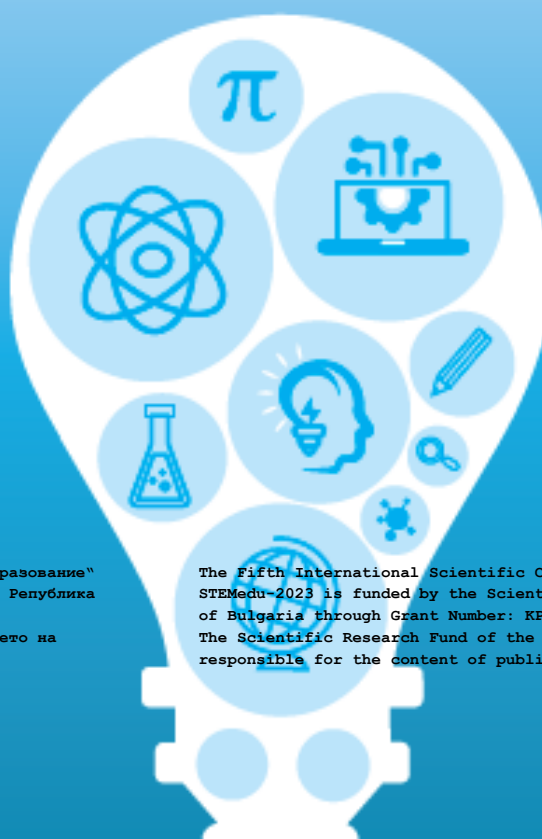


INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
МЕЖДУНАРОДНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

STEM#EDU

INNOVATIVE STEM EDUCATION
ИНОВАТИВНО STEM ОБРАЗОВАНИЕ

Proceedings of Selected Abstracts
Сборник с избрани абстракти
2023, Veliko Tarnovo, Bulgaria



ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ
www.nif.bg

Петата международна научна конференция „Иновативно STEM образование“ STEMedu-2023 е финансирана от фонд „Научни изследвания“ на Република България чрез договор номер: КП-06-МНФ/32. Фонд „Научни изследвания“ не носи отговорност за съдържанието на публикуваните материали.

The Fifth International Scientific Conference “Innovative STEM Education” STEMedu-2023 is funded by the Scientific Research Fund of the Republic of Bulgaria through Grant Number: KP-06-MNF/32. The Scientific Research Fund of the Republic of Bulgaria is not responsible for the content of published materials.



This work is subject to copyright.

Permission to make digital or hard copies of portions of this work for personal or classroom use is granted without fee, provided that the copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that the copies bear this notice and the full citation on the first page. To otherwise reproduce or transmit in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage retrieval system or in any other way requires written permission from the publisher.

Editors:

Assoc. Prof. PhD Galina Bogdanova

Copy editors:

Assist. Prof. PhD Kalina Sotirova-Valkova

Assist. Prof. PhD Vesela Georgieva

Assist. Prof. PhD Nikolay Noev

© **Editors, authors of papers, 2023**

Institute of Mathematics and Informatics at the
Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

Материалите в сборника са обект на авторско право.

Разрешение за направа на електронни или хартиени копия на част или на цяла публикация за лично или учебно ползване се предоставя без заплащане, при условие, че копията не са направени или разпространявани с цел печалба или търговска изгода и че копията са съпроводени с това съобщение и пълно цитиране на първата страница. За копиране под друга форма, за препубликуване или публикуване на сървъри се изисква предварително специално разрешение и/или заплащане.

Научни редактори:

проф. д-р Галина Богданова

Технически редактори:

гл. ас. д-р Калина Сотирова-Вълкова

гл. ас. д-р Весела Георгиева

гл. ас. д-р Николай Ноев

© **Авторски колектив, 2023**

Институт по математика и информатика
при Българска академия на науките,
България

PREFACE

Fifth International Scientific Conference "Innovative STEM Education" (STEMedu-2023) is an interdisciplinary forum that for the fifth year in a row will present scientific developments, projects and innovations in the STEM scientific framework, which by 2022 has received its natural extension: STEM/STEAM (Science Technology Engineering Arts Math). Realizing that combination of WEB 3.0/4.0 functionalities with modern educational technologies and platforms used by schools, universities and scientific institutions for knowledge sharing, shape the future of Education 4.0, the forum organizers put an emphasis on innovation and technology-enhanced learning in mathematics, life sciences, art, engineering, and digital humanities. Digital accessibility as theory and practice is traditional focus of the conference.

ПРЕДГОВОР

Пета международна научна конференция „Иновативно STEM образование“ (STEMedu-2023) е интердисциплинарен форум, който за пета поредна година ще представи научни разработки, проекти и иновации в научната рамка STEM, която към 2022 г. получи своето естествено разширение: STEM/STEAM (Science Technology Engineering Arts Math). Като осъзнава, че съчетанието на функционалностите на WEB 3.0 и WEB 4.0 със съвременните образователни технологии и платформи, ползвани от училища, университети и научни институции за споделяне на знание чертаят бъдещето на Образование 4.0, форумът, който ще се проведе между 3 и 6 април поставя акцент върху иновациите и технологично опосредстваното обучение по математика, науки за живота, изкуство, инженерни науки и дигитална хуманитаристика. Дигиталната достъпност като теория и практика е традиционен фокус на конференцията.

TABLE OF CONTENTS / СЪДЪРЖАНИЕ

<i>Gabriela Grosseck, Digital Assessment in Higher Education – a Headache or a Cure for STE(A)M Teachers?</i>	7
<i>Lyuba Alboul, Applications of Emerging Disruptive Technologies to Facilitate Digital Accessibility</i>	8
<i>Gopal Tadepalli, Learning Computational Logic through Geometric Reasoning</i>	9
<i>Kalinka Kaloyanova, Competency-Based Education</i>	11
<i>Калинка Калоянова, Обучение, основано на компетентности (Компетентностни модели в обучението)</i>	11
<i>Malinka Ivanova, Iskra Trifonova, Privacy Preserving Techniques and their Applications in eLearning</i>	12
<i>Малинка Иванова, Искра Трифонова, Техники за запазване на поверителността и техните приложения в електронното обучение</i>	12
<i>Diana Dimitrova, Galina Bogdanova, Application of Educational Technologies and Video Algorithms at Medical University – Varna</i>	13
<i>Диана Димитрова, Галина Богданова, Приложение на образователните технологии и видео алгоритмите в Медицински университет – Варна</i>	13
<i>Mirena Todorova-Ekmecki, Digital Accessibility, Socialization and Sustainability in Cultural Heritage</i>	14
<i>Subodh Kumar, Tarun Lata, Anuj Kumar Sharma, Hari Pratap, Restricted Key Errors and Their Detection, Location and Correction</i>	15
<i>Subodh Kumar, Tarun Lata, Anuj Kumar Sharma, Hari Pratap, Detection and Correction of Repeated Restricted Burst Errors in Sub-Blocks</i>	16
<i>Vesela Georgieva, Toni Nikolov, Innovations in Language and Specialized Training: Theoretical Aspects and Parallels</i>	17
<i>Весела Георгиева, Тони Николов, Иновации в езиковото и специализирано обучение: теоретични аспекти и паралели</i>	17
<i>Yavor Iliev, Significance of Collective Efficacy in the Teaching Profession</i>	18
<i>Явор Илиев, Значение на груповата ефективност в учителската професия</i>	18
<i>Penyo Lebatovski, Influence of Virtual Reality on the Autonomic Nervous System</i>	19
<i>Пеньо Лебамовски, Влияние на виртуалната реалност върху автономната нервна система</i>	19
<i>Stoyan Lilov, Vanya Markova, Control of a Wheeled Mobile Robot with Wheel Position Variations</i>	20
<i>Стоян Лилов, Ваня Маркова, Управление на колесен мобилен робот с вариации в позицията на колелата</i>	20
<i>Radoslav Markov, A Method for Geometrically Accurate Scanning of Photogrammetric Plaques with a Non-specialized Scanner</i>	21
<i>Радослав Марков, Метод за геометрически точно сканиране на фотограметрични плаки с неспециализиран скенер</i>	21
<i>Ekaterina Popovska, Electricity Price Time Series Forecasting Using Support Vector Machine</i>	23
<i>Екатерина Поповска, Прогнозиране на времеви серии на цените на електроенергията чрез векторна машина</i>	23
<i>Zhivko Tomov, Some Functionalities of Standard Development Environments Ensuring Successful Online Communication Between Blind Lecturer and Sighted Students</i>	25
<i>Живко Томов, Някои функционалности на стандартните среди за разработка осигуряващи успешната online комуникация незрящ лектор – зрящи курсисти</i>	25
<i>Negoslav Sabev, Creating Digital Learning Resources for People with Special Needs</i>	27
<i>Негослав Събев, Създаване на дигитално достъпни учебни ресурси за хора със специални потребности</i>	27
<i>Vesela Georgieva, Digital Accessibility of Cultural Values: Means and Technologies</i>	28
<i>Весела Георгиева, Дигитална достъпност на културни ценности: средства и технологии</i>	28
<i>Paskal Piperkov, Mathematical Logic for the Help of Lectures on Mathematical Optimization with Shortened Horarium</i>	29
<i>Паскал Пиперков, Математическата логика в помощ на лекциите по математическо оптимизиране при съкратен хорариум</i>	29
<i>Svilena Arabadzhieva, Stefan Parvanov, Analysis of the Risk of Occurrence of Major Accidents in the Operation of Tailings Repositories</i>	30
<i>Свилена Арабаджиева, Стефан Първанов, Анализ на риска от възникване на големи аварии при експлоатация на хвостохранилища</i>	30
<i>Stefan Parvanov, Svilena Arabadzhieva, Probabilistic Analysis of Passenger Safety when Using Rail Transport</i>	31
<i>Стефан Първанов, Свилена Арабаджиева, Вероятностен анализ на безопасността на пътниците при използване на железопътен превоз</i>	31
<i>Todor Todorov, P. Vela, Internet of Things in the Education</i>	32
<i>Тодор Тодоров, П. Вела, Интернет на нещата в образованието</i>	32
<i>Galya Georgieva-Tsaneva, Software Program for Analysis of HRV of Cardio Signals Registered through Electrocardiographic, Holter and Photoplethysmographic Device</i>	33
<i>Галя Георгиева-Цанева, Софтуерна програма за анализ на ВСЧ на кардио сигнали, регистрирани чрез електро-кардиографско, холтерно и фотоплеизмографско устройство</i>	33
<i>Galya Georgieva-Tsaneva, Paskal Piperkov, Creation of a Cardiology Database Archive</i>	34
<i>Галя Георгиева-Цанева, Паскал Пиперков, Създаване на дигитален архив на кардиологична база от данни</i>	34
<i>Evgeniya Gospodinova, Mariya Negreva, Nikolay Noev, Factors Affecting Heart Rate Variability</i>	35
<i>Евгения Господинова, Мария Негрева, Николай Ноев, Фактори, влияещи върху вариабилността на сърдечната честота</i>	35

