

**СПИСЪК**  
**резюмета на публикации**  
**на Денис Сафидинов Чикуртев**  
**за участие в конкурса за академичната длъжност „доцент“**  
**обявен в ДВ бр. 57/09.07.2021 г.**

1. Communication system for remote control of service robots

**Chikurtev, D,** Rangelov, I, Yovchev, K, **Chivarov, N.** Communication system for remote control of service robots. IFAC-PapersOnLine, 52, Elsevier, 2019, ISSN: 24058963, 192-197. SJR (Scopus):0.3 **Q3 (Scopus)** [Линк](#)

**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

**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.

2. Spoken Dialogue-based Remote Control of Educational Mobile Robot with Mecanum Wheels

**Chivarov, N, Chikurtev, D,** Pleva, M, Ondas, J, Josef, J, Yuan-Fu Liao. Spoken Dialogue-based Remote Control of Educational Mobile Robot with Mecanum Wheels. 17th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications, 2019, ISBN:978-1-7281-4966-0, DOI: <https://doi.org/10.1109/ICETA48886.2019.9040010>, 115-121 **Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)** [Линк](#)

**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

**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, базирана на облак и ръбове. Накрая, е отчетен напредъкът както в облачното, така и в ръбовото разпознаване на реч. Особено обещаващ резултат от теста за използваемост за устойчивост на ехо на помещението и фонов шум е постигнат чрез предложената система за засичане на думи за събуждане на дума (WUW) на базата на конволюционна невронна мрежа (CNN).

### 3. Influence of atmospheric turbulence on the control of flying robotics systems

Kambushev, M, Biliderov, S, Yovchev, K, **Chikurtev, D**, Kambushev, K, **Chivarov, N**. Influence of atmospheric turbulence on the control of flying robotics systems. 2019 IEEE XXVIII International Scientific Conference Electronics (ET), IEEE, 2019, ISBN:978-1-7281-2574-9, DOI:10.1109/ET.2019.8878670, 1-4 **Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)** [Линк](#)

**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

**Резюме-** Малките роботизирани безпилотни летателни апарати са изложени на недетерминирани смущения, причинени от средата, в която работят. Това изследване 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.

#### 4. Precise Positioning of a Robotic Arm Manipulator Using Stereo Computer Vision and Iterative Learning Control

Yovchev K., **Chikurtev D.**, **Chivarov N.**, Shivarov N.. Precise positioning of a robotic arm manipulator using stereo computer vision and iterative learning control. *Mechanisms and Machine Science*, 49, Springer Netherlands, 2018, ISBN: 978-331961275-1, ISSN: 2211-0984, DOI:10.1007/978-3-319-61276-8\_32, 289-296. SJR (Scopus):0.2 **SJR, непопадащ в Q категория (Scopus)** [Линк](#)

**Abstract.** Modern service robots are a combination of a mobile platform and a robotic manipulator. One of the main and most difficult tasks in front of these robots is the object transportation between two points. They should be able to detect any desired object. Then move the platform as close as possible to the desired object. Afterwards the manipulator arm should position the gripper near it. The last step is to grasp and transport the object. This paper presents a novel approach for solving the manipulator arm positioning problem. The presented method combines computer vision and Iterative Learning Control techniques in order to compensate any imprecisions of the robot kinematics and dynamics. This results in an efficient solution, which succeeds in precise positioning near the desired object even when there is a very little knowledge of those mathematics models. It is a robust method, which auto adapts to mechanical wear during normal operations, not severe damages or imprecise factory assembly. The method is then validated on a physical robotic manipulator.

Прецизно позициониране на манипулатор на роботизирана ръка, използвайки стерео компютърно зрение и итеративен контрол

**Резюме.** Съвременните сервисни роботи са комбинация от мобилна платформа и роботизиран манипулатор. Една от основните и най – трудни задачи пред тези роботи е транспортирането на обект между две точки. Те трябва да могат да открият всеки желан обект. След това да придвижат платформата възможно най -близо до желания обект. След това манипулатора трябва да позиционира хващача близо до него. Последната стъпка е хващане и транспортиране на обекта. Тази статия представя нов подход за решаване на проблема с позиционирането на ръката на манипулатора. Представеният метод комбинира компютърно зрение и итеративни техники за контрол на обучението, за да компенсират всякакви неточности на кинематиката и динамиката на робота. Това води до ефективно решение, което успява да прецизира позиционирането близо до желания обект, дори когато има много малко познания за тези математически модели. Това е устойчив метод, който автоматично се адаптира към механично износване по време на нормални операции, а не към тежки повреди или неточен фабричен монтаж. След това методът е валидиран на физически роботизиран манипулатор.

#### 5. User identification and prioritization control of service robot teleoperation

**Chivarov, N.**, **Chikurtev, D.**, Pleva, M, Ondas, S, Liao, Y. User identification and prioritization control of service robot teleoperation. 2020 11th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, IEEE, 2020, ISBN:978-1-7281-8214-8, ISSN: 2380-7350, DOI: 10.1109/CogInfoCom50765.2020.9237871 [Линк](#)

**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

**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.

#### 6. Usability study of Tele-controlled Service robot for increasing the quality of life of elderly and disabled – “ROBCO 17”

**Chivarov N., Chikurtev D.,** Rangelov I., Markov E., Gigov A., Shivarov N., Yovchev K., Miteva L.. Usability study of tele-controlled service robot for increasing the quality of life of elderly and disabled – “ROBCO 17”. *Mechanisms and Machine Science*, 67, Springer Netherlands, 2018, ISSN: 2211-0984, DOI: 10.1007/978-3-030-00232-9\_13, 121-131. SJR (Scopus):0.2 **SJR, попадащ в Q категория (Scopus)** [Линк](#)

**Abstract.** The purpose of our study is to research the usability of a tele-controlled service robot by performing real tests of the robot with the elderly. Robot control is based on a multichannel system for data distribution from external devices, such as – joystick, virtual joystick, microphone, Kinect, and Leap Motion to provide effective assistance of the elderly for their different needs. In the paper, there are described the functionalities of the robot ROBCO 17 and the principles of the performing of the experiments. Finally, we present the results of the impressions of the elderly and their recommendations for future upgrades of the service robot.

