for Service Robot-Drone for Storage And / Or Delivery of Ready Made Production; Naiden Chivarov, Denis Chikurtev, Stefan Chivarov, ADP-2021 "Sozopol, ISSN: 2682-9584, pp. 80-84**

**Abstract:** The article presents a conceptual development of a mobile robot drone intended for the processes of transporting goods. The components of a mobile robot, the type of mobile platform, the sensors used, control algorithms and software systems are described in detail. The study presents a system for autonomous navigation of the robot. The principle of operation of the navigation is described and the results of experiments on the accuracy of positioning and orientation are presented.

**Концепция за сервизен робот-дрон за складиране и/или доставка на готова продукция; Найден Шиваров, Денис Чикуртев, Стефан Шиваров**  
**Резюме:** В статията е представена концептуална разработка на мобилен робот-дрон с предназначение в процесите на пренос на стоки. Описани са подробно съставните компоненти на мобилния робот, типа на мобилната платформа, използваните сензори, алгоритми за управление и софтуерната



система. В изследването е представена система за автономна навигация на робота. Описан е принципа на работа на навигацията и са представени резултати от проведените експерименти върху точността на позициониране и ориентация.

**26. Industrial Design of Service Robot “Robco” for Warehouses; Vasil Lozanov, Nayden Chivarov, Denis Chikurtev, Stefan Chivarov, Petko Stoev**

**Abstract:** In this paper, problems related to the industrial design of service warehouse robots are being reviewed. A research on various combinations connected to the functionality, aestheticization and maintainability of such types of products have been made from the standing point of the industrial design. The result, based on the summary of the conducted research, gives a specific solution that is being shown through the developed prototype- Robco. The stages involved in the development of the robot has been described. Topics such as color and silhouette integrity of the industrial product are covered. Emphasis is placed on solving the problem related to the structure that makes up the design and its integration into the supporting mobile structure of this type of robot.

**Индустриален дизайн на сервизен складов робот „РОБКО“;** Васил Лозанов, **Найден Шиваров**, Денис Чикуртев, Стефан Шиваров, Петко Стоев, Годишна международна научна конференция на ВВВУ "Георги Бенковски" 2021, стр. 250-255, ISSN 2738-716X

**Резюме:** В настоящата статия са разгледани проблеми свързани с индустриалният дизайн на сервизни складови роботи. Изследвани са различни комбинации свързващи функционалността, естетизирането и ремонтпригодността на такъв вид изделия. Резултатът, базиран на обобщението на проведените изследвания, дава специфично решение, което се показва чрез разработения прототип - Робко. Описани са етапите на развитие на осъществения прототип. Засегнати са теми като колористика и силуетна цялост на индустриалният продукт. Наблегнато е на решаването на проблема свързан с конструкцията изграждаща дизайна и нейното интегриране в носещата мобилна конструкция на такъв вид робот.

**27. Hygiene module for mobile robots for cleaning and sanitation of livestock complexes; Petko Stoev, Naiden Chivarov, Nikolay Stoimenov, Petar**

Panev, Stefan Chivarov, RAM 2021, October 25-27, 2021, Velingrad, Bulgaria, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, ISSN 1314-4634, pp. 61-64

**Abstract:** In this paper a solution for the sanitation of livestock complexes using a modular mobile robot is proposed. Developed and modeled in 3D environment a module for cleaning complexes for animal husbandry is presented. The method of operation and the method of control of the cleaning module are described. Future stages of development are outlined.

**Хигиенизиращ модул за мобилни роботи за почистване на комплекси за отглеждане на животни;** П. Стоев, **Н. Шиваров**, Н. Стоименов, П. Панев и С. Шиваров,

**Резюме:** В настоящия доклад се представя решение за хигиенизиране на животновъдни комплекси посредством модулен мобилен робот.

Представен е разработен и моделиран в 3Д среда, модул за почистване на комплекси за отглеждане на животни. Описан е метода на функциониране и начинът на управление на почистващият модул. Изложени са бъдещи етапи на развитие.

**28. Development of the Nitroclubs.Eu Web Portal Through the CMS Wordpress System;** Iva Tosheva, Stefan Chivarov, Stanislav Yovkov, **Nayden Chivarov**, RAM 2021, October 25-27, 2021, Velingrad, Bulgaria, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, ISSN 1314-4634, pp. 65-69

**Abstract:** The article presents the development of the Web portal NitroClubs.EU using the CMS system WordPress. The topic, plugins and architecture of the site are described. The advantages and disadvantages of the WordPress CMS system are discussed.

**Разработване на Уеб Портала Nitroclubs.Eu Посредством CMS Системата Wordpress;** Ива Тошева, Стефан Шиваров, Станислав Йовков, **Найден Шиваров**

**Резюме:** Статията представя разработването на Уеб портала NitroClubs.EU посредством CMS системата WordPress. Описани са темата, “плъгините” и архитектурата на сайта. Дискутирани са предимствата и недостатъците на CMS системата WordPress.

