

Резюмета на научните публикации - на български и английски език за участие в конкурса за академичната длъжност “доцент” по спец. „Комуникационни мрежи и системи“, професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника, обявен в ДВ бр. 45 от 28.05.2021г. за нуждите на секция „Разпределени информационни и управляващи системи“.

I.Група показатели ВЗ (монография)

1. Иванов Вл. “Управление на Транспортни системи и Процеси“, Монография, издателство „Авангард Прима“ София, 2021, ISBN 978619239527-8

Резюме: Целта на настоящия труд е разширяване и обогатяване на теоретичната база на методите и алгоритмите за управление на транспортни системи с помощта на съвременни информационни технологии. Направен е опит да се разкрие същността на транспорта като понятие, неговите видове и начините за представянето му в удобен за моделиране вид. Разгледани са критериите за оптимизацията на събитията, водещи до натрупване на превозни средства пред кръстовищата в определени градски зони и тяхното преодоляване. Отделено е внимание на характеристиките, параметрите на транспортния трафик, методи и средства за тяхното измерване. Представен е алгоритъм за откриване на подвижни обекти и оценка на техните параметри, посредством видеонаблюдения и подход за оптимизиране на транспортния трафик с оглед намаляване на замърсяването на околната среда.

Разкрита е тенденция за реализирането на различни цифрови електронни устройства и системи в областта на транспорта на базата на интегрални схеми от типа FPGA. Направен преглед на съвременните прибори от този клас. Отделено е внимание на съвременните методи и средства за обработка на информация и обработката на сигнали от пулсари, които намират широко приложение в съвременни отрасли на транспорта.

Abstract: In terms of importance, transport occupies one of the leading places in the system of public relations. It is associated with the conscious activity of man, responds to the changed in his practical needs caused by the development of trade and economic relations and supports his creative efforts to improve the old and the emergence of new types of transport technologies and technical means with improved functionality. This associates the concept of transport with the conscious activity of man and its consideration as a result of creative efforts to create cars, ships, planes, and other vehicles, which is reason to believe that

transport has a comprehensive impact on the progress of a country and life in it. Where its role is properly assessed, the state and society develop successfully economically, politically, socially and culturally. In this regard, within four thematically related chapters, illustrated with formulas photos and graphics, this monograph aims to present, review, expand and enrich the theoretical basis of methods and algorithms for management of transport systems using modern information technology and the necessary about this information. An attempt has been made to reveal the essence of transport as a concept, its types and ways of presenting it in a model-friendly form. The criteria for optimization of the events leading to the accumulation of vehicles in front of the intersections in certain urban areas and their overcoming are considered. Attention is paid to the characteristics, parameters of the transport traffic as well as to the methods and means for their measurement. An algorithm for detecting mobile objects and estimating their parameters through video surveillance and an approach for optimizing transport traffic in order to reduce environmental pollution is presented. A tendency for the realization of various digital electronic devices and systems in the field of transport based on the FPGA type integrated circuits has been revealed. An overview of modern appliances in this class. Attention is paid to modern methods and tools for information processing and signal processing from pulsars, which are widely used in modern transport industries. The material presented in the monograph is supplemented by applications that support the solution of practical problems and help to form a broader view of modern processes and trends in the design of transport systems, implemented on the basis of embedded systems and processors. In this sense, the monograph can be successfully used to modernize the educational process in higher and secondary technical institutions, as a guide for professionals, students and doctoral students in the relevant specialties or as a pleasant read for a wide range of curious readers.

II. Група показатели Г7(Публикации в реферирани издания)

Using a PicoBlaze Processor to Traffic Light Control.

Ivanov VI.

Резюме: Тази статия обсъжда разработването на сложно устройство за управление на трафик посредством светофарна уредба. Устройството е базирано на микропроцесор PicoBlaze, вграден в FPGA Spartan6. Обсъдени са неговите предимства за целите на управлението на транспортни потоци.

Abstract: This paper discusses the development of a complex device for Traffic Light Control. The device is based on a PicoBlaze microprocessor embedded in Spartan6 FPGA. Its benefits for the purposes of transport flows management are discussed.