Проучване на използваемостта на телеуправляван сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания-„ROBCO 17“

**Резюме.** Целта на нашето изследване е да се изследва използваемостта на телеуправляван сервизен робот чрез извършване на реални тестове на робота с възрастни хора. Контрол на робота се основава на многоканална система за разпространение на данни от външни устройства, като - джойстик, виртуален джойстик, микрофон, Kinect и Leap Motion за осигуряване на ефективна помощ на възрастните хора за техните различни нужди. В статията са описани функционалностите на робота ROBCO 17 и принципите на извършване

на експериментите. Накрая представяме резултатите от впечатленията на възрастните хора и техните препоръки за бъдещи надстройки на сервизния робот.

### 7. Exploring Human-Robot Interfaces for Service Mobile Robots

Chivarov N., **Chikurtev D.**, Pleva M., Ondas S.. Exploring Human-Robot Interfaces for Service Mobile Robots. 2018 World Symposium on Digital Intelligence for Systems and Machines (DISA), IEEE, 2018, ISBN:978-1-5386-5102-5, DOI:10.1109/DISA.2018.8490531, 337-342 [Линк](#)

**Abstract**—The article describes the human-robot interfaces designed to provide interaction between the elderly / disabled and robots. Communication interfaces have been developed, to achieve user-friendly human-robot interaction. The article discusses different types of interfaces for human-robot interaction. Described are the human-robot interfaces that are designed and applied in the robot ROBCO 17. In addition, an alternative solution to the problem for the voice communication and speech recognition interface is proposed. The Julius Open-source speech recognizer based system has been applied and tested for greater autonomy and customization of voice recognition settings. Experiments were conducted with each of the interfaces and results were presented.

Проучване на интерфейсите човек-робот за сервизни мобилни роботи

**Резюме:** Статията описва интерфейсите човек-робот, предназначени да осигурят взаимодействие между възрастни хора / хора с увреждания и роботи. Разработени са комуникационни интерфейси, за да се постигне удобно за потребителя взаимодействие човек-робот. Статията обсъжда различни видове интерфейси за взаимодействие човек-робот. Описани са интерфейсите човек-робот, които са проектирани и приложени в робота ROBCO 17. Освен това се предлага алтернативно решение на проблема за интерфейса за гласова комуникация и разпознаване на реч. Системата за разпознаване на реч с отворен код Julius е приложена и тествана за по-голяма автономност и персонализиране на настройките за разпознаване на глас. Бяха проведени експерименти с всеки от интерфейсите и бяха представени резултатите.

### 8. Cost Oriented Tele-Controlled Service Robot for Increasing the Quality of Life of Elderly and Disabled – ROBCO 18

Chivarov N., **Chikurtev D.**, Emanuil M., Chivarov S., Kopacek P.. Cost Oriented Tele-Controlled Service Robot for Increasing the Quality of Life of Elderly and Disabled - ROBCO 18. IFAC-PapersOnLine, 51, 30, Elsevier Ltd., 2018, ISSN: 2405-8963, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.285>, 192-197. SJR (Scopus):0.26 **Q3 (Scopus)** [Линк](#)

**Abstract:** This article presents the service robot ROBCO 18 and how it is designed to be cost-oriented. The purpose of ROBCO 18 is to support elderly and disabled, acting as a personal home assistant. The robot will be able effectively to assist people in their homes. The robot is designed to be cost-oriented, using low-cost devices and components. 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, we conducted experiments with elderly people to test how the robot is performing different tasks. As a conclusion usability review of the Cost Oriented Tele-Controlled Service Robot for Increasing the Quality of Life of Elderly and Disabled – ROBCO 18 is presented.

Ценово ориентиран теле-контролиран сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания-ROBCO 18

**Резюме:** Тази статия представя сервизния робот ROBCO 18 и как той е проектиран да бъде ценово ориентиран. Целта на ROBCO 18 е да подпомага възрастни хора и хора с увреждания, действайки като личен домашен асистент. Роботът ще може ефективно да помага на хората в домовете им. Роботът е проектиран да бъде ценово ориентиран, като използва евтини устройства и компоненти. Софтуерът за управление на роботи е разработен, за да позволи използването на различни интерфейси и методи за управление. Софтуерната система на робота оптимизира и разпространява данни от сензорите и задвижванията на робота. По този начин възрастните хора и хората с увреждания са в безопасност при боравенето с робота и могат да изберат удобен метод за управление на робота. Накрая проведехме експерименти с възрастни хора, за да проверим как роботът изпълнява различни задачи. В заключение е представен преглед на използваемостта на ценово ориентиран теле-контролиран сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания-ROBCO 18.

## 9. Method for testing the grinding media in mills

**Chikurtev D.,** Groueva M., Stoimenov N.. Method for testing the grinding media in mills. 8th International Conference on Mechanical Technologies and Structural Materials (MTSM 2018), Split, Croatia, September 27-28, 2018, 70, Croatian Society for Mechanical Technologies, Croatia, 2018, ISSN:1847-7917, 7-11 [Линк](#)

**Abstract:** This article describes a method for studying the wear of lifters in mills. In order to perform this study, it is necessary to make a 3D model of lifters using a 3D scanner. After that, it is necessary to compare it with the original 3D model with the new one. Due to the unfavorable and dangerous environment in the mills, it is advisable to avoid accessing people in them. Because of these prerequisites, the purpose of this study is to achieve remote capture of lifters through a robot and 3D scanner. The requirements for the robot's parameters and characteristics, as well as the necessary properties of the 3D scanner, are described. Methods are explored for remotely controlling the robot and the 3D scanner as well as for transmitting the captured data of the 3D models to a remote device.

Метод за изследване на мелещата среда при мелници

**Резюме:** В тази статия е описан метод за изследване на износването на лифтерите при мелниците. За да се изпълни това изследване, е необходимо да се направи 3д модел на лифтерите, с помощта на 3д скенер. След това трябва да се сравни с оригиналния 3д модел със ново направения. Поради неблагоприятната и опасна среда в мелниците е препоръчително да се избягва достъпа на хора в тях. Поради тези предпоставки, целта на това изследване е да се постигне дистанционно заснемане на лифтерите посредством робот и 3Д сканиращо устройство. Описани са изискванията към параметрите и характеристиките на робота, както и необходимите свойства на 3д скенера. Изследвани са методи за дистанционно управление на робота и 3д скенера, както и за предаване на заснетите данни на 3д моделите към отдалечено устройство.