<i>Petar Minev, Valentina Kukenska, A Model for Online Learning in Digital Hardware Design.....</i>	<i>36</i>
<i>Петър Минеv, Валентина Кукенска, Модел за онлайн обучение по проектиране на цифров хардуер</i>	<i>36</i>
<i>Petar Minev, Valentina Kukenska, Iliyan Varbov, Matyo Dinev, Application of Successive Decomposition Algorithms on Electronic Circuits.....</i>	<i>37</i>
<i>Петър Минеv, Валентина Кукенска, Илиян Върбов, Матъо Динеv, Приложение на последователни декомпозиционни алгоритми върху електронни схеми</i>	<i>37</i>
<i>Nikolay Popov, Modeling and Simulation of a DC Motor for a Wheeled Mobile Robot Using the Mechatronic Energy Balance with Dynamics Study for the Control Algorithm</i>	<i>38</i>
<i>Николай Попов, Моделиране и симулиране на правотоков двигател за колесен мобилен робот, използвайки мехатронния енергиен баланс с изследване на динамиката за управляващия алгоритъм.....</i>	<i>38</i>
<i>Mariya Brauchle, Creating a School STEM Strategy with the STEM School Label, the Scientix Project and the "Classroom of the Future"</i>	<i>39</i>
<i>Мария Браухле, Създаване на училищна STEM стратегия със STEM School Label, проектът Scientix и „Класната стая на бъдещето“</i>	<i>39</i>
<i>Neven Boyanov, Multidisciplinary Methodology in Regular Classes Using a Physical STEM Product.....</i>	<i>40</i>
<i>Невен Боянов, Мултидисциплинарна методика в редовни часове с използване на физически STEM продукт.....</i>	<i>40</i>
<i>Polina Kotseva, SEL for Successful STEM</i>	<i>41</i>
<i>Полина Коцева, СЕИ за успешно STEM образование</i>	<i>41</i>
<i>Maya Dimitrova, Cognitive Aspects of Digital Accessibility for People with Special Needs.....</i>	<i>43</i>
<i>Мая Димитрова, Когнитивни аспекти на дигиталната достъпност за хора със специални потребности (на английски).....</i>	<i>43</i>
<i>J. Dochkova-Todorova, Accessible UX/UI Design.....</i>	<i>44</i>
<i>Ю. Дошкова-Тодорова, Достъпен UX/UI дизайн</i>	<i>44</i>
<i>Todor Todorov, Digital Accessibility of Online Learning Systems and Research Platforms</i>	<i>45</i>
<i>Тодор Тодоров, Дигитална достъпност на системи за онлайн обучение и изследователски платформи</i>	<i>45</i>
<i>Petar Velkov, Innovative Approaches to Learning through 3D Technologies</i>	<i>46</i>
<i>Петър Велков, Иновативни подходи за обучение чрез съвременни 3D технологии.....</i>	<i>46</i>
<i>Liliya Lozanova, Attitude of Students Towards Basic Characteristics of Mobile Learning.....</i>	<i>47</i>
<i>Лилия Лозанова, Отношение на студенти към базови характеристики на мобилното обучение.....</i>	<i>47</i>
<i>Yordan Shterev, Cyber Security for Android Mobile Devices</i>	<i>48</i>
<i>Йордан Щерев, Кибер сигурност за мобилни устройства с Android.....</i>	<i>48</i>
<i>Nikolay Toshev, Raycho Minchev, Boosting Car Safety.....</i>	<i>49</i>
<i>Николай Тошев, Райчо Минчев, Повишаване на безопасността на автомобила</i>	<i>49</i>
<i>Emil Velez, Analysis of the Possibilities for Reducing Environmental Pollution through the Use of Bioplastics.....</i>	<i>50</i>
<i>Емил Велез, Анализ на възможностите за намаляване на замърсяването на околната среда чрез използването на биопластмаси</i>	<i>50</i>
<i>Nikolay Ikonov, Mathematical Model of Forest Fire and Its Relationship with Simulations and Serious Games (SSG)</i>	<i>51</i>
<i>Николай Икономов, Математически модел на горски пожар и връзката му със симулации и сериозни игри (SSG)</i>	<i>51</i>
<i>Valentin Vakoev, Generating Some Combinatorial Configurations by Imitation of Nested Loops</i>	<i>52</i>
<i>Валентин Вакоев, Генериране на някои комбинаторни конфигурации чрез имитиране на вложени цикли</i>	<i>52</i>
<i>Angel Smrikarov, Professions of the Future.....</i>	<i>54</i>
<i>Ангел Смрикаров, Професии на бъдещето.....</i>	<i>54</i>
<i>Stoyan Kapralov, CompMath – An Olympiad in Computer Mathematics.....</i>	<i>55</i>
<i>Стоян Капралов, CompMath – Олимпиада по компютърна математика</i>	<i>55</i>
<i>Nayden Chivarov, STEM Centers and Innovation in Education.....</i>	<i>57</i>
<i>Найден Шиваров, STEM центрове и иновации в образованието.....</i>	<i>57</i>
<i>Demonstrations of Innovative Technologies in Cardiology</i>	<i>60</i>
<i>Демонстрации на иновативни технологии в кардиологията.....</i>	<i>60</i>
<i>Neven Boyanov, Tinusaur is an Educational Platform for the New Millennium</i>	<i>62</i>
<i>Невен Боянов, Тинузавър е образователна платформа за новото хилядолетие.....</i>	<i>62</i>
<i>Детски научен център „Музейко“, STEM образование извън класната стая</i>	<i>63</i>
<i>Юнион Интерактив ООД, Изграждане на STEM центрове и кабинети с Юнион Интерактив.....</i>	<i>64</i>

DIGITAL ASSESSMENT IN HIGHER EDUCATION – A HEADACHE OR A CURE FOR STE(A)M TEACHERS?

Gabriela Grosseck

West University of Timișoara, Romania

gabriela.grosseck@e-uvt.ro

Abstract: *Digital assessment (DA) has become increasingly prevalent in higher education due to the emergence of digital technologies. In this presentation, we examine the benefits and challenges of digital assessment in STE(A)M subjects. On one hand, DA offers several advantages, such as improved efficiency, reduced costs, increased flexibility, and enhanced student engagement. It also enables the integration of multimedia elements, which can help assess practical skills. On the other hand, DA poses several challenges, including technical difficulties, extensive preparation requirements, concerns about academic integrity, and the risk of not accurately measuring students' understanding of complex STE(A)M concepts. To address these challenges, we propose the integration of generative artificial intelligence (AI) into digital assessment practices. Generative AI automates the assessment creation process, reduces human bias, and provides personalized feedback to students. Drawing on the experiences of STE(A)M teachers who have used digital assessment in their teaching practice, we explore these benefits and challenges, and highlight practices and strategies for overcoming these challenges, including the use of generative AI. We conclude that digital assessment, while offering significant benefits, is not a panacea for all assessment challenges. Instead, it should be used strategically with other forms of assessment, including generative AI, to provide a comprehensive evaluation of student learning in STE(A)M subjects.*

Keywords: *Digital Assessment, Generative Artificial Intelligence, STEAM*

APPLICATIONS OF EMERGING DISRUPTIVE TECHNOLOGIES TO FACILITATE DIGITAL ACCESSIBILITY

Lyuba Alboul

Materials and Engineering Research Institute, Sheffield, England

l.alboul@shu.ac.uk

Abstract: *In this talk we present main features of a new type of Cyber-Physical-Social ecosystem (CPSeS) and discuss how this system can change the way we interact with each other and with the world. The system allows fusion of real (physical) and virtual worlds interactively with cyber social spaces providing a unique experience of exploring both worlds simultaneously. Several applications of the CPSeS will be considered, in particular, in education.*

LEARNING COMPUTATIONAL LOGIC THROUGH GEOMETRIC REASONING

Gopal Tadepalli

Department of Computer Science and Engineering, College of Engineering - Anna University, India

gopal@annauniv.edu

Abstract: *Computers control everyday things ranging from the heart pacemakers to voice controlled devices that form an integral part of many appliances used daily. Computer-related failures regularly cause disruption, damage and occasionally death. Computational logic establishes the facts in a logical formalism. It attempts to understand the nature of mathematical reasoning with a wide variety of formalisms, techniques and technologies. Formal verification uses formal logic and mathematics to prove the correctness of designs. This method is undoubtedly one of the foundations that provide the maturity and agility to assimilate the future concepts, languages, techniques and tools in computer science. The quest for simplification of formal verification is never ending. This summary report advocates the use of geometry to construct quick conclusions by the human mind that can be formally verified if necessary. Logic and mathematics are two sister-disciplines. Logic provides for a generic inference and reasoning. Logical principles and Logical inferences are vital in constructing chains of reasoning for formal verification and proofs. The associated notations are important in constructing higher abstractions to face the challenges of rapidly increasing complexity. Arguably, the everyday things controlled by computers need a simplification of this method at least for a typical human to arrive at a "Proof of Concept". Rapid advances in computer graphics provided the necessary thrust for visual techniques as a means of communication between people and machines. "Graphical User Interfaces [GUI]" is a just the beginning. Geometric modelling refers to the construction and manipulation of structures that represent the grounding of claims towards formal verification. Humans are endowed with unique and special ability to create, manipulate, rationalize and process highly elaborate structures of language, mathematics and music. This sensitivity to abstract structure is already present in a much simpler domain: the visual perception of regular geometric shapes such as squares, rectangles, and parallelograms. Geometric reasoning is the use of critical thinking, logical argument and spatial reasoning to solve problems and find new relationships.*

Geometry is at the core of understanding and reasoning about the form of physical objects and spatial relations which have always been recognized to be crucial to many applications in artificial intelligence and advanced reasoning systems. The topics such as Tensors, Triangulation and "Graphical Processing Units" with interactive interfaces to manipulate a reasonably complex physical system enables the human to conclude on the outcome with a very high degree of assurance. Connected

Devices and Connected People are no more the causes of concern. They are a part of quick solutions with Geometric Reasoning. This report highlights the pros and cons of the proposed method.

COMPETENCY-BASED EDUCATION

Kalinka Kaloyanova

"St. Kliment Ohridski" University of Sofia, Bulgaria

kkaloyanova@fmi.uni-sofia.bg

ОБУЧЕНИЕ, ОСНОВАНО НА КОМПЕТЕНТНОСТИ (КОМПЕТЕНТНОСТНИ МОДЕЛИ В ОБУЧЕНИЕТО)

Калинка Калоянова

Софийски университет „Св. Климент Охридски“, България

Abstract: *Recently, many international initiatives review professional competencies. In the computing field, they address both academic programs and industry expectations. As now the industry expects much more from graduates than just knowledge, there is a need for a transformation from knowledge-based learning to competency-based. This presentation emphasizes major aspects of competency concept application in educational and professional development contexts.*

Резюме: *В последните години много международни инициативи разглеждат професионалните компетенции. В област на информатиката те засягат както академичните програми, така и очакванията на индустрията. Тъй като сега индустрията очаква много повече от завършилите, отколкото просто придобити знания, има нужда от трансформация от обучение, основано на знания, към обучение, основано на компетентности. Тази презентация представя основните аспекти на приложението на концепцията за компетентност в контекста на образованието и професионалното развитие.*

PRIVACY PRESERVING TECHNIQUES AND THEIR APPLICATIONS IN ELEARNING

Malinka Ivanova, Iskra Trifonova

Technical University of Sofia, Bulgaria

malinka.ivanova@gmail.com

ТЕХНИКИ ЗА ЗАПАЗВАНЕ НА ПОВЕРИТЕЛНОСТТА И ТЕХНИТЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ

Малинка Иванова, Искра Трифонова

Технически университет – София, България

Abstract: *The paper summarizes contemporary methods and techniques for privacy preservation as some challenging issues are analyzed and presented. A bibliometric approach is utilized in order to the "big picture" to be outlined, showing current research status and trending topics. The bibliographic data are taken from scientific database Scopus and processed through specialized software. In addition, a detailed review is also performed to classify problems and solutions in the area of privacy preservation. Special attention is given to possibilities for data privacy protection in intelligent eLearning environments. The role of machine learning for creating more secure data models is pointed out. A conceptual model, summarizing the findings, is proposed.*

Keywords: *privacy preservation, machine learning, eLearning intelligent environment*

Резюме: *Статията обобщава съвременни методи и техники за защита на поверителността, като се анализират и представят някои предизвикателни проблеми. Използва се библиометричен подход, за да се очертае „голямата картина“, показваща текущото състояние на изследванията и тенденциите в темите. Библиографските данни са взети от научната база данни Scopus и са обработени чрез специализиран софтуер. Освен това, е извършен и подробен преглед, за да се класифицират проблемите и решенията в областта на заямата на личните данни. Специално внимание е отделено на възможностите за защита на поверителността на данните в интелигентни среди за електронно обучение. Посочва се ролята на машинното обучение за създаване на по-сигурни модели. Предложен е концептуален модел, обобщаващ получените резултати.*

Ключови думи: *запазване на поверителността, машинно обучение, интелигентни среди за е-Обучение*

APPLICATION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND VIDEO ALGORITHMS AT MEDICAL UNIVERSITY – VARNA

Diana Dimitrova, Galina Bogdanova

“Prof. P. Stoyanov” Medical University of Varna, Bulgaria

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

dimitrova@mu-varna.bg

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И ВИДЕО АЛГОРИТМИТЕ В МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ВАРНА

Диана Димитрова, Галина Богданова

Медицински университет „Проф. П. Стоянов“ – Варна, България

Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България

Резюме: Видео-обучението (под формата на видео филми), когато е правилно интегрирано в учебната програма, може да направи ученето много по-ангажиращо и успешно за студентите по медицина и здравни грижи. Целта на настоящото проучване бе да сравним ефикасността на усвояване на практически умения (поставяне на холтер) при студенти от специалност „Медицинска сестра“. Студентите бяха разделени на две групи по 8 студенти. На първата бе предоставен алгоритъм на хартиен носител, а при втората група - специално изработен за целта видеофилм. Резултатите показват, че усвояването на тази медицинска манипулация е по-ефективна при студентите, имащи достъп до видеофилма. 87.5% от студентите гледали филма са се справили отлично с последващия тест, срещу 50% от втората група ($P < 0,05$). Студентите, обучаващи се чрез видео урок показват по-висока удовлетвореност и трайност на знанията и уменията. Резултатите от настоящото проучване установи, че видео тригерите могат да се използват ефективно за привличане на вниманието на обучаемите и предоставяне на визуален урок. Необходима е обаче прагова мотивация, за да бъде активното учене успешно.