Design and Implementation of Moving Average Calculations with Hardware FPGA Device

Ivanov VI., T. Stoilov

Резюме: Статията разглежда проектирането и прилагането на процедурата пълзящо средно в структурата на FPGA. Показано е че неговото изпълнение под формата на рекурсивен филтър и използването на модула за цифрова обработка на сигнали DSP48A1, вграден в серията Xilinx Spartan 6 FPGA, гарантира минимални логически ресурси. Представена е оценка на скоростта и динамичния обхват на устройството.

Abstract: The article examines the design and implementation of the moving average procedure in the structure of FPGAs. It demonstrates that its implementation in the form of a recursive filter and the use of the DSP48A1 digital signal processing unit, embedded in the Xilinx Spartan 6 FPGA series, guarantee minimal logical resources. An estimation of the speed and dynamic range of the device is provided.

Bi-Level Optimization as a Tool for Implementation of Intelligent Transportation Systems.

Stoilova K., Stoilov T., Ivanov VI.

Резюме: Интелигентната транспортна система (ITS) се използва като термин за интегриране на изисквания и функционалности към транспортните системи, което в градската среда поражда сложни проблеми при експлоатацията и контрола. Важна част от ИТС е контролът, който трябва да се прилага за потоците на трафика. Процесите на контрол са тясно свързани с изискванията и целите за оптимизиране на транспортното поведение. В статията се прилага ново оптимизационно формално описание на контрола чрез двустепенна оптимизация. Освен тривиалния контрол на светофарите, двустепенната формализация позволява да се определят допълнителни характеристики на трафика като максимални / минимални стойности. Документът дефинира, решава и предоставя числени симулации за минимизиране на опашките на превозното средство

пред светофарите. Такъв двустепенен оптимизационен проблем се прилага едновременно за максимизиране на трафика на артериални и важни направления на градската транспортна мрежа. Предоставено е официалното описание на проблема на две нива. Резултатите от двустепенния контрол са сравнени със случаите на единична оптимизация на опашките на превозните средства. Резултатите от симулацията доказват, че проблемът на две нива дава предимства, отговарящи на допълнителна цел, което подобрява допълнителни характеристики на транспортното поведение. Формализмът на оптимизацията на две нива може да се използва като инструмент за прилагане на интеграция на политиките за контрол на ИТС.

Abstract: The Intelligent Transportation System (ITS) is used as a term for integrating requirements and functionalities towards transportation systems, which in urban environment raises complex exploitation and control problems. Important part of the ITS is the control which has to be applied for traffic flows. The control processes are strongly linked with requirements and targets for optimization of the transportation behavior. The paper applies new optimization formal description of control by bi-level optimization. Except the trivial traffic lights control, the bi-level formalization allows additional traffic characteristics to be defined like maximal/minimal values. The paper defines, solves and provides numerical simulations for minimization of the vehicle queues in front of the traffic lights. Such bi-level optimization problem is applied simultaneously for maximization the traffic flows on arterial and important directions of the urban transportation network. The formal description of the bi-level problem is provided. The results of the bi-level control have been compared with the cases of single optimization of the vehicles queues. The simulation results prove that the bi-level problem gives benefits satisfying an additional goal, which improves additional characteristic of the transport behavior. The bi-level optimization formalism can be used as a tool for implementation of integration of ITS control policies.

Use embedded DSP blocks to implement a PID regulator.

Ivanov V.I.

Резюме: Статията изследва възможността за използване на цифрови устройства за обработка на сигнали DSP48xx, вградени в FPGA устройствата на Xilinx, за изграждане на PID регулатори. Представени са примери за практическото му реализиране.

Abstract: The article explores the possibility of using digital signal processing units DSP48xx embedded in the Xilinx devices of FPGA devices of Xilinx to implement PID regulators. Examples of its practical implementation are provided.

Detection and Parameters Estimation of Moving Objects via Video Surveillance

Garvanov I., Vl. Ivanov

Резюме: Статията предлага алгоритъм за обработка на видеоинформация, получена от наблюдение на трафика, с цел автоматично откриване на движещи се обекти и оценка на някои от техните параметри. Алгоритъмът автоматично разпознава преминаващите превозни средства и оценява техните размери, скорост и посока на движение. Алгоритъмът не изисква големи изчислителни ресурси и може да работи в реално време. Това се доказва на реалните записи на видео трафика и резултатите от изследването стават много близки до реалните. Приложим е в интелигентни системи за управление на трафика с видеонаблюдение. В бъдеще алгоритъмът ще бъде разширен с възможности за разпознаване на автомобили и идентификация на техните регистрационни табели.