#### 10. Cost-Oriented Mobile Robot Assistant for Disabled Care

Chivarov N., **Chikurtev D.**, Yovchev K., Shivarov S.. Cost-Oriented Mobile Robot Assistant for Disabled Care. IFAC-PapersOnLine, 48, 24, Elsevier Ltd., 2015, ISSN: 2405-8963, DOI: 10.1016/j.ifacol.2015.12.069, 128-133. SJR (Scopus):0.29 **Q3 (Scopus)**, [Линк](#)

**Abstract:** This abstract describes briefly how mobile robot assistant system for disabled persons can be cost-effective. This is done by using a widely available on the market robot parts and a web-based user interface. So, this system can easily be controlled even over the Internet. To be a user-friendly the robot firmware and software implements various control algorithms – like PID based motor control and collision avoidance. This results in achieving a very smooth and precise movement and a control tolerant to operator's mistakes. Different methods for sending movement commands to the mobile robot system are proposed and evaluated. The robot will be able to remind disabled persons to take medications, it will serve pre-prepared food and drinks, will turn on/off electronic devices, will alert when his/her health is getting worse and will connect to his physician, relatives or with the emergency services.

#### Ценово ориентиран мобилен робот-асистент за грижи за хора с увреждания

**Резюме:** Това резюме описва накратко как мобилната система за работи асистенти за хора с увреждания може да бъде рентабилна. Това става чрез използване на широко достъпни на пазара части за работи и уеб базиран потребителски интерфейс. Така че тази система може лесно да се управлява дори през интернет. За да бъде удобен за потребителя, фърмуерът и софтуерът на робота внедряват различни алгоритми за управление-като PID управление на двигателя и избягване на сблъсъци. Това води до постигане на много плавно и прецизно движение и контрол, толерантен към грешките на оператора. Предлагат се и се оценяват различни методи за изпращане на команди за движение към системата на мобилния робот. Роботът ще може да напомня на хората с увреждания да приемат лекарства, той ще сервира предварително приготвена храна и напитки, ще включва/изключва електронни устройства, ще предупреждава, когато здравето на човека се влоши и ще се свърже с лекаря, роднините или със спешните служби.



## 11. Indoor Navigation Using Existing Infrastructure for Professional Service Robots

**Chikurtev, D**, Yovchev, K, **Chivarov, N**, Rangelov, I. Indoor Navigation Using Existing Infrastructure for Professional Service Robots. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 980, Springer Nature, 2019, ISBN:978-303019647-9, ISSN:2194-5357, DOI:10.1007/978-3-030-19648-6\_27, 231-239. SJR (Scopus):0.184 **Q3 (Scopus)** [Линк](#)

**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 роботи

**Резюме.** Делът на обслужващите роботи се увеличава. Голям брой от тези роботи 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.

## 12. 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. Wearable Internet of Things to Trigger the Actions of a Tele-Controlled Service Robot for Increasing the Quality of Life of Elderly and Disabled. *17th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications*, 2019, ISBN:978-1-7281-4966-0, DOI:<https://doi.org/10.1109/ICETA48886.2019.9040103>, 122-125 **Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)** [Линк](#)

**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 от неща, които да задействат действията на телеуправляван сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания-ROVCO 19

**Резюме** - Документът е посветен на прилагането на Интернет на нещата за управление на обслужващ робот. Представена е проектирана носима архитектура и нейната оперативна съвместимост с операционната система на робота, за да се планират действията на робота. Описан е теле-управляем сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания Robco 19. Представени са комуникационните аспекти на оперативната съвместимост.

### 13. Multi-channel software infrastructure for remote control of service robots

Chivarov, S, **Chikurtev, D**, Yovchev, K, **Chivarov, N**. Multi-channel software infrastructure for remote control of service robots. 6th International Conference on Control, Decision and Information Technologies (CoDIT), IEEE, 2019, ISBN:978-172810521-5, DOI:10.1109/CoDIT.2019.8820362, 1283-1288 **Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)** [Линк](#)

**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

**Резюме** - в тази статия е представена универсална система за управление и менажиране на обслужващи 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.

### 14. An Intelligent Control System for Service Robots

Yovchev, K, **Chikurtev, D, Chivarov, N, Grueva, M.** An Intelligent Control System for Service Robots. IFAC-PapersOnLine, 52, Elsevier, 2019, ISSN:24058963, 327-332. SJR (Scopus):0.3 **Q3 (Scopus)** [Линк](#)

**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

**Резюме:** Това изследване представя изследване на типичните стъпки, необходими за успешно изпълнение на типичните задачи на роботите за персонално обслужване. То 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 стигат до заключението, че чрез използване на интелигентен режим на управление цялостното потребителско изживяване се подобрява. С вградения режим роботът лесно ще се управлява от възрастни хора или хора без опит.

#### 15. Determination of Object Location for Robotic Grasping Using Depth Vision Sensor

**Chikurtev, D., Yovchev, K., Chikurteva, A., Chivarov, N..** Determination of Object Location for Robotic Grasping Using Depth Vision Sensor. Mechanisms and Machine Science, 84, Springer, Cham, 2020, ISSN:2211-0984, DOI:[https://doi.org/10.1007/978-3-030-48989-2\\_63](https://doi.org/10.1007/978-3-030-48989-2_63), 596-605. SJR (Scopus):0.172 **Q4 (Scopus)** [Линк](#)

**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

**Резюме.** Хващането 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 хващане 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 обсъдени и тези експерименти показват, че предложеният подход подобрява способностите за хващане на обекти на роботизираната система

#### 16. Model of Project-Based Learning Platform

**Chikurteva A., Chikurtev D.** Model of Project-Based Learning Platform. 55th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, IEEE, 2020, ISBN:978-1-7281-7144-9, DOI:10.1109/ICEST49890.2020.9232753 **Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)** [Линк](#)

**Abstract** – The implementation of the Project Based Learning (PBL) in education facing a number of problems and difficulties, prompting teachers to avoid its use and rely on traditional methods of training. The article examines the role of ICT in PBL, the benefits of PBL and its main problems in its implementation. A conceptual model of a PBL platform in education is proposed to guide and assist the teacher in planning, implementing and presenting project results. The role of the teacher is leading and involves preparing, presenting a project, motivating students, managing the process through continuous communication and facilitating.