Ключови думи: видео филми, медицинско образование, обучение по здравни грижи.

DIGITAL ACCESSIBILITY, SOCIALIZATION AND SUSTAINABILITY IN CULTURAL HERITAGE

Mirena Todorova-Ekmekci

*Institute of Ethnology and Folklore Studies with Ethnographic Museum at the Bulgarian Academy
of Sciences, Bulgaria*

mhtodorova@gmail.com

Abstract: *Digital accessibility is important both for education and the transmission of knowledge in general, and for the preservation and sustainability of cultural heritage. Intangible cultural heritage, including traditions, customs, rites, crafts, performing arts, is usually transmitted informally in the local societies where it is practiced. Socialization, including accessibility to cultural heritage (digital, public and not only), as well as the practice and transmission of heritage elements by their living carriers - the people in local communities, are a key factor for sustainability and preservation of intangible cultural heritage over time.*

The STEAM approach used in education should combine science, technology and real-life skills, innovation, simulations, digital humanities. This approach is used in both formal and non-formal education (through courses, practices, transfer and building of interdisciplinary and applied experience, demonstrations with examples, etc.). The principles and concepts of STEAM education can be used for socialization and sustainable transmission of intangible cultural heritage and knowledge about it.

Резюме: *Дигиталната достъпност е важна както за образованието и предаването на знания като цяло, така и за опазването и устойчивостта на културното наследство. Нематериалното културно наследство, включително традиции, обичаи, обреди, занаяти, традиционни изкуства, обикновено се предава неформално в местните общества, където се практикува. Социализацията, включително достъпността до културното наследство (физически, дигитално, обществено и не само), както и практикуването и предаването на елементите на наследството от техните живи носители – хората в местните общности, са ключов фактор за устойчивост и опазване на нематериалното културно наследство във времето.*

Подходът STEAM, използван в образованието, обичайно комбинира наука, технологии и умения от реалния живот, иновации, симулации, дигитални хуманитарни науки. Този подход се използва както във формалното, така и в неформалното образование (чрез курсове, практики, трансфер и изграждане на интердисциплинарен и приложен опит, демонстрации с примери и др.). Принципите и концепциите на STEAM образованието могат да се използват за социализация и устойчиво предаване на нематериално културно наследство и знанията за него.

RESTRICTED KEY ERRORS AND THEIR DETECTION, LOCATION AND CORRECTION

Subodh Kumar, Tarun Lata, Anuj Kumar Sharma, Hari Pratap

Department of Mathematics, Shyam Lal College, University of Delhi, India

*Department of Mathematics, Dr. Akhilesh Kumar Gupta Institute of Technology and Management,
Delhi, India*

Department of Mathematics, PGDAV(E) College College, University of Delhi, India

skumarmath@shyamlal.du.ac.in, tarunlata1983@gmail.com,
tarunlata1983@gmail.com, haripratap@pgdave.du.ac.in

Abstract: *In this paper, we introduce a new type of errors known as restricted key error. Some formulae are provided to calculate the restricted key errors occurred in a vector of given length over $GF(q)$. We have also derived the bounds on check symbols required for the codes having the capability to detect, locate and correct the restricted key errors occurring somewhere in the whole code length. Keywords: Repeated restricted burst errors; Detection, Correction; Linear codes; Parity check matrix; Error patterns; Syndromes.*

Authors:

Subodh Kumar – Department of Mathematics, Shyam Lal College, University of Delhi, India. e-mail: skumarmath@shyamlal.du.ac.in

Profile: https://www.slc.du.ac.in/Faculty/math/Subodh_Kumar1.pdf

Tarun Lata – Department of Mathematics, Dr. Akhilesh Kumar Gupta Institute of Technology and Management, Delhi, India. e-mail: tarunlata1983@gmail.com

Profile: <https://adgitmdelhi.ac.in/wp-content/uploads/2023/03/faculty-list.pdf>

Anuj Kumar Sharma – Department of Mathematics, Shyam Lal College, University of Delhi, Delhi-110032, India. e-mail: anujsharma1920@gmail.com

Profile: https://www.slc.du.ac.in/Faculty/math/Anuj_Sharma.pdf

Hari Pratap – Department of Mathematics, PGDAV(E) College College, University of Delhi, India. e-mail: haripratap@pgdave.du.ac.in

Profile: <http://pgdavemaths.blogspot.com/p/faculty.html>

DETECTION AND CORRECTION OF REPEATED RESTRICTED BURST ERRORS IN SUB-BLOCKS

Subodh Kumar, Tarun Lata, Anuj Kumar Sharma, Hari Pratap

Department of Mathematics, Shyam Lal College, University of Delhi, India

Department of Mathematics, Dr. Akhilesh Kumar Gupta Institute of Technology and Management, Delhi, India

Department of Mathematics, PGDAV(E) College College, University of Delhi, India

skumarmath@shyamlal.du.ac.in, tarunlata1983@gmail.com,
tarunlata1983@gmail.com, haripratap@pgdave.du.ac.in

Abstract: *In this paper, we present bounds on check symbols required for the codes capable to detect as well as correct the restricted bursts errors that are repeating themselves in a single sub-block. For these codes the whole code length is considered to be subdivided into a certain number of mutually exclusive sub-blocks of equal length.*

Keywords: *Repeated Restricted Burst Errors; Detection and Correction; Sub-blocks; Parity Check matrix; Error Patterns; Syndromes.*

Authors:

Subodh Kumar – Department of Mathematics, Shyam Lal College, University of Delhi, India. e-mail: skumarmath@shyamlal.du.ac.in

Profile: https://www.slc.du.ac.in/Faculty/math/Subodh_Kumar1.pdf

Tarun Lata – Department of Mathematics, Dr. Akhilesh Kumar Gupta Institute of Technology and Management, Delhi, India. e-mail: tarunlata1983@gmail.com

Profile: <https://adgitmdelhi.ac.in/wp-content/uploads/2023/03/faculty-list.pdf>

Anuj Kumar Sharma – Department of Mathematics, Shyam Lal College, University of Delhi, Delhi-110032, India. e-mail: anujsharma1920@gmail.com

Profile: https://www.slc.du.ac.in/Faculty/math/Anuj_Sharma.pdf

Hari Pratap – Department of Mathematics, PGDAV(E) College College, University of Delhi, India. e-mail: haripratap@pgdave.du.ac.in

Profile: <https://pgdavemaths.blogspot.com/p/faculty.html>

INNOVATIONS IN LANGUAGE AND SPECIALIZED TRAINING: THEORETICAL ASPECTS AND PARALLELS

Vesela Georgieva, Toni Nikolov

*Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria
Technical University of Gabrovo, Bulgaria*

vgeorgieva@math.bas.bg, toni_nikolov91@abv.bg

ИНОВАЦИИ В ЕЗИКОВОТО И СПЕЦИАЛИЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ: ТЕОРЕТИЧНИ АСПЕКТИ И ПАРАЛЕЛИ

Весела Георгиева, Тони Николов

*Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България
Технически университет – Габрово, България*

Abstract: *The report presents some of the theoretical aspects related to the topic, as well as the practical orientation of innovations related to language and specialized training in various public spheres. Among the highlights of the topic are the analysis and parallels with approaches, including in the context of the "Innovations in language and specialized training" project of TU-Gabrovo.*

Keywords: *Specialized Training; Innovation; Project of TU Gabrovo*

Абстракт: *Докладът представя някои от теоретичните аспекти, свързани с темата, както и практическата насоченост на иновациите, свързани с езиковото и специализираното обучение в различни обществени сфери. Сред акцентите по темата са анализът и паралелите с подходи, включително и в контекста на проекта за „Иновации в езиковото и специализирано обучение“ на ТУ-Габрово.*

Ключови думи: *специализирано обучение; иновации; Проект на ТУ Габрово*

SIGNIFICANCE OF COLLECTIVE EFFICACY IN THE TEACHING PROFESSION

Yavor Iliev

"St. Kliment Ohridski" University of Sofia, Bulgaria

counseloriliev@abv.bg

ЗНАЧЕНИЕ НА ГРУПОВАТА ЕФЕКТИВНОСТ В УЧИТЕЛСКАТА ПРОФЕСИЯ

Явор Илиев

Софийски университет „Св. Климент Охридски“, България

Abstract: *The purpose of the report is to present the essence and manifestations of a key factor in the work of teachers, which is efficacy. Collective efficacy is a construct directly related to self- efficacy, which originates in Bandura's social-cognitive theory. Theoretical perspectives on teachers; perceptions of their collective efficacy and how these affect their success in working with students are examined. The teaching profession is ancient and of high social importance by its nature and is distinguished by the special value of the human factor in it. For the teacher work, his personal efficacy, or self-efficacy, as well as the collective efficacy in organizational terms, are of essential importance - how the quality of the work of each teacher is affected in an individual plan, when there is a perception of a high general success rate among the entire team.*

Key words: *Collective Efficacy; Teachers; Teaching Profession*

Абстракт: *Целта на доклада е да представи същността и проявленията на ключов фактор в работата на учителите какъвто е ефективността. Груповата ефективност е конструкт, пряко свързан с Аз-ефективността, която се заражда в социално-когнитивната теория на Бандура. Разглеждат се теоретичните възгледи за възприятията на учителите спрямо груповата им ефективност и как те повлияват успеха в работата им с учениците. Учителската професия е древна и с високо обществено значение по естеството си и се отличава с особената стойност на човешкия ресурс в нея. За работата на учителя са от съществено значение неговата себеефективност, или Аз-ефективност, както и груповата такава в организационен план – как се повлиява качеството на работата на всеки учител в индивидуален план, когато е налице възприятие за висока обща успеваемост сред целия колектив.*

Ключови думи: *групова ефективност, учители, учителска професия*

INFLUENCE OF VIRTUAL REALITY ON THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM

Penyo Lebamovski

Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

penko_13a@abv.bg

ВЛИЯНИЕ НА ВИРТУАЛНАТА РЕАЛНОСТ ВЪРХУ АВТОНОМНАТА НЕРВНА СИСТЕМА

Пеньо Лебамовски

Институт по роботика при Българска академия на науките, България

Abstract: *This article presents a new way to research the autonomic nervous system (ANS), primarily for people who cannot undergo physical exercise due to health reasons. The main idea is to determine heart rate variability only through the ANS, which includes sympathetic and parasympathetic nerves. The proposed approach is related to using a Holter device to record the intervals between heartbeats and a 3D virtual reality device by applying a virtual helmet (Photontree 3D Pro). A spectral method was used for heart rate variability (HRV) analysis. During heavy physical work or sports (running), the autonomic nervous system (sympathetic nervous system) is activated, which decreases the HRV. Similar results are obtained when simulating a stressful situation through a 3D game. A 3D game was developed using the Java programming language (Java3D) for the conducted experiments. The article shows the results of the comparative analysis of two types of recordings: at rest and during a 3D game (virtual reality). From the obtained results, it can be seen that in a simulated stressful situation, the ANS changes, and from there, the HRV also changes.*

Keywords: *Virtual Reality; Heart Rate Variability; Autonomic Nervous System; spectral analysis; 3D animation*

CONTROL OF A WHEELED MOBILE ROBOT WITH WHEEL POSITION VARIATIONS

Stoyan Lilov, Vanya Markova

Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

lsv@abv.bg, markovavanya@yahoo.bg

УПРАВЛЕНИЕ НА КОЛЕСЕН МОБИЛЕН РОБОТ С ВАРИАЦИИ В ПОЗИЦИЯТА НА КОЛЕЛАТА

Стоян Лилов, Ваня Маркова

Институт по роботика при Българска академия на науките, България

Abstract: *The paper investigates the behavior under different control modes of a robot with wheels that are controlled independently of each other. The efficiency of this robot in terms of steady movement, passability, maneuverability is compared. The article presents a model of such a robot. A comparison is made between it and a model with a conventional wheel steering system.*