**29. Preferences for Control and Communication of the Robots – Assistants Depending on the Individual Needs of the Users;** Margarita Bakracheva, **Nayden Chivarov**, Vocational Education, Volume 23, Number 2, 2021, ISSN 1314–8567, p.150 – p.166, “Az Buki” National Publishing House

**Abstract:** In the article are outlined the results of a project aimed to describe the use of robot assistants in the light of improving the quality of life in the context of an aging population and increased percentage of people with disabilities in Europe. This shifts the focus to uniting and integrating the efforts of different sciences in search for adequate operating measures and stressing on what people with specific difficulties can but not cannot do and maintainance of the autonomy of seniors living alone. The preferences regarding the assistant robot's control, appearance, functions, and voice, people with disabilities and seniors living alone are described. Two groups of users preferences are identified - universal and specific, which is a valuable guidance for optimal consideration of the general and subjective characteristics and needs.

**Предпочитан начин на управление и комуникационни характеристики на роботите асистенти в зависимост от индивидуалните нужди на потребителите;** Маргарита Бакрачева, **Найден Шиваров.**

**Резюме:** Статията представя резултатите от проект, насочен към ползването на работи асистенти в перспективата на повишаване на качеството на живот в условията на застаряване на населението в Европа и увеличаване на процента лица със затруднения. Това поставя нов фокус на обединяване и интегриране на усилията на различни науки в търсенето на адекватни предлагани мерки на оперативно ниво през призмата на какво могат, а не какво не могат лицата със специфични затруднения и поддържане на автономността на самотно живеещите стари хора. Описани са предпочитанията по отношение на начина на управление на работа асистент и външните му характеристики и изпълнявани функции на лица със затруднения и самотно живеещи възрастни. В тази връзка са изведени две групи фактори – общото и различното в потребителските предпочитания, което може да даде ценни насоки за оптимално отчитане на общите и индивидуалните характеристики и потребности.

**30. Application of IoT for telemonitoring patients diagnosed with coronavirus COVID-19;** Ivanov, A., Hrisafov, K., **Chivarov, N.**; Journal of Informatics and Innovative Technologies: № 2-3 (2), 2020 ISSN: 2683-0930, pp 3- 8.

**Abstract:** In the state of pandemic spread of the corona virus COVID-19, the most challenging task is the monitoring of thousands to hundreds of thousands of patients at once. The demand of automatic system to assist the medical

doctors with monitoring and diagnosis is very high. This paper shows a concept design for an automated IoT monitoring system for telemonitoring patients, diagnosed with coronavirus COVID-19.

**Приложение на IoT за телемониторинг на пациенти, диагностицирани с коронавирус COVID-19,** Ангел Иванов, Кочо Хрисафов, **Найден Шиваров**.

**Резюме:** В условията на пандемично разпространение на коронавируса COVID-19, най-предизвикателната задача е наблюдението на хиляди до стотици хиляди пациенти наведнъж. Търсенето на автоматична система за подпомагане на лекарите при наблюдение и диагностика е много голямо. Тази статия показва концептуален дизайн за автоматизирана IoT система за наблюдение на пациенти, диагностицирани с коронавирус COVID-19.

31. **Implementing Industry 4.0 solution with legacy informational systems;** Hrisafov, K., **Chivarov, N.**; Proceedings Volume 2 Technological Basis of "Industry 4.0" Society & „Industry 4.0", 2020, ISSN:2535-0161, 142-145

**Abstract:** This paper discusses a case of implementing Industry 4.0 solutions with existing legacy informational system in cement-producing factory. One of the main reasons the company wants to keep its existing ERP solution is because is too complex and cannot be ported to a contemporary computer architecture. The plant also needs to automate and modernize the process of loading their products, but the company management does not want to invest in modern computer servers and a new ERP system. That's why they decided to implement a hybrid solution – a modern Industry 4.0 IoT devices with .NET client application using the existing legacy DEC Alpha as a server. Here, the required technologies used for developing that software solution are overviewed and all parts of the software solution are described. Finally, the benefits and effectiveness of such a hybrid software solution are shown.

**Внедряване на Индустрия 4.0 решение към съществуващи информационни системи;** Кочо Хрисафов, **Найден Шиваров** .

**Резюме:** В тази статия се обсъжда случай на внедряване на решение от Индустрия 4.0 към съществуваща информационна система във фабрика за производство на цимент. Една от основните причини компанията да иска да запази съществуващото си ERP решение е, че е твърде сложно и не може да бъде пренесено към съвременна компютърна архитектура. Заводът също трябва да автоматизира и модернизира процеса на зареждане на

своите продукти, но ръководството на компанията не желае да инвестира в съвременни компютърни сървъри и нова ERP система. Ето защо е решено да се внедри хибридно решение – модерни Индустрия 4.0 ИТ устройства с .NET клиентско приложение, използвайки съществуващият унаследен DEC Alpha като сървър. Тук са разгледани необходимите технологии, използвани за разработването на това софтуерно решение и са описани всички части на софтуерното решение. Накрая са показани предимствата и ефективността на такова хибридно софтуерно решение.