Abstract: The article proposes an algorithm for processing video information obtained from traffic monitoring in order to automatically detect moving objects and evaluate some of their parameters. The algorithm automatically detects passing vehicles, and evaluates their dimensions, speed and direction of movement. The algorithm does not require large computational resources and can work in real time. It is proved on the real video traffic records and the results of the examination become very close to the real ones. It is applicable in smart traffic management systems with CCTV. In the future, the algorithm will be extended with capabilities for cars recognition and their license plates identifying.

Improvement of Traffic in Urban Environment through Signal Timing Optimization

Boneva Y., Vl. Ivanov,

Резюме: Средство за контрол и оптимизиране на трафика в градска среда представлява настройката на сигналните времена на светофарите. Тази статия представя изследване на избрана мрежа в град София, България, чиято мрежа е моделирана в софтуерна среда AIMSUN, след което оптимизирана в софтуерната среда TRANSYT и се експортира обратно в AIMSUN за валидиране на резултатите. Експериментът се състои в

оптимизиране на времето за сигнала зелено и отмествания, които водят до подобряване на единадесет избрани показателя. Понеже подобрието на трафика има много аспекти, в настоящата статия се обсъждат само показатели за трафик като опашки, скорост, време за пътуване и т.н., но не и аспектите на разхода на гориво и замърсяване на околната среда. Последното ще бъде предмет на бъдещи изследвания като те са важни проблеми в градските условия.

Abstract: A mean to control and optimize traffic in urban environment is adjusting signal timings of traffic lights. This paper presents a study of selected network in the city of Sofia, Bulgaria which network was modeled in the software environment AIMSUN, then optimized in the software environment TRANSYT and exported back to AIMSUN for validation of results. The experiment consisted in optimization of the signal timings – green splits and offsets that lead to improvement of eleven selected indicators. As the improvement of traffic have many aspects it is worth mentioning that this paper discusses only indicators of traffic such as queues, speed, travel time etc., but not the aspects of fuel consumption and environmental pollution. The later will be subject of future research as they are important issues in urban settings.

Jumping Average Filter Parameter Optimization for Pulsar Signal Detection.

Garvanov I., Ivanov VI.

Резюме: Статията изследва параметрите на алгоритъма скачащ усредняващ прозорец предлагащ подобряване на отношението сигнал шум при запазване на показателите на сигнала. Разгледано е използването на FPGA прибори за обработка на реален сигнал от пулсар B0329+54.

Abstract: The studies the parameters of an averaging jumping window algorithm to improve the signal-to-noise ratio while retaining the signal characteristics. The studies were conducted with an FPGA devices for processing and detecting a real pulsar signal B0329 + 54.

III. Група показатели Г8 (Публикации в не реферирани издания)

Разработка на управляващи устройства с препрограмируеми прибори

Иванов Вл., Е. Паунова

Резюме: Статията разглежда проблемите на практическото използване на един клас препрограмируеми прибори за изграждане на широк клас управляващи устройства на базата на крайни автомати с голям брой състояния, както и паралелни, действащи независимо една от друга структури.

Abstract: The article examines the problems of the practical use of a class of reprogrammable devices for the construction of a wide class of control devices based on finite state machines with a large number of states, as well as parallel, independently operating structures.

Use of the fine grain FPGA structure to generate the UART clock

Ivanov Vl.

Резюме: В тази статия е разработено устройството, предназначено да генерира честота на синхронизация на скоростта на предаване от системния такт, използващ фината вътрешна структура на FPGA. Представена е концепцията на устройството и предпоставките за неговата конструкция. Показана е и блок-схемата на устройството, генерирано в среда на Web Pack, и неговия VHDL код с ниско ниво

Abstract: In this paper, the developing of the device intended to generate the baud rate synchronization frequency from the system clock using the fine grain FPGA structure is given. The concept of the device and the preconditions for its construction are presented. The block diagram of the device generated in the Web Pack environment and its low level VHDL code is also shown

The Use of an Embedded Microprocessor for Color Light Effects at Homes of the Future

Ivanov Vl.