Keywords: *Control; Wheeled Mobile Robot; Wheels Position Variations*

Резюме: *В статията се изследва поведението при различни режими на управление, на робот с колела управлявани независимо едно от друго. Сравнява се ефективността на този робот по отношение на равномерен ход; проходимост; маневреност. В статията е представен модел на такъв робот; направено е сравнение между него и модел с обичайна система за управление на колелата.*

A METHOD FOR GEOMETRICALLY ACCURATE SCANNING OF PHOTOGRAMMETRIC PLAQUES WITH A NON-SPECIALIZED SCANNER

Radoslav Markov

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

rado.markov@math.bas.bg

МЕТОД ЗА ГЕОМЕТРИЧЕСКИ ТОЧНО СКАНИРАНЕ НА ФОТОГРАМЕТРИЧНИ ПЛАКИ С НЕСПЕЦИАЛИЗИРАН СКЕНЕР

Радослав Марков

Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България

Abstract: *Photogrammetric plaques are typically scanned using specialized scanners that are obsolete and poorly supported or too expensive. In this study we present a cost-effective method, which allow achieving of high-precision scanning of these plaques using a non-specialized scanner. We investigated the limitations of the regular scanners and performed distortion measurements using Cartesian grid. Through experimentation, we identified the sources of distortion and formulated a mathematical model to explain the observed phenomena. We applied b-spline interpolation for achieving this correction, using the existing software for elastic registration, often applied in computational photography and bioimaging. Our solution was tested successfully in different ways and was practically applied to the scanning of 16,000 photogrammetric plaques of the Ministry of Culture of Bulgaria. The proposed approach demonstrates that photogrammetric plaques can be scanned accurately and precisely using non-specialized scanners. The approach can be a cost-effective alternative for those who cannot afford specialized scanners. The mathematical formulation and software correction method can also be used for other types of distortion encountered in scanning applications.*

Резюме: *Фотограметричните плаки обикновено се сканират със специализирани скенери, които са остарели и слабо поддържани или твърде скъпи. В това проучване представяме икономически ефективен метод, който позволява постигането на високопрецизно сканиране на тези плаки с помощта на неспециализиран скенер. Изследвахме ограниченията на обикновените скенери и извършихме измервания на изкривяването, като използвахме декартова мрежа. Чрез експериментиране, идентифицирахме източниците на изкривяване и формулирахме математически модел, който да обясни наблюдаваните явления.*

Приложихме b-сплайн интерполация за постигане на тази корекция, като използвахме съществуващите софтуер за еластична регистрация, който често се прилага в изчислителната фотография и биоимаджинг. Нашето решение беше успешно тествано по различни начини и беше практически приложено при сканирането на 16 000 фотограметрични плаки на Министерството на културата на България. Предложеният подход показва, че фотограметричните плаки могат да бъдат сканирани точно и прецизно, като се използват неспециализирани скенери. Подходът може да бъде икономически ефективна алтернатива за тези, които не могат да си позволят специализирани скенери. Математическата формулировка и методът за софтуерна корекция също могат да се използват и за други видове изкривявания, срещани в приложенията за сканиране.

ELECTRICITY PRICE TIME SERIES FORECASTING USING SUPPORT VECTOR MACHINE

Ekaterina Popovska

Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

ekaterina.popovska@gmail.com

ПРОГНОЗИРАНЕ НА ВРЕМЕВИ СЕРИИ НА ЦЕНИТЕ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯТА ЧЕРЕЗ ВЕКТОРНА МАШИНА

Екатерина Поповска

Институт по роботика при Българска академия на науките, България

Abstract: *Electricity price forecasting is an essential tool for trading portfolio optimization and electricity planning as it is extremely important to every market participant. The critical information it provides can be used by electricity traders, producers and consumers to maximize their profits and minimize balancing costs. Support vector regression for electricity price time series prediction deals with noisy data and nonstationary information. Support Vector Machine (SVM) is a suitable method that has been successfully used for analyzing time series problems. The proposed model is employed on the data gathered from the Bulgarian day-ahead market. In this paper, we analyze hourly electricity price data and forecast the output with SVM and linear regression, finding that Root Mean Square Error (RMSE) for prediction is considerably improved when using more parameters in the machine learning process.*

Keywords: *Electricity Price Forecasting; Support Vector Machine; Day-ahead Market; Linear Regression.*

Абстракт: *Прогнозирането на цената на електроенергията е основен инструмент за оптимизиране на търговското портфолио и планиране на електроенергията, тъй като е изключително важно за всеки пазарен участник. Критичната информация, която предоставя, може да се използва от търговци на електроенергия, производители и потребители, за да увеличат максимално своите печалби и да намалят до минимум разходите за балансиране. Поддържащата векторна регресия за прогнозиране на времеви редове на цените на електроенергията се занимава с шумни данни и нестационарна информация. Support Vector Machine (SVM) е подходящ метод, който успешно се използва за анализиране на проблеми с времеви редове. Предложеният модел се използва*

върху данните, събрани от българския пазар ден напред. В този документ се анализират почасовите данни за цените на електроенергията и се прогнозира изхода със SVM и линейна регресия, откривайки, че средната квадратична грешка (RMSE) за прогнозиране е значително подобрена, когато се използват повече параметри в процеса на машинно обучение.

SOME FUNCTIONALITIES OF STANDARD DEVELOPMENT ENVIRONMENTS ENSURING SUCCESSFUL ONLINE COMMUNICATION BETWEEN BLIND LECTURER AND SIGHTED STUDENTS

Zhivko Tomov

"Prof. d-r Asen Zlatarov" University of Burgas, Bulgaria

zhmt@abv.bg

НЯКОИ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ НА СТАНДАРТНИТЕ СРЕДИ ЗА РАЗРАБОТКА ОСИГУРЯВАЩИ УСПЕШНАТА ONLINE КОМУНИКАЦИЯ НЕЗРЯЩ ЛЕКТОР – ЗРЯЩИ КУРСИСТИ

Живко Томов

Университет „Проф. д-р Асен Златаров“, Бургас, България

Abstract: *The paper discusses the functionalities of several Microsoft products ensuring the successful delivery of distance learning courses in computer science when the lecturer uses a screen reader.*

Most conferencing software allows screen sharing of one or more devices included in the conference. This information is housed in separate windows that cannot be accessed using screen readers. So the blind lecturer cannot see what is happening on the students' devices and is unable to guide their work. One possible solution is to create dedicated conferencing software. However, It is extremely inefficient, because this software must work on the devices of all students, who may have preferred different platforms. Greater flexibility is provided by the teamwork facilities of some software environments. They are discussed in the proposed article.

Резюме: *В статията са разгледани функционалностите на няколко продукта на Microsoft осигуряващи успешното провеждане на дистанционни занятия по компютърни дисциплини в случаите, когато лекторът използва екранен четец. Практически всички софтуерни средства за конферентна връзка позволяват споделянето на екрана на едно или няколко устройства включени в конференцията. Тази информация се помещава в отделни прозорци достъпът до които е невъзможен с помощта на екранни четци. По този начин незрящият лектор не вижда какво се случва на устройствата на курсистите и не е в състояние да насочва работата им. Едно възможно решение е създаването на*

специален софтуер за конферентна връзка. То, обаче, е крайно неефективно, тъй като този софтуер следва да работи на устройствата на всички курсисти, които не е изключено да са предпочели различни платформи. По-голяма гъвкавост осигуряват средствата на някои софтуерни среди за работа в екип. Те са разгледани в предложената статия.

CREATING DIGITAL LEARNING RESOURCES FOR PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS

Negoslav Sabev

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

Negoslav@math.bas.bg

СЪЗДАВАНЕ НА ДИГИТАЛНО ДОСТЪПНИ УЧЕБНИ РЕСУРСИ ЗА ХОРА СЪС СПЕЦИАЛНИ ПОТРЕБНОСТИ

Негослав Събев

Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България

Abstract: *Education (formal and informal), as well as the concept of lifelong learning, implies the inclusion of people of different backgrounds and abilities. This also means diversifying the methods and approaches in the educational process. The STEM field requires special attention when training people with special needs. There is a radical necessity for adaptation both in the learning environment (physical and digital) and of the lecturers in the approach and tools for presenting and checking the knowledge (methods and form), including in terms of practical classes.*

Резюме: *Образованието (формално и неформално), както и концепцията за обучение през целия живот, предполагат обхващането на хора с различен произход, възможности и способности. Това означава и разнообразяване на методите и подходите в образователния процес. STEM направлението изисква особено внимание при обучението на хора със специални потребности. Възниква необходимост от цялостно адаптиране, както на средата за обучение (физическа и дигитална), така и на лекторите в подхода и инструментариума при поднасянето и проверката на знания (методи и форма), вкл. по отношение на практическите занятия.*

DIGITAL ACCESSIBILITY OF CULTURAL VALUES: MEANS AND TECHNOLOGIES

Vesela Georgieva

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

vgeorgieva@math.bas.bg

ДИГИТАЛНА ДОСТЪПНОСТ НА КУЛТУРНИ ЦЕННОСТИ: СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ

Весела Георгиева

Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България

Abstract: *The topic examines the need for museums (in situ, online, mobile) to provide digital access to cultural values. The focus in the present research is directed to the use of various modern innovative means and attesting technologies for adequate and accessible functioning of memory institutions for all target groups, as well as for the successful generation of new museum audiences.*

Резюме: *Темата разглежда необходимостта на музеите (in situ, онлайн, мобилни) да предоставят дигитален достъп до културни ценности. Фокусът в настоящото изследване е насочен към използването на различни съвременни иновативни средства и технологии за адекватно и достъпно функциониране на институциите на паметта за всички целеви групи, както и за успешното генериране на нова музейна публика.*

MATHEMATICAL LOGIC FOR THE HELP OF LECTURES ON MATHEMATICAL OPTIMIZATION WITH SHORTENED HORARIUM

Paskal Piperkov

"St. Cyril and St. Methodius" University of Veliko Tarnovo, Bulgaria

ppiperkov@math.bas.bg

МАТЕМАТИЧЕСКАТА ЛОГИКА В ПОМОЩ НА ЛЕКЦИИТЕ ПО МАТЕМАТИЧЕСКО ОПТИМИРАНЕ ПРИ СЪКРАТЕН ХОРАРИУМ

Паскал Пиперков

Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“, България

Abstract: *The talk presents an interdisciplinary solution to a problem in higher education, namely shortening a lecture course on mathematical optimization. For this purpose, an analysis was made of the necessary statements to prove the main results of the course. Thus, a graph of statements and their participation in proofs of other statements is formed. This makes it possible to sift through the information presented in the lecture course. The approach is applicable to other mathematical disciplines.*

Keywords: *Proof; Simplex Method; Methodology of Higher Education in Mathematics.*

Резюме: *В доклада е представено интердисциплинарно решение на проблем във висшето образование, именно съкращаване на лекционен курс по математическо оптимизиране. За целта е направен анализ на необходимите твърдения за доказване на основните резултати от курса. Така е съставен граф на твърденията и участието им в доказателства на други твърдения. Това дава възможност да се отсее предлаганата в лекционния курс информация. Подходът е приложим за други математически дисциплини.*

Ключови думи: *Доказателство, Симплекс метод, Методика на висшето образование по математика.*

ANALYSIS OF THE RISK OF OCCURRENCE OF MAJOR ACCIDENTS IN THE OPERATION OF TAILINGS REPOSITORIES

Svilena Arabadzhieva, Stefan Parvanov

Academy of the Ministry of Internal Affairs, Sofia, Bulgaria

ssarab@mail.bg

АНАЛИЗ НА РИСКА ОТ ВЪЗНИКВАНЕ НА ГОЛЕМИ АВАРИИ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЯ НА ХВОСТОХРАНИЛИЩА

Свилена Арабаджиева, Стефан Първанов

Академия на Министерство на вътрешните работи, София, България

Abstract: *Approaches to understanding the risk of accidents in tailings facilities are presented. Inputs for risk assessment and decisions on whether risks require action are identified. The causes and sources of risk, their consequences and probability are examined. The factors influencing the consequences and probabilities are identified. The set of potential consequences that could arise from an event, situation or circumstance and their associated probabilities are considered to measure the level of risk.*