**32. Multifunctional Mobile Robo-Platform; Naiden Chivarov, "Automation of Discrete Production", ADP 2020, 2020, ISSN: 2682-9584, 90-94**

**Abstract:** The ever-increasing applications of robots in all spheres of life - industry, medicine, education and even households - make robot development even more challenging, aiming for more flexibility, intelligence and at the same time simplicity and interactivity. In modular applications, where easy configuration is required to build specialized mobile robots, the design and construction of a multifunctional mobile robot platform is a must.

**Многофункционална Мобилна Робо-Платформа; Найден Шиваров**

**Резюме:** Постоянно нарастващите приложения на роботи във всички сфери на живота - промишлеността, медицината, образованието и дори домакинствата, правят разработка на роботи още по-предизвикателна, като се цели да се постигне повече гъвкавост, интелигентност и в същото време простота и интерактивност. В модулни приложения, където е необходима лесна конфигурация, за да се изградят специализирани мобилни роботи, проектирането и изграждането на многофункционална мобилна робо-платформа е задължително.

**33. "Remote controlled service robot for increasing the quality of life of elderly and disabled – ROBCO 19"; Nayden Chivarov; Journal of Informatics and Innovative Technologies (JIIT), volume 2-3, 2019, pp. 71-76, ISSN 2682 - 9517.**

**Abstract:** This article presents the service robot ROBCO 19. The purpose of ROBCO 19 is to support elderly and disabled, acting as a personal home assistant. The robot will be able effectively to assist people in their homes. Robot control software has been developed to allow various interfaces and control methods to be used. The robot software system optimizes and distributes data from the robot's sensors and actuators. In this way, elderly and disabled people are safe in handling the robot and can choose their convenient method of

robot control. Finally it is presented methodology for performing real tests of the Tele-controlled Service Mobile Robot “Robco19” with 15 disabled for testing the multi-channel robot control software by joystick, voice commands and mimic gestures for providing effective assistance of the disabled for fulfilment of different their needs, such as: reminding when to take medicines; serving food and drinks; turn on/off electronic devices; alerting the physician, relatives or in Emergency cases.

### **Теле-Управляем Сервизен Робот Повишаващ Качеството на Живот на Възрастни Хора и Инвалиди – РОБКО 19; Найден Шиваров**

**Резюме:** Тази статия представя сервизния робот ROBCO 19. Целта на ROBCO 19 е да подпомага възрастни хора и хора с увреждания, като действа като личен домашен асистент. Роботът ще може ефективно да помага на хората в домовете им. Разработен е софтуер за управление на работи, който позволява използването на различни интерфейси и методи за управление. Софтуерната система на робота оптимизира и разпространява данни от сензорите и задвижващите механизми на робота. По този начин възрастните хора и хората с увреждания са в безопасност при работа с робота и могат да изберат удобния за тях метод за управление на робота. Накрая е представена методика за извършване на реални тестове на телеуправляемия мобилен робот „Robco19” с 15 човека с увреждания за тестване на многоканалния софтуер за управление на работи чрез джойстик, гласови команди и жестикулиране за оказване на ефективна помощ на инвалидите за изпълнение на различните техни нужди, като: напомняне кога да приемат лекарства; сервиране на храна и напитки; включване/изключване на електронни устройства; предупреждаване на лекар, роднини или в спешни случаи.

34. **Robot Arm Control under ROS/Ubuntu; N. Chivarov**; Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, Volume 62, p.16 - p.23, Sofia 2010, ISSN: 2738-7364.

**Abstract:** ROS is an open-source meta-operating system. It is a platform for applications in the field of robotics. The term meta-operating system means that there is an operating system installed on the hardware already, and ROS platform is installed over this operating system. For the moment Linux distribution Ubuntu is the operating system that supports fully ROS. This distribution has great future related to porting and integration into embedded world. That gives ROS an excellent perspective for development and use of robot-related applications in systems, varying greatly in scale and complexity.

This article describes such an application of this meta-operating system/platform – control of a robotic arm from a terminal running application under ROS/Ubuntu.

**Управление на роботизирана ръка под ROS/Ubuntu; Н. Шиваров;**

Проблеми на инженерната кибернетика и роботика, том 62, с.16 - с.23, София 2010, ISSN: 2738-7364.

**Резюме:** ROS е мета-операционна система с отворен код. Това е платформа за приложения в областта на роботиката. Терминът мета-операционна система означава, че вече има инсталирана операционна система на хардуера и ROS платформата е инсталирана върху тази операционна система. За момента дистрибуцията на Linux Ubuntu е операционната система, която поддържа изцяло ROS. Тази дистрибуция има голямо бъдеще, свързано с пренасяне и интегриране във вградения свят. Това дава на ROS отлична перспектива за разработване и използване на свързани с работи приложения в системи, вариращи значително по мащаб и сложност. Тази статия описва приложение на мета-операционната система/платформа за управление на роботизирана ръка от терминал, изпълняващ приложение под ROS/Ubuntu.