Резюме: Докладът разглежда аспектите на изграждането на система за цветни светлинни ефекти в домовете на бъдещето, базирана на вграден микропроцесор, базиран на FPGA.

Abstract: The paper discusses the aspects of building a system for color light effects at homes of the future based on FPGA-based embedded microprocessor.

СЛЕДЕНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ПЪТЕН ГРАДСКИ ТРАФИК

Иванов Вл., П. Стоянов

Резюме: Тази статия представя средство за наблюдение на плътността на трафика. Разгледано е управление на светофар съобразно измерената плътност на трафика.

Abstract: This article presents a tool to monitor the density of traffic. Management of traffic light to control the measured density of traffic is discussed.

АПАРАТНО ПРОГРАМНА СРЕДА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ И РЕАЛИЗИРАНЕ НА ВГРАДЕНИ ПРОЦЕСОРИ

Иванов Вл.

Резюме : В настоящата статия се разглежда концепцията за изграждане и внедряване на специализирана среда, предназначена да подпомага процеса на проектиране и реализиране на вградени процесори тип PicoBlaze. С цел максимално опростяване на процеса на подобен тип вградени системи, е разработена методология за автоматичното му генериране. Въз основа на разработената методология, е създадена програма WUDISWUG (това, което рисувате, е това, което получавате). Обсъдено е нейното приложение в университетската степен на образование по електроника.

Abstract : This paper considers the concept of building and implementing of a specialized environment intended to support the process of design and implementation of embedded PicoBlaze type processors. In order to maximize simplify the process of such kind embedded systems creating a methodology for its automatic generation has been developed. Based on the developed method, a WUDISWUG (what you draw is what you get) program has been created. Its implementation in the university degree of education in Electronics is discussed.

Обобщен подход за проектиранена системи за управление на кръстовища.

Иванов Вл.

Резюме: Тази статия разглежда подход за проектиране на система за управление на светофара. За да се определи оптималният начин на работа на такъв тип системи, е дадено кратко описание на методите за моделиране на пътното движение. Посочени са и някои от по-важните обстоятелства, които влияят върху пропускателната способност на регулираното кръстовище, в случаите, когато те се използват като параметри на наблюдаваните методи. Въз основа на това се извеждат някои изисквания към системата за управление на светофарите. Като пример е дадена блок-схема на управляващия блок на кръстовището за управление на светофара, базирана на вграден процесор PicoBlaze.

Abstract: This article discusses an approach for the traffic light control system design. In order to determine the optimal way of operation of such kind of systems, a brief description of the methods for a road traffic modelling is given. Some of the more important circumstances, that affect the throughput of the regulated crossroads, in cases when they are used as parameters of the observed methods, are also mentioned. Based on this, some requirements to the system for the traffic lights management are derivated. As an example, a block diagram of the control unit of the traffic light control crossroads based on an embedded processor PicoBlaze is given.

Traffic Lights Control Using Measured Characteristics of Urban Traffic in Real Time.

Ivanov Vl., K. Stoilova.

Резюме: Статията разглежда най-често използваните методи за определяне на основните параметри на трафика въз основа на различни видове сензорни елементи. Представени са техните предимства и недостатъци. Отбелязана е необходимостта да се използват интелектуални сензори и системи за определяне на параметрите на трафика.

Abstract: The article discusses the most commonly used methods for determining the basic traffic parameters based on different kind of sensors elements. Their advantages and disadvantages are presented. There is a need to use intellectual sensors and systems to determine traffic parameters.

MONITORING OF URBAN ROAD TRAFFIC

Ivanov Vl.

Резюме: Тази статия разглежда проблемите на наблюдението и разследването на градския пътен трафик. Кратко описание на видео система за наблюдение на трафика е представено. Като илюстрация за използването му е дадена плътността на пътния трафик, изчислена от видеоклип.

Abstract: This article discusses the problems of urban road traffic monitoring and investigation. A brief description of a video system for the traffic observation is presented. As an illustration of its use, the density of a road traffic calculated from a video is given.

Сравнителен анализ на методи за измерване на характеристиките на транспортен трафик.

Иванов Вл, К.Стоилова.