Keywords: *Tailings; Major Accidents; Risk; Risk Analysis; Risk Assessment.*

Резюме: *Представени са подходи за разбирането на риска от аварии в хвостохранилища. Идентифицирани са входните елементи за оценяването на риска и за решенията дали рисковете се нуждаят от въздействие. Разгледани са причините и източниците на риска, техните последици и вероятността. Идентифицирани са факторите, които влияят на последиците и вероятностите. Разгледана е съвкупността от потенциални последици, които може да възникнат от едно събитие, ситуация или обстоятелство и свързаните с тях вероятности, за да се измери нивото на риска.*

Ключови думи: *хвостохранилища, големи аварии, риск, анализ на риска, оценка на риска.*

PROBABILISTIC ANALYSIS OF PASSENGER SAFETY WHEN USING RAIL TRANSPORT

Stefan Parvanov, Svilena Arabadzhieva

Academy of the Ministry of Internal Affairs, Sofia, Bulgaria

sip_81@abv.bg

ВЕРОЯТНОСТЕН АНАЛИЗ НА БЕЗОПАСНОСТТА НА ПЪТНИЦИТЕ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ПРЕВОЗ

Стефан Първанов, Свилен Арабаджиева

Академия на Министерство на вътрешните работи, София, България

Abstract: *The factors that most often determine the choice of a place by a traveler have been identified and studied. Probabilities related to passenger choice based on distance, frequency of use, type of carriage/compartment and specific seat are defined. Conclusions are drawn for the safety of passengers. Specific measures are proposed to improve safety in the identified scenarios.*

Keywords: *Frequency; Probability; Factors; Safety; Rail Transport.*

Резюме: *Идентифицирани и изследвани са факторите, които най-често обуславят избора на място от пътник. Дефинирани са вероятности, свързани с избора на пътниците, на база разстояние, честота на използване, вид вагон/купе и конкретно място. Направени са изводи за безопасността на пътниците. Предложени са конкретни мерки за подобряване на безопасността в идентифицираните сценарии.*

Ключови думи: *честота, вероятност, фактори, безопасност, железопътен транспорт*

INTERNET OF THINGS IN THE EDUCATION

Todor Todorov, P. Vela

*"St. Cyril and St. Methodius" University of Veliko Tarnovo, Bulgaria
Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria*

todor@math.bas.bg

ИНТЕРНЕТ НА НЕЩАТА В ОБРАЗОВАНИЕТО

Тодор Тодоров, П. Вела

*Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“, България
Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България*

Abstract: *The Internet of Things (IoT) maintains its pivotal role in the overall structure of information and communication technologies and societal growth. The goal of this research is to determine the opportunity for IoT usage in education as well as to optimize its advantages and to encourage students to use it in their education. The research demonstrates usage and implementation of IoT in education. It describes how the IoT, and its services and equipment are implemented and how they are used during the teaching process in lower schools, high schools, and universities. The findings of this research will benefit educational institutions and their employees in general, as well as students in particular.*

Абстракт: *Интернет на нещата (IoT) запазва централната си роля в цялостната структура на информационните и комуникационни технологии и обществения растеж. Целта на това изследване е да се определи възможността за използване на IoT в образованието, както и да се оптимизират неговите предимства и да се насърчат учениците да го използват в своето образование. Изследването демонстрира използването и прилагането на IoT в образованието. Той описва как се внедряват IoT и неговите услуги и оборудване и как се използват по време на учебния процес в началните училища, гимназиите и университетите. Резултатите от това изследване ще бъдат от полза за образователните институции и техните служители като цяло, както и за обучаемите в частност.*

SOFTWARE PROGRAM FOR ANALYSIS OF HRV OF CARDIO SIGNALS REGISTERED THROUGH ELECTROCARDIOGRAPHIC, HOLTER AND PHOTOPLETYSMOGRAPHIC DEVICE

Galya Georgieva-Tsaneva

Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

galitsaneva@abv.bg

СОФТУЕРНА ПРОГРАМА ЗА АНАЛИЗ НА ВСЧ НА КАРДИО СИГНАЛИ, РЕГИСТРИРАНИ ЧРЕЗ ЕЛЕКТРО-КАРДИОГРАФСКО, ХОЛТЕРНО И ФОТОПЛЕИЗМОГРАФСКО УСТРОЙСТВО

Галя Георгиева-Цанева

Институт по роботика при Българска академия на науките, България

Abstract: *The paper presents a demonstration software program for analyzing three types of cardiac signals. The methods of registration of electrocardiographic, photoplethysmographic and Holter signals are considered. The report describes their preprocessing and software procedures for analysis and evaluation of HRV extracted from the heart beat interval time series.*

Keywords: *ECG; PPG; Holter; Software Program; Cardio Device; HRV.*

Абстракт: *Докладът представя демонстрационна софтуерна програма за анализиране на три вида сърдечни сигнали. Разгледани са методите за регистриране на електрокардиографски, фотоплетизмографски и холтерни сигнали. Докладът описва тяхната предварителна обработка и софтуерни процедури за анализ и оценка на HRV, извлечени от времевите серии на интервала на сърдечния ритъм.*

CREATION OF A CARDIOLOGY DATABASE ARCHIVE

Galya Georgieva-Tsaneva, Paskal Piperkov

*Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria
"St. Cyril and St. Methodius" University of Veliko Tarnovo, Bulgaria*

galitsaneva@abv.bg, ppiperkov@math.bas.bg

СЪЗДАВАНЕ НА ДИГИТАЛЕН АРХИВ НА КАРДИОЛОГИЧНА БАЗА ОТ ДАННИ

Галя Георгиева-Цанева, Паскал Пиперков

*Институт по роботика при Българска академия на науките, България
Великотърновски Университет „Св. Св. Кирил и Методий“, България*

Abstract: *The report presents an information platform for working with cardiac data registered with ECG, PPG, Holter device. The platform enables input, editing, processing and storage of the registered data and the results of the analyzes carried out on them. The report presents the options for creating an archive of the cardiology database.*

Keywords: *ECG; PPG; Holter; Cardio Database; Information Platform; Archive.*

Абстракт: *Докладът представя информационна платформа за работа със кардио данни, регистрирани с електрокардиографско, фотоплетизмографско и Холтерно устройство. Платформата позволява въвеждане, редактиране, обработка и съхранение на регистрираните данни и резултатите от извършените върху тях анализи. Докладът представя възможностите за създаване на архив на кардиологичната база данни.*

FACTORS AFFECTING HEART RATE VARIABILITY

Evgeniya Gospodinova, Mariya Negreva, Nikolay Noev

Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

"Prof. P. Stoyanov" Medical University of Varna, Bulgaria

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

jenigospodinova@abv.bg, mnegreva@abv.bg, nickey@math.bas.bg

ФАКТОРИ, ВЛИЯЕЩИ ВЪРХУ ВАРИАБИЛНОСТТА НА СЪРДЕЧНАТА ЧЕСТОТА

Евгения Господинова, Мария Негрева, Николай Ноев

Институт по роботика при Българска академия на науките, България

Медицински университет „Проф. П. Стоянов“ – Варна, България

Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България

Abstract: *The heart rate is individual for each person and it is influenced by various factors that lead to its increase or decrease. Good cardiac function is a prerequisite for a healthy life, and heart rate variability (HRV) analysis is a powerful tool for assessing the autonomic nervous system (ANS), in which the sympathetic and parasympathetic systems interact to regulate cardiac function of the vascular system. A high HRV is associated with a good state of health, while a low HRV is associated not only with pathological conditions in the activity of the cardiovascular system, but also with a number of other factors, such as: overweight, type 2 diabetes, stress and others. Tracking HRV over time and matching segments of data related to specific activities or life events can provide unique information about a person's physical and psychological health. On the basis of the obtained results, it can be concluded that the indices of HRV can be used as non-specific indicators of the impact of factors of a different nature on the human body.*

Keywords: *Heart Rate Variability; Autonomic Nervous System; Sympathetic System; Parasympathetic System.*

A MODEL FOR ONLINE LEARNING IN DIGITAL HARDWARE DESIGN

Petar Minev, Valentina Kukenska

Technical University of Gabrovo, Bulgaria

pminev@tugab.bg, vkukenska@gmail.com

МОДЕЛ ЗА ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОЕКТИРАНЕ НА ЦИФРОВ ХАРДУЕР

Петър Минеv, Валентина Кукенска

Технически университет – Габрово, България

Abstract: *The report presents a model of a calculator with a stack architecture. It is developed in the hardware description language TL-Verilog. The model is designed for online learning in a development environment for digital hardware design. It is part of a set of models used for training students and doctoral students at Technical University - Gabrovo.*

APPLICATION OF SUCCESSIVE DECOMPOSITION ALGORITHMS ON ELECTRONIC CIRCUITS

Petar Minev, Valentina Kukenska, Iliyan Varbov, Matyo Dinev

Technical University of Gabrovo, Bulgaria

pminev@tugab.bg

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПОСЛЕДОВАТЕЛНИ ДЕКОМПОЗИЦИОННИ АЛГОРИТМИ ВЪРХУ ЕЛЕКТРОННИ СХЕМИ

Петър Минеv, Валентина Кукенска, Илиян Върбов, Матъo Динев

Технически университет – Габрово, България

Abstract: *The subject of consideration in this paper is the decomposition of electronic circuits. Their structure is represented by graph models. Sequential algorithms are used for partitioning. Functionally separated modules are obtained. Conclusions are made for the using of the decomposition algorithms.*

Абстракт: *Обект на разглеждане в настоящия доклад е декомпозиция на електронни схеми. Тяхната структура е представена чрез графови модели. За разделяне се използват последователни алгоритми. Получават се функционално обособени модули. Направени са изводи за приложението на използваните алгоритми.*

MODELING AND SIMULATION OF A DC MOTOR FOR A WHEELED MOBILE ROBOT USING THE MECHATRONIC ENERGY BALANCE WITH DYNAMICS STUDY FOR THE CONTROL ALGORITHM

Nikolay Popov

Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

lsv@abv.bg

МОДЕЛИРАНЕ И СИМУЛИРАНЕ НА ПРАВОТОКОВ ДВИГАТЕЛ ЗА КОЛЕСЕН МОБИЛЕН РОБОТ, ИЗПОЛЗВАЙКИ МЕХАТРОННИЯ ЕНЕРГИЕН БАЛАНС С ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДИНАМИКАТА ЗА УПРАВЛЯВАЩИЯ АЛГОРИТЪМ

Николай Попов

Институт по роботика при Българска академия на науките, България

Abstract: *The thematic is in the engineering (mechatronics) branch, with application in the mobile robotics. In the article have been analyzed: the mechanical energy at motion, its corresponding mechanical and electrical parameters as well as applicable automatics control, in that way they have been used for a mechatronics system of a wheeled mobile robot. The goal criterion is the achieved dynamics parameters in case of an automatic control with closed loop. This research can be used as a study of direct-current motor and control schematic in some lecture notes on mechatronics and automatics.*

Keywords: *Mechatronics System Control; Wheeled Mobile Robot; Automatic Control of PMDC Motor; Simulation and Modeling; Torque and Speed of Electrical DC Motor.*

CREATING A SCHOOL STEM STRATEGY WITH THE STEM SCHOOL LABEL, THE SCIENTIX PROJECT AND THE “CLASSROOM OF THE FUTURE”

Mariya Brauchle

SCIENTIX Ambassador for Bulgaria

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

brauchle21@yahoo.de

СЪЗДАВАНЕ НА УЧИЛИЩНА STEM СТРАТЕГИЯ СЪС STEM SCHOOL LABEL, ПРОЕКТЪТ SCIENTIX И „КЛАСНАТА СТАЯ НА БЪДЕЩЕТО“

Мария Браухле

SCIENTIX посланик за България –

Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България

Abstract: *The development of technologies needs well-trained STEM professionals. The transition to quality STEM education requires a clear STEM school strategy with key elements such as instruction, professionalization of staff, connections, assessment, school leadership and culture, school infrastructure and curriculum implementation. The STEM School Label is a platform that supports schools in developing successful STEM strategies. The STEM School Label is currently maintained by the Scientix project. Since 2009 Scientix has been helping teachers across Europe to engage students in science, technology, engineering, and math careers. The article introduces the two platforms and the steps and criteria needed to obtain the three types of STEM school labels.*