Модел на платформа за обучение, базирана на проекти

**Резюме** - Прилагането на проектно-базирано обучение (PBL) в образованието е изправено пред редица проблеми и трудности, което кара учителите да избягват използването му и да разчитат на традиционните методи на обучение. Статията разглежда ролята на ИКТ в PBL, ползите от PBL и основните му проблеми при нейното прилагане. Предлага се концептуален модел на PBL платформа в образованието, който да ръководи и подпомага учителя при планирането, прилагането и представянето на резултатите от проекта. Ролята на учителя е водеща и включва подготовка, представяне на проект, мотивиране на учениците, управление на процеса чрез непрекъсната комуникация и улесняване.

## 17. Research and analysis of modern space heating technologies and management for industrial buildings

**Yosifova, V, Chikurtev, D, Petrov, R.** Research and analysis of modern space heating technologies and management for industrial buildings. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 878, IOP Publishing Ltd., 2020, ISSN:1757-8981, DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/878/1/012010>, SJR (Scopus):0.2 **SJR, непопадащ в Q категория (Scopus)** [Линк](#)

**Abstract:** The paper observes different modern space heating technologies suitable for industrial buildings. Their main working principles and applications are researched related to their energy efficiency. The problems about heating of large scale spaces in industry are observed. A compartment analysis between the technologies is carried out with their advantages and disadvantages.

Изследване и анализ на съвременните технологии за отопление и управление на промишлени сгради

**Резюме:** Документът разглежда различни съвременни технологии за отопление на помещения, подходящи за промишлени сгради. Изследват се техните основни принципи на работа и приложения, свързани с тяхната енергийна ефективност. Наблюдават се проблемите с отоплението на големи пространства в промишлеността. Извършен е сравнителен анализ между технологиите с техните предимства и недостатъци.

## 18. Investigations on Heat Extraction in Multilayer PCB Structures

Andreev S., Spasova N., **Chikurtev D.** Investigations on Heat Extraction in Multilayer PCB Structures. 2018 IEEE XXVII International Scientific Conference Electronics - ET, IEEE, 2018, ISBN:978-1-5386-6693-7, DOI:10.1109/ET.2018.8549638 [Линк](#)

**Abstract** – This article presents experiments of the measurement of heat transfer in multilayer structures of FR4 material with different topologies at the first and second levels in the presence of thermoal vias. For the purpose of the experiment a power diode in SMC package is used as heat source and copper pads are placed on the second conductive layer in order to extract the heat. The thermoal vias, connecting the top solder pads and the copper pads, are designed with a different diameter and the structures are electrically charged. The goal is to investigate the change in the diode temperature when applying a different power supply. This article illustrates the heat dissipation dependence on the diameter and thickness of the thermal-vias. The measurement of the temperatures for obtaining the results is done by a thermal camera FLIR P640.

Изследвания на извличането на топлина в многослойни структури от печатни платки

**Резюме** - Тази статия представя експерименти за измерване на топлопредаването в многослойни структури от FR4 материал с различни топологии на първото и второто ниво в присъствието на термоуловители. За целите на експеримента като източник на топлина се използва захранващ диод в SMC пакет и медни подложки се поставят върху втория

проводящ слой, за да се извлече топлината. Термоуловителите, свързващи горните запояващи подложки и медните тампони, са проектирани с различен диаметър и структурите са запазени. Целта е да се изследва промяната в температурата на диода при прилагане на различно захранване. Тази статия илюстрира зависимостта на разсейване на топлината от диаметъра и дебелината на топлинните отвори. Измерването на температурите за получаване на резултатите се извършва с термокамера FLIR P640.

## 19. APPLICATION OF ARDUINO FOR CONTROL OF MOBILE MINI-ROBOT WITH DC MOTORS

**Chikurtev D., Chivarov N., Radev D., Shivarov N.** Application of Arduino for Control of Mobile Mini-Robot with DC Motors. Международна Конференция АДП 2013, Научни известия на НТСМ, 2013, ISSN:1314-4634, 392-397 **Международно неакадемично издателство**

**Abstract:** In this paper are discussed and applied methods and tools for control and drive DC motors for mobile platform of mini-robot. Selected is pulse-width control of DC motors. Algorithm is used to do the control of the DC motors management with an infrared sensor so as to achieve better overall system operation. Program is written in Arduino programming language. The platform was launched in real time and everything was put into practice, the results are satisfactory and are applicable for different types of mobile platforms.

## ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПЛАТФОРМАТА ARDUINO ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА МОБИЛЕН МИНИ - РОБОТ С ПОСТОЯННОТОКОВИ ДВИГАТЕЛИ

**Резюме:** В настоящата статия са разгледани и приложени методи и средства за управление и задвижване на постояннотокови двигатели задвижващи мобилна платформа на мини-робот. Избрано е широчинно -импулсно управление на двигателите. Използван е алгоритъм за осъществяване на това управление на двигателите съвместно с инфрачервен сензор, така че да се постигне добра работа на цялата система. Написана е програма на програмния език за Arduino. Платформата бе пусната в реално време и всичко бе приложено на практика, като получените резултати са удовлетворяващи и имат приложение за различен тип мобилни платформи.

## 20. Indoor navigation for service mobile robots using Robot Operating System (ROS)

**Chikurtev D.** Indoor navigation for service mobile robots using Robot Operating System (ROS). Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 67, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 2016, 2016, ISSN:0204-9848, 61-70 **Международно неакадемично издателство**

**Abstract:** this paper presents implementation of indoor navigation for service mobile robots. Problems like hardware driver, odometry and sensor data stream identification are solved to set up ROS Navigation stack. The Navigation stack provide all the necessary functions for mobile robots to be autonomous. We applied the navigation on our robot and it is working pretty good. The robot reaches any given position and avoid obstacles, controlled by the navigation.