Резюме: Статията разглежда най-често използваните методи за определяне на основните параметри на трафика въз основа на различни видове сензорни елементи. Представени са техните предимства и недостатъци. Необходимо е да се използват интелектуални сензори и системи за определяне на параметрите на трафика.

Abstract: The article discusses the most commonly used methods for determining the basic traffic parameters based on different kind of sensors elements. Their advantages and disadvantages are presented. There is a need to use intellectual sensors and systems to determine traffic parameters.

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА УСТРОЙСТВА ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОТОТИПИ НА FPGA БАЗИРАНИ ИЗДЕЛИЯ И СИСТЕМИ.

Иванов Вл.

Резюме: Целта на тази статия е да направи преглед на съществуващите среди за разработка, позволяващи многократно моделиране, частично или пълно практическо изпълнение на широк спектър от проекти, базирани на препрограмируеми устройства в условия, най-близки до реалния свят.

Abstract: The aim of this article is to make an overview of existing development environments allowing multiple modeling, partial or full practical implementation of a wide range of projects based on reprogrammable devices in conditions closest to the real world.

**Измерване на характеристики на транспортен трафик.
Иванов Вл.**

Резюме: Тази статия разглежда най-често използваните методи за определяне на основните параметри на трафика въз основа на различни видове класически и съвременни елементи, интелектуални сензори и системи. Представени са техните предимства и недостатъци.

Abstract: This article discusses the most commonly used methods for determining the basic traffic parameters based on different kind of classic and contemporary elements, intellectual sensors and systems. Their advantages and disadvantages are presented.

**ИМПЛЕМЕНТИРАНЕ НА ОСРЕДНЯВАЩ СКАЧАЩ ПРОЗОРЕЦ В
FPGA ПРИБОР.**

Иванов Вл., И. Гарванов.

Резюме: В статията се обсъжда реализацията на пълзящ усредняващ филтър посредством скачащ прозорец, базиран на ресурсите на модула за обработка на цифрови сигнали DSP48A1. Алгоритъмът за осредняване е подходящ за предварителна обработка на сигнали от пулсар, с оглед подобряване на отношението сигнал / шум и последващо откриване. Концепцията, представена в статията, е моделирана, проектирана и симулирана в среда на Web Pack. Направено е сравнение на резултатите от обработката на сигнала pulsar B0329 + 54, извършена с FPGA и в средата на Matlab. Представена е оценка на грешката, произтичаща от използването на FPGA в сравнение с Matlab.

Abstract: In this paper, the realization of the Moving Averaging Filter with Jumping Window based on the resources of the DSP48A1 digital signal processing unit is discussed. The averaging algorithm is suitable for pulsar signals pre-processing in order to increase the signal-to-noise ratio and subsequent detection. The concept presented in the article is modeled, designed and simulated in the Web Pack environment. A comparison of the results of the pulsar B0329 + 54 signal processing performed with the FPGA and in the Matlab environment was made. An estimation of the error arising from the FPGA use compared to Matlab is presented.

ПРИЛОЖЕНИЕ И СТРУКТУРА НА FPGA БАЗИРАНИ DSP БЛОКОВЕ.

Иванов Вл.

Резюме: Статията представя структурата, свойствата и възможностите на цифровите устройства за обработка на сигнали DSP48A1, DSP48E1 и DSP48E2, вградени в модерната серия FPGA на Xilinx. Представен е пример, илюстриращ практическото им използване.

Abstract: The article present the structure, properties and capabilities of digital signal processing units DSP48A1, DSP48E1 and DSP48E2, embedded in Xilinx's modern FPGA series. An example, illustrating their practical use is provided.