Keywords: *STEM; School Education; Scientix; STEM School Strategy; STEM School Label*

MULTIDISCIPLINARY METHODOLOGY IN REGULAR CLASSES USING A PHYSICAL STEM PRODUCT

Neven Boyanov

Tinusaaur

МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНА МЕТОДИКА В РЕДОВНИ ЧАСОВЕ С ИЗПОЛЗВАНЕ НА ФИЗИЧЕСКИ STEM ПРОДУКТ

Невен Боянов

Tinusaaur

Abstract: *Introducing the STEM approach as part of regular school activities is inevitable, but it presents us with a number of challenges and difficulties that slow down the process and sometimes lower the quality. The analysis of the problems led to the identification of some of the causes, as well as a solution for some of them consisting of three main components: a physical STEM educational product; multidisciplinary learning content and methodology specially developed for it; training for educators using the product and content.*

Резюме: *Въвеждането на STEM подхода, като част от редовните занимания в училище е неизбежно, но то ни поставя пред редица предизвикателства и трудности, които забавят процеса и понякога понижават качеството. Анализът на проблемите доведе до идентифициране на част от причините, както и решение за някои от тях състоящо се от три основни компонента: физически STEM образователен продукт; мултидисциплинарно учебно съдържание и методика специално разработени за него; обучение за преподаватели използващи продукта и съдържанието.*

SEL FOR SUCCESSFUL STEM

Polina Kotseva

CEO FUNtazia International LTD

info@funtazia.bg

СЕИ ЗА УСПЕШНО STEM ОБРАЗОВАНИЕ

Полина Коцева

CEO FUNtazia International LTD

Abstract: *The theory of “emergence” states that together we’re greater than the sum of our individual parts. In this Report a combination of models for social emotional learning will be presented to you – to express the opportunity in front of every one of us to connect with each other on the human level. You will be presented to SEL methodologies like Story Exchange and FUNtazia’s FACT approach as a source of healthy and effective use of all the data that surrounds us – through taking another one’s perspective. They are focused on using the best we can learn from each other, from our experience and our individual and collective goals. You will learn about scientifically and research-based data that prove that - reflecting on our individual and collective narratives is a way to implement SEL into every part of our life in order to shatter some of the paralyzing narratives that hold us back from growing up as people, not just as professionals. This Report will show you that Success in every sphere in life – is not just a formula or a mathematical equation – but it takes courage, deep listening, communication, understanding, embracing imagination and choosing constantly positive action. The combined methodologies, and the data from the research behind them – aims to present the opportunity for a deeper knowledge of self, of “other,” and of our shared humanity above everything else.*

Резюме: *Теорията за „Възникването“ гласи, че заедно ние сме по-големи, по-силни и по-велики от сбора на нашите индивидуални частици. В този доклад ще ви бъде представена комбинация от модели за социално-емоционално обучение – за да покажем възможността пред всеки един от нас да се свържем помежду си на човешко ниво. Ще ви бъдат представени методологиите за СЕИ като Обмен на Истории и подхода FACT на FUNtazia - като източник на здравословно и ефективно използване на всички данни, които ни заобикалят – чрез приемане на чуждата гледна точка. Те са фокусирани върху използването на най-доброто, което можем да научим един от друг, от нашия опит и нашите индивидуални и колективни цели. Ще бъдат презентирани научно и научно-изследователски данни, които доказват, че – разсъждавайки и анализирайки нашите индивидуални и колективни разкази, е начин да внедрим СЕИ във всяка*

част от живота си, за да разбием някои от парализиращите наративи, които ни спъват в израстването ни като хора, освен професионалисти. Този доклад ще ви покаже, че успехът във всяка сфера на живота – не е просто формула или математическо уравнение – а изисква смелост, задълбочено слушане, общуване, разбиране, освобождаване на въображението и постоянно избиране на здравословни действия. Комбинираните методологии и данните от изследването зад тях – имат за цел да представят възможността за по-задълбочено познание за себе си, за „другите“ и нашата споделена човечност, преди всичко останало.

COGNITIVE ASPECTS OF DIGITAL ACCESSIBILITY FOR PEOPLE WITH SPECIAL NEEDS

Maya Dimitrova

Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

m.dimitrova@ir.bas.bg

КОГНИТИВНИ АСПЕКТИ НА ДИГИТАЛНАТА ДОСТЪПНОСТ ЗА ХОРА СЪС СПЕЦИАЛНИ ПОТРЕБНОСТИ (НА АНГЛИЙСКИ)

Мая Димитрова

Институт по роботика при Българска академия на науките, България

Abstract: *The paper presents the proposed approach for the design of an artificial agent, capable of assessing the degree, to which a website provides the requested knowledge to any learner - especially in cases of special needs. Two types of cognitive needs are being addressed – sensor deficits and/or learning difficulties. A third, orthogonal, dimension is the motivation dimension. Learners may be unwilling to search for new knowledge due to lack of motivation. In order to determine the sensor need, the level of knowledge, and the degree of motivation of the learner, the agent has to possess 'profiling' abilities. The paper discusses aspects of defining user 'profiles' based on search history, as well as strategies for offering the relevant support by the agent.*

Резюме: *Статията представя предложения подход за проектиране на изкуствен агент, способен да оцени степента, до която уебсайтът предоставя исканите знания - особено в случаите на специални потребности. Обсъждат се два вида когнитивни потребности – сензорен дефицит и/или затруднения в ученето. Трета, ортогонална дименсия е дименсията на мотивацията. Потребителите може да нямат желание да търсят нови знания поради липса на мотивация. За да определи потребността за достъп - сензорна, ниво на знания или степен на мотивираност на потребителя, агентът трябва да притежава способности за „профилиране“. Докладът обсъжда аспекти на дефинирането на потребителски „профили“ въз основа на хронологията на търсенето, както и стратегии за предлагане на съответното подпомагане от агента.*

ACCESSIBLE UX/UI DESIGN

J. Dochkova-Todorova

"St. Cyril and St. Methodius" University of Veliko Tarnovo, Bulgaria

ДОСТЪПЕН UX/UI ДИЗАЙН

Ю. Дошкова-Тодорова

Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“, България

Abstract: *This paper reviews the UX/UI design requirements for websites that are specified for their accessibility for people suffering from vision loss. Specific recommendations for content construction, layout and markup in code are systematized. The possibilities for researching the expectations of the user group and increasing the usability of a learning site have been analyzed.*

Абстракт: *Докладът прави обзор на изискванията на UX/UI дизайн на уеб сайтове, които са насочени към достъпността им за хора с нарушено зрение. Систематизирани са конкретни препоръки за изграждане на съдържание, оформление и маркиране. Анализирани са възможностите за проучване на очакванията на потребителската група и повишаване на ползваемостта на сайт за обучение.*

DIGITAL ACCESSIBILITY OF ONLINE LEARNING SYSTEMS AND RESEARCH PLATFORMS

Todor Todorov

*"St. Cyril and St. Methodius" University of Veliko Tarnovo, Bulgaria
Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria*

todor@math.bas.bg

ДИГИТАЛНА ДОСТЪПНОСТ НА СИСТЕМИ ЗА ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЕ И ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПЛАТФОРМИ

Тодор Тодоров

*Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“, България
Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България*

Abstract: *Technological innovation currently has an important impact on the educational and scientific process, but in the future, it is expected to have an even greater impact and development. At the same time digital accessibility to educational and scientific resources for people with different types of disabilities becomes an important research problem. In the paper is made an overview of some popular online learning systems and research platforms. An investigation of their accessibility to people with visual impairment is performed.*

Абстракт: *Технологичните иновации в момента имат важно влияние върху образователния и научен процес, но в бъдеще се очаква да имат още по-голямо въздействие и развитие. В същото време дигиталната достъпност до образователни и научни ресурси за хора с различни видове увреждания се превръща във важен изследователски проблем. В статията е направен преглед на някои популярни системи за онлайн обучение и изследователски платформи. Извършва се изследване на достъпността им за хора с увредено зрение.*

INNOVATIVE APPROACHES TO LEARNING THROUGH 3D TECHNOLOGIES

Petar Velkov

"St. Cyril and St. Methodius" University of Veliko Tarnovo, Bulgaria

ИНОВАТИВНИ ПОДХОДИ ЗА ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ СЪВРЕМЕННИ 3D ТЕХНОЛОГИИ

Петър Велков

Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“, България

Abstract: *The report will explore and research schools which already implemented 3D printing technology in their educational process. It will be described how it was developed and implemented in specific programs of educational institutions. Examples of academic disciplines where a 3D printer is used as an additional learning aid will be considered. As a consequence, I will derive results from the benefits of such type of learning aids.*

Резюме: *В доклада ще се проучат и изследват училища, които разполагат с 3d принт технология. Ще се опише как тя е разработена и внедрена в конкретни програми на учебните заведения. Ще се разгледат примери за учебни дисциплини, в които се използва 3d принтер като допълнителен учебен помощник. В следствие на това ще изведе резултати от ползите на такъв тип помощни средства за обучение.*

ATTITUDE OF STUDENTS TOWARDS BASIC CHARACTERISTICS OF MOBILE LEARNING

Liliya Lozanova

"Bishop Konstantin of Preslav" University of Shumen, Bulgaria

l.lozanova@shu.bg

ОТНОШЕНИЕ НА СТУДЕНТИ КЪМ БАЗОВИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА МОБИЛНОТО ОБУЧЕНИЕ

Лилия Лозанова

Шуменски Университет „Епископ Константин Преславски“, България

Резюме: Мобилното обучение притежава редица положителни характеристики, които го определят като нова педагогическа концепция, подходяща за мобилната ера. Настоящата статия отразява отношението на студенти към някои от базовите характеристики на мобилното обучение.

CYBER SECURITY FOR ANDROID MOBILE DEVICES

Yordan Shterev

"Vasil Levski" National Military University, Veliko Tarnovo, Bulgaria

jshterev@abv.bg

КИБЕР СИГУРНОСТ ЗА МОБИЛНИ УСТРОЙСТВА С ANDROID

Йордан Щерев

Национален военен университет „Васил Левски“, Велико Търново, България

Abstract: *This article presents, summarizes, and develops cybersecurity technology concepts for Android mobile devices according to the current state of the problem. Based on the OSI model for android mobile devices, security protocols and applications, and also the main vulnerabilities and threats on the other hand, the current defenses against cyber attacks are revealed.*

Абстракт: *Статията представя, обобщава и развива технологични концепции за киберсигурност за мобилни устройства с Android според текущото състояние на проблема. Въз основа на модела OSI за мобилни устройства с Android, протоколи за сигурност и приложения, както и основните уязвимости и заплахи от друга страна, се разкриват текущите защити срещу кибератаки.*

BOOSTING CAR SAFETY

Nikolay Toshev, Raycho Minchev

"Paisii Hilendarski" University of Plovdiv, Bulgaria

nickytoshev@abv.bg, r a m@abv.bg

ПОВИШАВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА НА АВТОМОБИЛА

Николай Тошев, Райчо Минчев

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“, България

Abstract: Road safety has improved significantly in recent years thanks to effective action taken at European and national level with changes in legislation related to improving driver and road training. As a result, EU roads are some of the safest in the world. The EU has introduced mandatory fitment of electronic stability control systems on all vehicles and advanced emergency braking and lane departure warning systems, contributing to a reduction in fatalities. Modern active safety technologies are increasingly being implemented in vehicles. The purpose of this report is to present a complex of systems, their functionality, benefit and significance for increasing road safety.

Резюме: Пътната безопасност се е подобрила значително през последните години благодарение на ефективните действия, предприети на европейско и национално ниво с промени в законодателството свързано с подобряване на подготовката на водачите и пътищата. В резултат на това пътищата в ЕС са едни от най-безопасните в света. ЕС въведе задължително монтиране на електронни системи за контрол на стабилността на всички превозни средства и усъвършенствани системи за аварийно спиране и системи за предупреждение при напускане на лентата, което допринася за намаляване на смъртните случаи. Съвременните технологии за активна безопасност се внедряват все по широко в превозни средства. Настоящият доклад има за цел да представи комплекс от системи, тяхната функционалност, полза и значимост за повишаване на пътната безопасност.