Вътрешна навигация за обслужващи мобилни роботи, използващи роботизирана операционна система (ROS)

Резюме: Тази статия представя внедряването на вътрешна навигация за обслужващи мобилни роботи. Проблеми като хардуерен драйвер, одометрия и идентификация на потока от данни от сензори се решават, за да се настрои ROS Navigation stack. Навигационният стек предоставя всички необходими функции, за да могат мобилните роботи да бъдат автономни. Приложихме навигацията на нашия робот и тя работи добре. Роботът достига всяка дадена позиция и избягва препятствия, контролиран от навигацията.

## 21. SENSOR SYSTEM FOR IDENTIFICATION OF OBSTACLES IN SERVICE MOBILE ROBOTS

**Chikurtev D., Chivarov N., Shivarov N., Rangelov I., Gigov A.** SENSOR SYSTEM FOR IDENTIFICATION OF OBSTACLES FOR SERVICE MOBILE ROBOTS. Proceedings of the Technical University of Sofia, 67, 2017, ISSN:1311-0829, 71-80 **Национално неакадемично издателство**

Abstract: Service robots must have a sensor system for identifying obstacles to ensure the safety of the robot. The system described in the article is made up of Kinect sensors, infrared and ultrasonic sensors. The Kinect sensor has a depth sensor with which the robot's navigation system does its job. The infrared and ultrasonic sensors are located at the base of the service robot's mobile platform and make additional measurements to various objects that the Kinect sensor cannot register. This prevents unwanted accidents. Experiments were conducted with the mobile platform, testing the range and accuracy of measurements of all sensors, separately and jointly. The data obtained from the experiments show that the developed sensor system successfully registers and locates obstacles around the robot and protects it and the objects from the possibility of collision.

## СЕНЗОРНА СИСТЕМА ЗА ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА ПРЕПЯТСТВИЯ ПРИ СЕРВИЗНИ МОБИЛНИ РОБОТИ

Абстракт: сервизните роботи трябва да притежават сензорна система за идентификация на препятствия, която да осигури безопасност при движение на робота. Системата описана в статията е изградена от сензора Kinect, инфрачервени и ултразвукови сензори. Kinect сензора разполага с дълбочинен сензор, с който навигационната система на робота осъществява своята работа. Инфрачервените и ултразвуковите сензори са разположени в основата на мобилна платформа на сервизния робот и правят допълнителни измервания до различни обекти, които Kinect сензора не може да регистрира. Така се предотвратяват нежелани инциденти. Проведени са експерименти с мобилната платформа, като са тествани обхвата и точността на измерванията на всички сензори, по отделно и съвместно. Получените данни от експериментите показват, че разработената сензорна система успешно регистрира и локализира препятствия около робота и предпазва него и обектите от възможността да се сблъскат.



## 22. DISTRIBUTED GROUP CONTROL OF MOBILE ROBOTS

**Chikurtev D.,** Grueva M., **Stoimenov N.** Distributed group control of mobile robots. International Conference Automation and Informatics 2017, 2017, ISSN:1313-1850 **Национално неакадемично издателство**

**Abstract:** In the paper are observed methods for distributed group control of mobile robots. Types of control structures and existing control approach are described. Attention is paid to the problematic area. Approaches with reference trajectory, described differential mobile robot, adaptive control and neural networks are presented.

## РАЗПРЕДЕЛЕНО ГРУПОВО УПРАВЛЕНИЕ НА МОБИЛНИ РОБОТИ

**Резюме:** В статията са разгледани методи за разпределено групово управление на мобилни роботи. Описани са видове управляващи структури и съществуващи управленски подходи. Обърнато е внимание на състоянието на проблема. Представени са подходи с референтна траектория, описан диференциален колесен мобилен робот, адаптивно управление, ползване на невронни мрежи.

## 23. SYSTEM FOR NAVIGATION, LOCALIZATION AND OBJECT RECOGNITION IN INTELLIGENT SERVICE ROBOTS

**Chikurtev D.** SYSTEM FOR NAVIGATION, LOCALIZATION AND OBJECT RECOGNITION IN INTELLIGENT SERVICE ROBOTS. ADP 2017, 2017, ISSN:1310-3946, 324-328 **Национално неакадемично издателство**

**Abstract:** service robots are complex systems and their purpose is to perform tasks of the daily human activity. To be able to perform complicated tasks robots have to be equipped with multiple systems and sensors. This paper describes a system that allows a service robot to move autonomously and recognize objects. That system consists of two sub-systems that work in parallel. The first system is for autonomous robotic navigation, and the second system is for computer vision. Experiments were conducted to demonstrate the effectiveness and benefits of the application of the system. Implementation of the system shows that robots will be able to replace people in some of their day-to-day activities.

## СИСТЕМА ЗА НАВИГАЦИЯ, ЛОКАЛИЗАЦИЯ И РАЗПОЗНАВАНЕ НА ОБЕКТИ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНИ СЕРВИЗНИ РОБОТИ

**Резюме:** сервизните работи са сложни системи, които трябва да изпълняват задачи от ежедневната човешка дейност. За да могат да изпълняват сложни задачи те трябва да са оборудвани с множество системи и сензори. В тази статия е описана система, която позволява на сервизен робот да се движи автономно и да разпознава дадени обекти. Тази система се състои от други две под-системи, които работят паралелно. Първата система е за автономна навигация на робота, а втората система е за компютърно зрение. Проведени са

експерименти, които да покажат ефективността и ползите от приложението на системата. Прилагането на системата показва, че роботите ще могат успешно да заместят хората в някои от ежедневните им дейности.

#### 24. OPTIMIZATION OF THE VENTILATION AND DECREASING OF THE CONCENTRATION OF FINE POWDER PARTICLES IN THE UNDERGROUND RAILWAY TRANSPORT

Sabotinkiv N., Karastoyanov D., **Chikurtev D.** OPTIMIZATION OF THE VENTILATION AND DECREASING OF THE CONCENTRATION OF FINE POWDER PARTICLES IN THE UNDERGROUND RAILWAY TRANSPORT. International Conference ADP 2017, 2017, ISSN: 1310-3946, 106-112 Национално неакадемично издателство

**Abstract:** Simulation modeling and optimization of a new method for clearing of the air using high speed roller doors at the entrances and exits of the tunnels at each station is made. The goal of the optimization is improvement of the air flow to the stations by using of nature ventilation, created from the trains movement (pistol effect).