ОПТИМИЗАЦИЯ НА ОСРЕДНЯВАЩ СКАЧАЩ ФИЛТЪР ЗА ОТКРИВАНЕ НА ПУЛСАРЕН СИГНАЛ

Гарванов И., Вл. Иванов

Резюме: Статията изследва параметрите на филтър с осредняващ скачащ прозорец с цел подобряването на откриването на сигнали от пулсари. Пулсарните сигнали се характеризират с висока точност на повтаряемост във времето и може да намерят приложение както при създаването на космически навигационни системи така и в системи за ранно предупреждение от падащи космически тела, но тяхното откриване е сериозно затруднено от много ниското отношение на сигнала към шума, от порядъка на -90 dB. Това се дължи на факта, че пулсарите се намират на светлинни години от земята. Прилагането на осредняващ скачащ филтър върху пулсарен сигнал би подобрило многократно отношението сигнал към шум тъй като шумовете и смущенията на пулсарните сигнали се състоят от бял Гаусов шум и/или некорелирани смущения. Резултата от филтрирането силно зависи от размера на осредняващият прозорец. По-големият размер на прозореца води до по-добро изглаждане или обезшумяване на сигнала, но е възможно да се загубят някои от характеристиките на сигнала. Пряко следствие от прилагането на осредняващият скачащ прозорец е намаляване на честотата на семплиране на сигнала. В резултат от проведените изследвания и анализи, в статията е изведена зависимост за връзката между семплиращите честоти на сигнала преди и след обработката с осредняващ скачащ филтър. За ускоряване на изчислителният процес, изследваният филтър с имплементиран и

изследван на FPGA прибор. Резултатите от изследването са получени в следствие на обработка на реален сигнал от пулсар B0329+54.

Abstract: The paper studies the parameters of a filter with a jumping average to improve the detection of pulsar signals. Pulsar signals are characterized with stable over time period of repetition and can be used both in the creation of space navigation systems and in early warning systems from falling space bodies, but their detection is severely hampered by the very low signal to noise ratio, of the order of -90 dB. This is due to the fact that the pulsars are located light years from the earth. Applying a jumping average filter to a pulsar signal would improve the signal-to-noise ratio many times, since the pulsar noises and disturbances consist of white Gaussian noise and / or uncorrelated disturbances. The filtration result is highly dependent on the size of the averaging window. Larger window size leads to better filtration or noise reduction of the signal, but some of the signal characteristics may be lost. A direct consequence of the application of the jumping average is a decrease in the sampling rate of the signal. As a result of the researches and analyzes, the paper shows the dependence of the relation between the sampling frequencies of the signal before and after processing with jumping average filter. To speed up the computation process, the test filter with the FPGA device implemented and tested. The results of the study were obtained as a result of the processing of a real pulse signal B0329 + 54.

FPGA от Spartan6 до UltraScale.

Иванов Вл..

Резюме: Статията разглежда модерни FPGA семейства на Xilinx. Представени са примери за тяхното приложение при решаване на практически проблеми. Обръща се внимание на използването на вградените модули за цифрова обработка на сигнала.

Abstract: The article reviews Xilinx modern FPGA family of instruments. Examples of their application in solving practical problems are presented. Attention is paid to the use of the built-in units for digital signal processing.

КОСМИЧЕСКИ ТРАНСПОРТ СЪСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ

Иванов Вл.

Резюме: По своята същност космическият транспорт е нова сфера на човешката дейност. След първите полети характерът му се разглежда от гледна точка на научни и военни приложения, което бележи началото на космическата надпревара. Днес акцентът на космическата надпревара се измести и от обекта на изследването те са насочени към установяване и развитие на дейности, които осигуряват пространство за частна инициатива в областта на космическия туризъм, като неразделна част от космическия транспорт. В тази връзка, статията представя целите, задачите и проблемите на космическия транспорт, в светлината на практическото изпълнение, екологията по отношение на замърсяването на земната атмосфера с вредни продукти от изгарянето на гориво, изхвърлените в космическото пространство около Земята, отработените степени на ракетите-носители, отделни структурни елементи, завършили активното си съществуване и проблемите на навигацията на космическите кораби в близкия и далечен космос.

Abstract: In its essence, space transport is a new sphere of human activity. After the first flights, his character was viewed from the standpoint of scientific and military applications, which marked the beginning of the space race. Today, the emphasis of the space race has shifted and from the object of research they are aimed at establishing and developing activities that provide space for private initiative in the field of space tourism, as an integral part of space transport. In this regard, the article presents the goals, objectives and problems of space transport, in the light of practical implementation, ecology in terms of pollution of the Earth's atmosphere with harmful products of fuel combustion, the outer space around the earth with ejected in flight worked out the last stages of launch vehicles, individual structural elements that have completed their active existence and the issues of spacecraft navigation in near and far space.