ANALYSIS OF THE POSSIBILITIES FOR REDUCING ENVIRONMENTAL POLLUTION THROUGH THE USE OF BIOPLASTICS

Emil Velev

"Paisii Hilendarski" University of Plovdiv, Bulgaria

emil_velev@yahoo.com

АНАЛИЗ НА ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА НАМАЛЯВАНЕ НА ЗАМЪРСЯВАНЕТО НА ОКОЛНАТА СРЕДА ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА БИОПЛАСТМАСИ

Емил Велев

Пловдивски университет „Паусий Хилендарски“, България

Abstract: *Bioplastics are alternative raw materials for the production of plastic products without polluting the environment and a source of material that will be available after we abandon the production of petroleum. They can be produced from renewable sources such as vegetable fats and oils, corn starch, straw, woodchips, sawdust, recycled food waste, etc. These products are increasingly relevant after the European Union adopted Directive (EC) 2019/904 on reducing the environmental impact of certain plastic products.*

Резюме: *Биопластмасите са алтернативни суровини за производство на пластмасови продукти, без да замърсяват околната среда и източник на материал, който ще бъде наличен и след като изоставим производството на петрол. Те могат да бъдат произведени от възобновяеми източници, като например растителни мазнини и масла, царевично нишесте, слама, дървени стърготини, дървени стърготини, рециклирани хранителни отпадъци и др. Тези продукти са все по-актуални, след като Европейският съюз прие Директива (ЕО) 2019/904 за намаляване на въздействието върху околната среда на някои пластмасови продукти.*

MATHEMATICAL MODEL OF FOREST FIRE AND ITS RELATIONSHIP WITH SIMULATIONS AND SERIOUS GAMES (SSG)

Nikolay Ikonov

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria

nikonov@math.bas.bg

МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ НА ГОРСКИ ПОЖАР И ВРЪЗКАТА МУ СЪС СИМУЛАЦИИ И СЕРИОЗНИ ИГРИ (SSG)

Николай Икономов

Институт по математика и информатика при Българска академия на науките, България

Abstract: *Forest fires are readily available, but data is not. We present our abstract mathematical model of a forest fire in Bulgaria, without any real-world data. Our main thesis is that it looks realistic. Our calibration techniques are limited to integer values, with a hint of real numbers. Our visualization technique is fixed function pipeline OpenGL implementation, but it does the job. Our programmer staff is limited to two people, both experts in their fields, that managed to make two distinct software products, that have as a base the same solid mathematical algorithm.*

Резюме: *Горските пожари са често явление, но данни за тях се намират трудно. Ние представяме нашия абстрактен математически модел на горски пожар в България, без достъп до реални данни. Нашето твърдение е че модела ни изглежда реалистично. Нашият алгоритъм основно работи с цели числа, но използва и реални числа. Нашата визуализация на модела е древен интерфейс на OpenGL, но все пак работи. Нашите програмисти са точно двама, експерти в техните области, които успяха да създадат два уникални софтуерни продукта, които използват един и същ солиден математически алгоритъм.*

GENERATING SOME COMBINATORIAL CONFIGURATIONS BY IMITATION OF NESTED LOOPS

Valentin Bakoev

"St. Cyril and St. Methodius" University of Veliko Tarnovo, Bulgaria

v.bakoev@ts.uni-vt.bg

ГЕНЕРИРАНЕ НА НЯКОИ КОМБИНАТОРНИ КОНФИГУРАЦИИ ЧРЕЗ ИМИТИРАНЕ НА ВЛОЖЕНИ ЦИКЛИ

Валентин Бакоев,

Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“, България

Abstract: *The problem of generating the elements of the Cartesian product of sets arises in a lot of cases, for example, in generating all divisors of a given natural number, searching for the optimal length or area of polygons whose vertices belong to disjoint sets of points, some problems over disconnected graphs, etc. A computer program that solves such problems must use nested loops whose number is equal to the number of sets in the Cartesian product, and the final value of each loop is equal to the cardinality of the corresponding set. Writing such a hard-coded program is against the rules of creating algorithms and writing good program code. Instead, the performance of such loops should be imitated. In this presentation, we discuss how to imitate such loops with given parameters and their applications. Such an approach was proposed by the author 30 years ago and it is considered by other authors (P. Nakov, D. Knuth, etc.). Furthermore, this approach can be applied to generate: (1) the elements of the k -th Cartesian power of a given set, i.e. k -permutations with repetitions and hence vectors and linear combinations of vectors; (2) all subsets of a given multiset; (3) numbers in a mixed-radix system, etc. With a slight modification in the corresponding program, it can be used to generate all k -combinations over a given n -element set in lexicographic order. The approach discussed allows students to better understand these combinatorial objects and the algorithms that generate them, as well as to use them more easily.*

Резюме: *Задачата за генериране на елементите на декартовото произведение на множества възниква в редица случаи, например при генериране на всички делители на дадено естествено число, търсене на оптималната дължина или площ на многоъгълници, чиито върхове принадлежат на несвързани множества от точки, някои проблеми над несвързани графи и т.н. Компютърна програма, която решава такива задачи, трябва да използва вложени цикли, чийто брой е равен на броя на множествата в декартовото произведение, а крайната стойност на всеки цикъл е равна на мощността на съответното множество. Написването на такава програма с твърд код е против правилата*

за създаване на алгоритми писане на добър програмен код. Вместо това трябва да се имитира изпълнението на такива цикли. В презентацията обсъждаме как се имитира действието на вложени цикли с дадени параметри и приложенията им. Такъв подход е предложен от автора преди 30 години, разглеждан е и от други автори (П. Наков, Д. Кнут и др.). Освен това, този подход може да се приложи за генериране на: (1) елементите на декартовата n -та степен на дадено множество, т.е. вариации с повторения от k -ти клас и следователно на вектори и линейни комбинации от вектори; (2) всички подмножества на дадено мултимножество; (3) числа в смесена бройна система и т.н. С лека модификация в съответната програма, тя може да се използва за генериране на всички комбинации от n -ти клас над дадено n -елементно множество в лексикографски ред. Обсъжданият подход позволява на студентите да разбират по-добре тези комбинаторни обекти и алгоритмите, които ги пораждаат, както и да ги използват по-лесно.

PROFESSIONS OF THE FUTURE

Angel Smrikarov

"Angel Kanchev" University of Ruse, Bulgaria

asmrikarov@ecs.uni-ruse.bg

ПРОФЕСИИ НА БЪДЕЩЕТО

Ангел Смрикаров

Русенски университет „Ангел Кънчев“, България

Abstract: *The research indicates the reasons of the disappearance of some professions and the appearance of others - the fast development of science, techniques and technologies, including robotics and artificial intelligence.*

16 professions of the future are listed, but it is like that: in reality, they are much more.

It is emphasized that professions such as teacher, lecturer and doctor will not disappear, but will change continuously. Futurist writer Yuval Noah Harari is quoted as saying that "In education, the only constant will be change."

One of the emphases is placed on the professions related to the development of robotics and artificial intelligence.

At the end of the report, such professions of the future as "Space Tour Operator" and "Digital Detox Therapist" are considered. The task of the latter will be to cure from excessive ICT dependence and open our eyes to the beauty of nature.

Резюме: *В доклада са посочени причините за изчезването на едни професии и появяването на други – бързото развитие на науката, техниките и технологиите, в т.ч. на роботиката и на изкуствения интелект.*

Изброени са 16 професии на бъдещето, но е казано, че, в действителност, те са доста повече.

Подчертано е, че професии като учител, преподавател и лекар няма да изчезнат, но ще се променят непрекъснато. Цитиран е писателят-футурист Ювал Ноа Харари, който казва, че „В образованието единствената константа ще бъде промяната.“

Един от акцентите е поставен върху професиите, свързани с развитието на роботиката и на изкуствения интелект.

В края на доклада се разглеждат такива професии на бъдещето като „Космически туроператор“ и „Дигитален детокс терапевт“. Задачата на последния ще бъде да лекува от прекомерна ICT зависимост и да отваря очите ни за красотата на природата.

COMP MATH – AN OLYMPIAD IN COMPUTER MATHEMATICS

Stoyan Kapralov

Technical University of Gabrovo, Bulgaria

s.kapralov@gmail.com

СОМРМАТН – ОЛИМПИАДА ПО КОМПЮТЪРНА МАТЕМАТИКА

Стоян Капралов

Технически университет – Габрово, България

CompMath is an annual mathematical competition for university students. The objective of the contest is to solve 30 math problems using a computer algebra system such as Maple, Mathematica, MATLAB, Maxima, Python or Julia. Unlike other competitions, contestants do not submit paper solutions of the problems, but rather files, representing solutions in a chosen computer algebra system.

The CompMath contest does not have an equivalent on a global level and it is our feeling that it represents a major STEM-educational innovation.

The CompMath competition was established in 2011 and there has been one experimental edition in addition to nine regular editions so far. The experimental competition was held in 2011 at the Technical University – Gabrovo.

The following universities, organizers of successive editions of the Olympiad, are:

- 1) 2012 - Technical University - Gabrovo;
- 2) 2013 - Ruse University;
- 3) 2014 - Sofia University - FMI;
- 4) 2015 – Burgas Free University;
- 5) 2016 - University of Veliko Tarnovo;
- 6) 2017 – Technical University – Varna;
- 7) 2018 – University of Plovdiv;
- 8) 2019 - Technical University - Sofia;
- 9) 2022 - Sofia University – FMI&FCP;
- 10) 2023/October - Ruse University.

For more than 10 years, the organizers of the Olympiad have maintained a website <https://compmath.eu/>, where the competition topics, answers to the tasks, photos, rankings, etc. are published.

CompMath е ежегодно математическо състезание за студенти. Целта на състезанието е да се решат 30 математически задачи с помощта на компютърна система за алгебра като *Maple*, *Mathematica*, *MATLAB*, *Maxima*, *Python* или *Julia*. За разлика от други състезания, състезателите не изпращат хартиени решения на задачите, а файлове, представящи решения в избрана система от компютърна алгебра.

Състезанието *CompMath* няма еквивалент на глобално ниво и смятаме, че представлява голяма иновация в STEM образованието.

Състезанието *CompMath* беше създадено през 2011 г. и досега са проведени едно експериментално и девет редовни издания. Експерименталното състезание се проведе през 2011 г. в Технически университет – Габрово.

Следващите университети, организатори на поредните издания на олимпиадата, са:

- 1) 2012 г. – Технически университет – Габрово;
- 2) 2013 - Русенски университет;
- 3) 2014 г. – Софийски университет – ФМИ;
- 4) 2015 – Бургаски свободен университет;
- 5) 2016 г. – Великотърновски университет;
- 6) 2017 г. – Технически университет – Варна;
- 7) 2018 – Пловдивски университет;
- 8) 2019 – Технически университет – София;
- 9) 2022 - Софийски университет – ФМИ&FCP;
- 10) 2023/октомври - Русенски университет.

Повече от 10 години организаторите на олимпиадата поддържат сайт <https://compmath.eu/>, където се публикуват състезателните теми, отговорите на задачите, снимки, класирания и др.

STEM CENTERS AND INNOVATION IN EDUCATION

Nayden Chivarov

Contact: N. Chivarov - Director - 0888 870 330

National STEM Center, Ministry of Education and Science of Bulgaria, Sofia, Bulgaria

stem.center@mon.bg

www.stem.mon.bg

STEM ЦЕНТРОВЕ И ИНОВАЦИИ В ОБРАЗОВАНИЕТО

Найден Шиваров

Национален STEM Център, Министерство на образованието и науката, София, България



The National STEM Center at the Ministry of Education and Science is a major provider of professional development for teachers in the fields of science, technology, engineering and mathematics. The Center coordinates, supports and consults the construction and development of a STEM environment in every Bulgarian school, creating a model for learning, qualification, working with research methods and tools.

The activities of the Center aim to bring Bulgarian education into the international rankings for education and achievements in STEM and to give all young people the opportunity for motivation and career development in the field.

In addition, 3 regional STEM centers have been created to support the National STEM Center, which will be built on existing student bases - National Children's Complex in the village of Yastrebino, National Children's Ecological Complex in the village of Kovachevtsi and in the town of Hisarya. For the complete restoration of the three bases, funds have been allocated in the National Recovery and Resilience Plan (NRRP). According to the Plan, the modernization of the material base in the STEM centers is planned to be completed by 2026 at the latest.