#### ОПТИМИЗИРАНЕ НА ВЕНТИЛАЦИЯТА И НАМАЛЯВАНЕ НА КОНЦЕНТРАЦИЯТА НА ФИНИ ЧАСТИЦИ В ПОДЗЕМЕН ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ

**Резюме:** Направено е симулационно моделиране и оптимизиран нов метод за пречистване на въздуха чрез високо скоростни ролкови врати на входовете и изходите на тунелите във всяка от станциите. Оптимизацията е с цел подобряване на притока на въздух към станциите с използване на естествената вентилация, породена от движението на влаковете /ефект на бутало.

#### 25. Leader-follower formation control of multiple mobile robots

**Chikurtev D., Grueva M.** Leader-follower formation control of multiple mobile robots. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 70, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2018, ISSN:0204-9848, 12-20 **Национално академично издателство**

**Abstract:** this article discusses the problem of controlling a group of mobile robots by a leader's follow-up method. A process implementation algorithm, a mathematical model of a non-holonomic mobile robot, navigation and communication methods are presented. The presented algorithm and control method contribute to the correct positioning and reaching of set targets by a group of mobile robots. The results show robust robots' behaviour and good accuracy.

#### Контрол на формирането на лидер-последовател на множество мобилни роботи

**Резюме:** тази статия обсъжда проблема с контрола на група мобилни роботи чрез метод на лидер последовател. Представен е алгоритъм за внедряване на процес, математически модел на нехолономен мобилен робот, навигационни и комуникационни методи. Представеният

алгоритъм и метод за управление допринасят за правилното позициониране и достигане на поставени цели от група мобилни роботи. Резултатите показват стабилно поведение на роботите и добра точност.

## 26. System for group control of mobile robots

**Chikurtev D., Grueva M.** СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ГРУПА РОБОТИЗИРАНИ АГЕНТИ. ROBOTICS, AUTOMATION AND MECHATRONICS ' 18 RAM 2018, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2018, ISSN:1314-4634, 5-11 **Национално академично издателство**

**Abstract:** group control of mobile robots is a complicated process, which usually requires solving of a complex mathematical equations and computational resources. In addition, an important aspect of group robot control is the implementation of a system that calculates the relevant parameters and controls each of the agents that are part of the group. This article describes two models of a mobile robot control system. Model of centralized system and distributed system model. The functions of the systems are to calculate the corresponding equations, to provide communication between agents, to collect data from sensors and to send control signals. An additional feature of the systems is that a web user interface for remote access and user-side monitoring is available. A block diagram of control systems, software commands distribution, and data exchange communication system is present.

Система за управление на група роботизирани агенти

**Резюме:** груповото управление на мобилни роботи е сложен процес, който обикновено изисква решаване на комплексни математически уравнения и съответно изчислителни ресурси. Освен това важен аспект от контрола на група работи е реализиране на система, която да изчислява съответните параметри и да контролира всеки от агентите, които са част от групата. В тази статия са описани два модела на система за контрол на група от мобилни роботи. Модел на централизирана система и модел на разпределена система. Функциите на системите са да се изчисляват съответните уравнения, да се осигурява комуникацията между агентите, да събират данни от сензори и да изпращат управляващи сигнали. Допълнителна функция на системите, е че се предлага уеб потребителски интерфейс за отдалечен достъп и наблюдение от потребител. Представена е блок схема на системите за управление, разпределение на софтуерните команди и комуникационна система за обмен на данни.

## 27. Control of Robotic Arm Manipulator Using ROS

**Chikurtev D., Rangelov I., Chivarov N., Markov E., Yovchev K.** Control of Robotic Arm Manipulator Using ROS. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 69, АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО ПРОФ. МАРИН ДРИНОВ, 2018, ISSN:0204-9848 **Национално академично издателство**

**Abstract:** In this paper, we represent how ROS is using to Control Robotic Arm Manipulator. Our goal is to achive control of simulation model of robotic arm manipulator in the RVIZ environment.

Described software in this paper is based on ROS, RVIZ and MoveIt!. ROS is open-source operating system for robots, which provides different services for robots. RVIZ is a 3D visualizer for displaying sensor data and state information from ROS. MoveIt! is software for mobile manipulation, motion planning, kinematics, control and navigation. Conducted experiments test on the reach of the robot arm and researches various control methods for manipulation of the robotic arm in the execution of specified trajectories.

Управление на манипулатор на роботизирана ръка с помощта на ROS

**Резюме:** В тази статия представяме как ROS се използва за управление на манипулатор на роботизирана ръка. Нашата цел е да постигнем контрол на симулационен модел на роботизиран манипулатор на ръка в среда RVIZ. Описаният софтуер в тази статия се основава на ROS, RVIZ и MoveIt!. ROS е операционна система с отворен код за роботи, която предоставя различни услуги за роботи. RVIZ е 3D визуализатор за показване на сензорни данни и информация за състоянието от ROS. MoveIt! е софтуер за мобилни манипулации, планиране на движение, кинематика, управление и навигация. Проведените експерименти тестват обхвата на роботизираната ръка и изследват различни методи за управление за манипулиране на роботизираната ръка при изпълнение на определени траектории.

## 28. Control of service robot via voice commands

**Chikurtev D., Rangelov I., Chivarov N., Shivarov N., Markov E..** Control of service robot via voice commands. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 69, АКАДЕМИЧНО ИЗДАТЕЛСТВО ПРОФ. МАРИН ДРИНОВ, 2018, ISSN:0204-9848 **Национално академично издателство**

**Abstract:** this paper represents development and application of method for controlling service robot via voice commands. We created web based user interface and implemented voice recognition method, which recognizes given commands from the user and send control commands to the service robot. This method is based on Google Cloud Speech API and uses HTML, Python Django and ROS. Our goal is to achieve complex robot control based on the recognized commands from the users.

Управление на обслужващ робот чрез гласови команди

**Резюме:** Тази статия представя разработване и прилагане на метод за управление на сервизен робот чрез гласови команди. Създадохме уеб базиран потребителски интерфейс и внедрихме метод за разпознаване на глас, който разпознава дадените команди от потребителя и изпраща контролни команди до сервизния робот. Този метод се основава на Google Cloud Speech API и използва HTML, Python Django и ROS. Нашата цел е да постигнем сложен контрол на робота въз основа на разпознатите команди от потребителите.

## 29. Methodology for Performing Real Tests of Telecontrolled Service Mobile Robot “Robco 17”

**Chivarov N.**, Shivarov N., **Chikurtev D.**, Markov E., Rangelov I. Methodology for Performing Real Tests of Telecontrolled Service Mobile Robot “Robco 17”. International Conference ADP 2018, 2018, ISSN:1310-3946 **Национално неакадемично издателство**

**Abstract:** This article present methodology for performing real tests of the Tele-controlled Service Mobile Robot “Robco17” with 15 elderly for testing purposes of the multi-channel robot control software via virtual joystick, voice commands and mimic gestures. For providing effective assistance of the elderly for their different needs:, such as: reminding when to take medicines; serving of food and drinks; turn on/off electronic devices; alerting the physician, relatives or "Emergency" in case of a deterioration of their health indicators.

Методика за провеждане на реални изпитания на Теле-управляемия Сервизен Мобилен Робот “РОБКО 17”

**Резюме:** В настоящата статия е разгледана методика за провеждане на реални изпитания на Теле-управляемия Сервизен Мобилен Робот “РОБКО 17” с 15 възрастни мъже и жени с цел тестване на многоканален софтуер за управление на робота, чрез виртуален джойстик, гласови команди, и мимични жестове. С цел ефективно подпомагане на възрастните хора при различни техни нужди като например: напомняне кога да си вземат лекарствата; сервиране на храни и напитки; включване на електронните уреди; алармиране на лекуващия лекар, близки и роднини или „Бърза помощ” при евентуално влошаване на здравословните им показатели.

## 30. Design of humanoid service robot for elderly and disabled care – ROBCO 18

Stoev P., **Chivarov N.**, **Chikurtev D.**, Rangelov I., Shivarov S.. Design of humanoid service robot for elderly and disabled care – ROBCO 18. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 70, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2018, ISSN:0204-9848, 43-50 **Национално академично издателство**

**Abstract:** The need for assistive devices to assist and facilitate the lives of elderly people, as well as for people with problems in the locomotor system, has always existed. With the advancement of the engineering and science and technology sectors, solutions are being developed to successfully facilitate the everyday routine tasks in the domestic environment of disadvantaged people. The dynamics of our times gives different solutions in nature and kind. One answer as a solution to the problem is achieved through the development of servicing robots for adult care. A specific answer to this problem is through the development of the care robot Robco 18. Designed to help those in everyday life, the robot aims, through its variety of functions and design, to deliver what the user requires.

## Дизайн на хуманоиден сервизен робот за грижи за възрастни хора и хора с увреждания - ROBCO 18

**Резюме:** Необходимостта от помощни устройства за подпомагане и улесняване на живота на възрастни хора, както и за хора с проблеми в опорно -двигателния апарат, винаги е съществувала. С напредването на инженерния и научно -технологичния сектор се разработват решения за успешно улесняване на ежедневните рутинни задачи в домашната среда на хора в неравностойно положение. Динамиката на нашето време дава различни решения по природа и вид. Един отговор като решение на проблема се постига чрез разработването на обслужващи роботи за грижи за възрастни. Специфичен отговор на този проблем е чрез разработването на робот за грижи Robco 18. Проектиран да помага на хората в ежедневието, роботът се стреми, чрез разнообразието от функции и дизайн, да достави това, което потребителят изисква.

### 31. 3D modelling for object recognition with depth sensors

**Chikurtev D., Rangelov I., Chivarov N., Karastoyanov D.** 3D modelling for object recognition with depth sensors. Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, 70, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2018, ISSN:0204-9848, 35-42 **Национално академично издателство**

**Abstract:** In this paper, we represent methods for 3D modelling of objects. These methods are used for object recognition in the field of service robotics. Presented methods are manual scan method by hand and manual scan method by a robot. In the paper are described 3D sensors - Kinect and Intel RealSense and 3D software for scanning and processing. For conducting experiments of object scanning are applied the proposed methods using the mobile robot and Microsoft Kinect for Windows. In addition, the result shows the advantages and disadvantages of the methods.

### 3D моделиране за разпознаване на обекти със сензори за дълбочина

**Резюме:** В тази статия представяме методи за 3D моделиране на обекти. Тези методи се използват за разпознаване на обекти в областта на сервизната роботика. Представените методи са ръчен метод на сканиране на ръка и метод на ръчно сканиране от робот. В статията са описани 3D сензори - Kinect и Intel RealSense и 3D софтуер за сканиране и обработка. За провеждане на експерименти по сканиране на обекти се прилагат предложените методи с помощта на мобилния робот и Microsoft Kinect за Windows. Освен това резултатът показва предимствата и недостатъците на методите.

### 32. TELECONTROL OF HOLONOMIC MOBILE ROBOT WITH MECANUM WHEELS

**Chivarov, N, Chikurtev, D, Shivarov, N.** TELECONTROL OF HOLONOMIC MOBILE ROBOT WITH MECANUM WHEELS. International Conference ADP 2019, 2019, ISSN:1310-3946, 139-145 **Национално неакадемично издателство**



**Abstract:** This article discusses a holonomic mobile robot with mecanum wheels. Described is the robot control hardware. There are presented methods for remote and autonomous control. Software has been developed to implement the described methods for managing the ROS operating system. Experiments have been conducted to run and test the mobile robot's navigation system in real time. The results of the experiments are presented.

#### ТЕЛЕ-УПРАВЛЕНИЕ НА ХОЛОНОМЕН МОБИЛЕН РОБОТ С МЕКАНУМ КОЛЕЛА

**Резюме:** В настоящата статия е разгледан холономен мобилен робот с механум колела. Описан е хардуера за управление на робота. Представени са методи за дистанционно и автономно управление. Разработен е софтуер за изпълнение на описаните методи в мета операционната система за управление на работи ROS. Проведени са експерименти за работата на навигационната система на мобилния робот в реално време. Представени са резултати от проведените експерименти.