The regional STEM centers will support the National STEM Center by providing conditions for organizing and holding congresses, conferences, seminars, plain airs and training for teachers, pedagogical specialists and others, as well as preparing children and students for participation in national and international Olympiads, contests, plain airs and other forms of interest-based activities. They are educational and scientific research spaces, where learning through fun will take place, combining the playful and scientific approach with the aim of stimulating creativity, the research approach and the practical orientation of knowledge in children and young people.

The construction of a complete educational STEM environment in Bulgarian schools under NRRP includes renovation, modernization and creation of a new space

that allows quality education – a laboratory complex and an environment for project and entrepreneurial competence and teamwork outside the classic classroom system. In the educational environment, skills acquisition and project work laboratories are developed and upgraded through modern equipment for experimental work in all STEM fields and the implementation of digital technologies, including those that allow working interdisciplinary, synchronously and asynchronously and through blended learning. The main objective of the activities within the project is to increase digital literacy and motivation to learn and to encourage interest and skill development in the disciplines and fields, related to natural and engineering sciences, artificial intelligence, robotics, IT, natural sciences, but also innovation and entrepreneurship for their practical application, including the field of linguistic knowledge, arts, etc.

Националният STEM Център към Министерство на образованието и науката е основен доставчик на професионално развитие за учителите в областта на науката, технологиите, инженерството и математиката. Центърът координира, подпомага и консултира изграждането и развитието на STEM среда във всяко българско училище, като създава модел за учене, квалификация, работа с научноизследователски методи и инструменти. Дейностите на Центъра имат за цел да изведат българското образование в международните класации за образование и постижения в STEM и да дадат възможност на всички млади хора за мотивация и кариерно развитие в областта.

В допълнение, към Националния STEM Център са създадени 3 регионални STEM центъра, които ще бъдат изградени върху съществуващи ученически бази – Национален детски комплекс с.Ястребино, Национален детски екологичен комплекс с. Ковачевци и в гр. Хисаря. За пълното възстановяване на трите бази са заложили средства в Националния план за възстановяване и устойчивост (НПВУ). Съгласно Плана, модернизацията на материалната база в STEM центровете се предвижда да се изпълни най-късно до 2026г. Регионалните STEM центрове ще подпомагат Националния STEM център, като осигуряват условия за организиране и провеждане на конгреси, конференции, семинари, пленери и обучение на учители, педагогически специалисти и други, както и на подготовка на деца и ученици за участие в национални и международни олимпиади, състезания, конкурси, пленери и други форми на занимания по интереси. Те представляват обучителни и научно-изследователски пространства, където ще се провежда обучение чрез забавление, съвместявайки игровия и научен подход с цел стимулиране на креативността, изследователския подход и практическата насоченост на знанията у деца и младежи.

Изграждането на цялостна образователна STEM среда в българските училища по НПВУ включва обновяване, модернизиране и създаване на ново пространство, което позволява качествено образование – лабораторен комплекс и среда за проектна и предприемаческа компетентност и работа в екип извън класическата система на класната стая. В образователната среда се развиват и надграждат лаборатории за придобиване на умения и работа по проекти чрез

съвременно оборудване за експериментална работа във всички STEM области и внедряване на дигитални технологии, включително такива, които позволяват да се работи интердисциплинарно, синхронно и асинхронно и чрез смесено обучение. Основната цел на дейностите в рамките на проекта е да се повиши дигиталната грамотност и мотивацията за учене и да се насърчи интереса и развиването на умения в дисциплините и областите, свързани с природни и инженерни науки, изкуствен интелект, роботика, ИТ, природни науки, но също така иновативността и предприемчивостта за тяхното практическо приложение, включително в областта на и лингвистични познания, изкуствата и др.

За контакт:

Проф. Найден Шиваров – Директор, 0888 870 330

stem.center@mon.bg

www.stem.mon.bg

DEMONSTRATIONS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CARDIOLOGY

*Dept. Medical Robotics, Institute of Robotics at the Bulgarian Academy of Sciences,
(Veliko Tarnovo Branch), Bulgaria*

kc@ir.bas.bg

ДЕМОНСТРАЦИИ НА ИНОВАТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ В КАРДИОЛОГИЯТА

Секция „Медицинска Роботика“, Институт по Роботика при Българска академия на науките, (Филиал В. Търново, ул. Нииш 5, ет.2), България

An automated cardiology research system is presented to support the cardiac diagnosis process based on biomedical signals recorded with modern optical photoplethysmographic (PPG) sensor devices. Obtaining detailed information about the patient's physiological state will also make it possible to predict future diseases before the symptoms of this have appeared. The created device offers the possibility to register photoplethysmographic signals simultaneously from two places on the body of the individual, and the registered signals are processed simultaneously.

The system includes the following main components:

- a portable device for recording cardiac signals using the photoplethysmographic method;*
- clips with which the PPG sensors are attached to different parts of the subject's body (finger, earlobe, etc.);*
- specialized software for processing and analysis of the registered signals containing the following function algorithms;*
- algorithms for pre-processing of the registered signals - removal of the DC component, averaging, filtering, etc.; formation of time series for heart rate variability (HRV) analysis; mathematical analysis of HRV by using linear and non-linear methods;*
- algorithms for analysis of HRV using fractal and wavelet theory.*

Представена е автоматизирана система за кардиологични изследвания за подпомагане процеса на кардиодиагностиката на базата на биомедицински сигнали, записани със съвременни оптични фотоплетизмографски (PPG) сензорни устройства. Получаването на подробна информация за физиологичното състояние на пациента ще даде възможност и за прогнозиране на бъдещи заболявания, преди да са се появили симптомите за това. Създаденото устройство предлага възможност за регистриране на фотоплетизмографски сигнали едновременно от две места на тялото на индивида като регистрираните сигнали се обработват едновременно.

Системата включва следните основни компоненти:

- *портативно устройство за регистрация на кардиологични сигнали чрез използване на фотоплетизмографски метод;*
- *щипки, с които се закрепят PPG сензорите към различни части от тялото на субекта (пръст на ръката, ушна мида и други);*
- *специализиран софтуер за обработка и анализ на регистрираните сигнали съдържащ следните функции алгоритми;*
- *алгоритми за предварителна обработка на регистрираните сигнали – премахване на постояннотоковата съставка, осредняване, филтриране; формиране на времеви серии за анализ вариабилността на сърдечната честота(ВСЧ); математически анализ на ВСЧ чрез използване на линейни и нелинейни методи;*
- *алгоритми за анализ чрез използване на фрактална и уейвлет теория.*

TINUSAUR IS AN EDUCATIONAL PLATFORM FOR THE NEW MILLENNIUM

Neven Boyanov



<https://tinusaaur.com>

hello@tinusaaur.com

+359 87 666 5321

ТИНУЗАВЪР Е ОБРАЗОВАТЕЛНА ПЛАТФОРМА ЗА НОВОТО ХИЛЯДОЛЕТИЕ

Невен Боянов

The Tinusaaur platform offers tools and resources for conducting multidisciplinary STEM courses combining programming, mathematics, and physics with a strong practical orientation and elements of entrepreneurship. Working on projects, teamwork, and presentation are strongly advocated. The three main components of the platform are: (1) a physical STEM educational product; supported by (2) multidisciplinary learning content and methodology specially developed for it; and (3) training for educators using the products and learning content. It has been used in schools and universities in Bulgaria and abroad since the very creation of the project in 2013.

Тинузавър предлага инструменти и пособия за провеждане на мултидисциплинарни STEM курсове, комбиниращи програмиране, математика и физика, със силна практическа насоченост и елементи на предприемачество. Силно застъпени работата по проекти, работата в екип и презентирание. Трите основни компонента на платформата са: (1) физически STEM образователен продукт; подкрепен с (2) мултидисциплинарно учебно съдържание и методика специално разработени за него; и (3) обучение за преподаватели използващи продуктите и учебното съдържание. Използва в училища и университети в България и в чужбина от самото създаване на проекта през 2013 г.



<https://tinusaaur.bg>

hello@tinusaaur.com

+359 87 666 5321

STEM ОБРАЗОВАНИЕ ИЗВЪН КЛАСНАТА СТАЯ

Детски научен център „Музейко“

ОКИ НОДЦ Музейко

<https://www.muzeiko.bg>



Музейко е научно-образователен център, създаден по модел доказал се във времето, като вдъхновящ и разбираем за детска аудитория с интереси в сферата на науката, технологиите и изкуството. Основна цел на Музейко и нашите специалисти в различни научни дисциплини и педагози е да направят науката достъпна и забавна.

STEM/STEAM принципите са заложиени, както в архитектурната среда, интериорните решения и интерактивните експозиции, така и в програмите и образователните формати, с които посрещаме нашите гости, за да им осигурим незабравими преживявания.

Музейко предлага организирани занимания, работилници и ателиета за училищни групи за деца от 1 до 6 клас, разработени на базата на педагогически методи като учене чрез игра, учене чрез правене и учене чрез преживяване. Програмите поставят децата в различни роли и ситуации, повдигат въпроси, адресират максимален брой интелигентности и дават поле за развитие на умения като решаване на проблем, екипна, самостоятелна и проектна работа, провеждане на експерименти, извеждане и презентирание на научно съдържание.

Близък до този е и подходът ни към индивидуални посетители. За нас е важно да предоставим възможност на семействата да прекарат смислено време заедно, да учат докато експериментират, играят и се забавляват. Специалните ни програми включват Мейкърс и инженерни дейности, кариерно ориентирана програма с фокус професии от научните среди и програми за най-малките посетители от 2 до 5 години.

За контакт:

Детски научен център „Музейко“

ул. „Проф. Боян Каменов“ 3, Студентски град, София 1700, България

<https://www.muzeiko.bg>

(02) 902 00 00

ИЗГРАЖДАНЕ НА STEM ЦЕНТРОВЕ И КАБИНЕТИ С ЮНИОН ИНТЕРАКТИВ

Юнион Интерактив ООД

office@interactivebg.com
<https://interactivebg.com/>



Технологии, софтуер, учебно съдържание и физическа среда. Юнион Интерактив работи в партньорство с български и международни компании, за да предложи завършени решения за цялостно изграждане, оборудване и обзавеждане на модерни STEM центрове и кабинети. Имаме реализирани проекти за създаване на STEM центрове на територията на цялата страна, а опитът ни показва, че новоизградената учебна STEM среда се използва ефективно тогава, когато постига синхрон между иновативни образователни технологии, подходящ образователен софтуер, налично богато учебно съдържание (дисциплинарно, интердисциплинарно и трансдисциплинарно) и модерна, функционална и безопасна учебна среда, в която учениците с удоволствие учат, почиват и се забавляват.

Технологии и STEM обучение. Юнион Интерактив поставя особен акцент върху интегрирането на последно поколение образователни технологии в контекста на световните. STEM обучението в 21. век предполага и активното взаимодействие с различен тип технологии, в т.ч. интерактивни технологии, технологии за виртуална и добавена реалност (VR/AR), технологии, насочени към креативните индустрии, в т.ч. 3D принтиране и моделиране, както и недигитални технологии, свързани с експериментална, изследователска и практическа дейност в реална среда. Към всичко това се добавя различен учебен и симулационен софтуер и дигитални, мултимедийни и 3D образователни ресурси, както и подготвено учебно съдържание.

Контакт:

Юнион Интерактив ООД

ул. „Акад. Георги Бончев“, бл. 3, София 1113, България

office@interactivebg.com
<https://interactivebg.com/>

Тел.: +359 88 510 8615 / +359 88 510 8615



ИНСТИТУТ ПО МАТЕМАТИКА
И ИНФОРМАТИКА ПЕР БЪЛГАРСКАТА
АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ИНСТИТУТ ПО РОБОТИКА
И ИНФОРМАТИКА ПЕР БЪЛГАРСКАТА
АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ВАРНА
ФАКУЛТЕТ ВЪВЕЖКО ТЪРНЕВО



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ
СТАРА ЗАГОРА



РЕГИОНАЛЕН АКАДЕМИЧЕН ЦЕНТЪР
ВЕЛИКО ТЪРНЕВО ПЕР
БЪЛГАРСКАТА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



ЦЕНТЪР НА МАТЕМАТИКАТА
В БЪЛГАРИЯ



ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Петата международна научна конференция
"Иновативно STEM образование" STEMedu-2023 е
финансирана от Фонд "Научни изследвания" на
Република България чрез договор номер: КП-06-МНФ/32

<http://www.math.bas.bg/vt/stemedu/>

<http://stemedu.eu/>