#### 33. APPLICATION OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS FOR INTELLIGENT CONTROL OF SERVICE ROBOTS

Markov, E, **Chivarov, N, Chikurtev, D.** APPLICATION OF THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS FOR INTELLIGENT CONTROL OF SERVICE ROBOTS. International Conference ADP 2019, 2019, ISSN:1310-3946, 134-138 **Национално неакадемично издателство**

**Abstract:** Serving robots are used in various areas of everyday life. Their widespread application forces the robots to perform a variety of tasks. This article explores a variety of robot control methods, focusing on physical and information security in the context of the robot application to help elderly and disabled people. Control methods are: manual control, voice commands recognition, gesture recognition and autonomous navigation. We have investigated a multi-channel robot management system and prioritization of the various control channels.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДИТЕ НА ИЗКУСТВЕНИЯ ИНТЕЛЕКТ ЗА ИНТЕЛИГЕНТНО УПРАВЛЕНИЕ НА СЕРВИЗНИ РОБОТИ

**Резюме:** Сервизните работи имат приложение в различни области от ежедневието на хората. Широкото им приложение налага роботите да могат да изпълняват разнообразни задачи. В статията се разглеждат множество методи за управление на сервизен робот, като се обръща внимание на физическата и информационна сигурност, в контекста на приложение на робота за подпомагане на възрастни хора и инвалиди. Методите за управление са: ръчно управление, разпознаване на гласови команди, разпознаване на жестове и автономна навигация. Изследвана е система за многоканално управление на робота и приоритизиране на различните канали за управление.

#### 34. ROBOTIC MODULAR TRANSPORT SYSTEM

**Chivarov, N, Chikurtev, D, Shivarov, N, Stoev, P..** Robotized modular transportation system. International Conference ADP 2020, 2020, ISSN: 2682-9584, 84-89 **Национално академично издателство**

**Abstract:** This article presents a robotic modular transport system. The requirements to the mechanical system of the robot are studied. The sensor system of a mobile robot is considered, including: tactile, infrared, ultrasonic, laser scanner, Kinect or Intel Real Sense and inertia sensor. The hardware and software for control of the robotic system are described. Various remote control methods are presented.

## РОБОТИЗИРАНА МОДУЛНА ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА

**Резюме:** В настоящата статия е представена роботизирана модулна транспортна система. Изследвани са изискванията към механичната система на робота. Разгледана е сензорната система на мобилния робот включваща: тактилни, инфрачервени, ултразвукови, лазерен скенер, Кинект или Intel Real Sense и сензор за измерване на инерция. Описани са хардуера и софтуера за управление на роботизираната система. Представени са различни методи за дистанционно управление.

### 35. Analysing of methods for intelligent management of infrared heating for industrial premises

**Венета Йосифова, Денис Чикуртев.** Изследване на методи за интелигентно управление на инфрачервено отопление за, индустриални помещения. Industry 4.0, 4, 2020, ISSN:2535-0153, 233-237 **Международно неакадемично издателство** [Линк](#)

**Abstract:** As a tool for increasing the energy efficiency of industrial buildings, the article discusses various methods for intelligent control of appliances suitable for use in infrared heating. The study aims to determine the most appropriate method for connecting one or more infrared heaters through "smart" control based on IoT and Smart technologies in large industrial premises. The advantages and adaptability of different control technologies concerning high efficiency and low energy consumption are considered.

Изследване на методи за интелигентно управление на инфрачервено отопление за индустриални помещения

**Резюме:** С оглед повишаване енергийната ефективност в индустриални сгради, в публикацията са разгледани различни методи за интелигентно управление на уреди, подходящи за приложение при инфрачервеното отопление. Целта на изследването е да се определи най-подходящия метод за свързване на един или няколко инфрачервени отоплителни уреда през „умно“ управление на база IoT и Smart технологията в индустриалните помещения с голям обем. Разгледани са предимствата и адаптивността на различните технологии за управление с оглед на висока ефективност и ниска консумация на енергия.

### 36. Application of Bluetooth Communication Technologies for Robotics and IoT

**Chikurtev, D., Chivarov, N., Rangelov, I., Marinov, M., Lazarov, V.** Application of Bluetooth Communication Technologies for Robotics and IoT. International Conference ROBOTICS, AUTOMATION AND MECHATRONICS 2020, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 2021, ISSN:1314-4634 **Национално академично издателство**

**Abstract:** wireless technologies are increasingly used in various fields. With the development of Bluetooth communication technologies, their application is expanding. They are used in mobile devices, the Internet of Things (IoT), computers, robotics and more. The article examines Bluetooth technology for application in robotics and IoT. IoT architecture for wearable devices is presented. A model of a Bluetooth modular system for recording human vital signs is described.

Приложение на Блутуут базирани комуникационни технологии в Роботиката и IoT

**Резюме:** безжичните технологии намират все по-голямо приложение в различни сфери. С развитието на блутуут комуникационните технологии се разширява и тяхното приложение. Те се използват в мобилните устройства, интернет на нещата (IoT), компютрите, роботиката и други. В статията се изследва блутуут технологията за приложение в роботиката и IoT. Представена е IoT архитектура за носими устройства. Описан е модел на блутуут модулна система за отчитане жизнените показатели на човек.

### 37. APPROACH FOR EVALUATION THE ENERGY EFFICIENCY OF AN INTELLIGENT HEATING SYSTEM FOR INDUSTRIAL BUILDINGS

Yosifova V., **Chikurtev D., Haralampieva M.** ПОДХОД ЗА ОЦЕНКА НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА ИНТЕЛИГЕНТНА СИСТЕМА ЗА ОТОПЛЕНИЕ НА ИНДУСТРИАЛНИ СГРАДИ. XXX Международна научно-техническа конференция – АДП 2021, 2021, ISSN: 2682-9584

**Abstract:** The article discusses the steps by which the energy efficiency of a developed intelligent zone system for zoned heating suitable for industrial buildings will be assessed. The system itself, its components and the technologies used are be presented.

Подход за оценка на енергийната ефективност на интелигентна система за отопление на индустриални помещения

**Резюме:** статията разглежда стъпки, по които ще бъде оценяване енергийната ефективност на разработена интелигентна система за зонирано отопление подходящо за индустриални сгради. Представена е самата система, компонентите ѝ и използваните технологии.