

## Списък на публикациите, представени за участие в конкурса

**Г-2. Velchev A., Petrov Ph. – „A trial for systematization of methods for generating and solving variations of discrete optimization problems and the three jugs problem as an example“, MASSEE International Congress on Mathematics MICOM, Proceedings Education, pages from 214 to 221, ISBN 978-9989-646-40-9, 2009**

В началото на статията е разгледана задача за дискретна оптимизация от математическа олимпиада в Канада от 1981 г. По-нататък се разгледа генерализация на класическата задача за три туби с различни обеми, чрез които трябва да се извършат преливания на течност така, че тя да бъде разделена на две равни части. Предложен е нов алтернативен метод за решение на задачата чрез използване на проективни координати на точки в Евклидова равнина.

One generalized form of this problem is: “3 vessels of volumes  $M$ ,  $N$  and  $P$  contain respectively  $m$ ,  $n$  and  $M-(m+n)$  liters liquid, where  $M=N+P$ ,  $N > P$ ,  $m \leq M$ ,  $n \leq N$  and  $M-(m+n) \leq P$ . Divide the liquid in two equal parts.” The solution is frequently done by trial-error. Perelman provided a “billiard” solution to the problem without prescriptions how to guess to solve it like this. There are numerous articles on this topic, but there are no known to us attempts for exhaustive analysis, synthesis and systematization of them. We consider briefly the most interesting ones with didactics perspective. We prescribe ideas for solutions, generalizations, investigations, generating of new problems and proofs, based on representation of the quantities of liquid in the three vessels as ordered triples - projective (or barycentric) coordinates of points in a Euclidean plane. The pourings are visualized through directed segments between the respective points. This representation provides good visualization for finding all possible solutions, the optimal one in concrete steps, etc. Eventual 3D-representation of the points would lead to more difficulties in the imagination of the spatial objects. The opportunity for systematical approach in seeking for solution enables creation of didactical approach for teaching “how to solve it”, including creation of Educational Dialogue Computer Programs. We consider another discrete optimization problem (DOP) with notion how to find the solution. It is an open question in didactics how to guess how to solve a DOP and we make some first steps in dealing with this topic.

**Г-3. Stoimenov D.; Petrov Ph. – „System for voice control of car modules with communication through CAN network“, Computer & Communications Engineering, 1/2011, pages 51-53, ISSN 1313-2717, 2011**

Направена е система за разработка, инсталация и практическа употреба за контролиране на електронни модули в автомобил чрез използване на гласови команди. Програмата може да се конфигурира за различни модели автомобили с различна CAN мрежа. Първоначален вариант на разработката е представен и защитен като дипломна работа в Технически университет – София през 2010 г.

A system for development, installation and practical testing of control of car electronic modules through voice commands is presented. The system is capable of having configuration for different car models with different CAN network specifications. There is an intuitive and easy

to use user interface with flexible navigation. The system is presented and defended as bachelor's thesis in Technical University – Sofia, in Faculty of Computer Systems and Technologies in 2010.

**Г-4. Петров Ф., Дурева-Тупарова Д. – „Практически пример на технологични средства за реализиране на уеб 2.0 обучение по математика“, Математика и информатика – научно-методическо списание, година LVI, кн. 3, стр. 258-266, ISSN 1310-2230, 2013 г.**

В статията са представени софтуерни приложения за интегриране на технологии за изобразяване на математически формули и въвеждане на математически текст в уеб форми. Поставен е акцент върху избор на технологични средства, които не изискват инсталиране на специализиран софтуер на сървърните системи, което помага на разработчиците на съществуващи сайтове да преминат по-лесно към уеб 2.0 обучение, без да има нужда от преконфигуриране на вече работещите системи. Това е важен фактор за сайтове работещи на споделен хостинг на сървъри в университетски или училищни мрежи, където е обичайна практика администрирането да бъде изключително консервативно. Специално внимание е отделено на възможностите за прехвърляне на информация между уеб сайта и други приложения, както и възможностите за индексирание на въведения математически текст от търсещи машини.

Software technologies for integration of visualization and editing of mathematical formulas in web forms are presented in the article. The main focus is set on choice of technological resources which do not require installation of specific software on the hosting servers. This helps the conversion of existing web sites into web 2.0 educational resources without the need of reconfiguring of the existing systems. Sometimes this is an important factor for shared hosting, school and university networks which are traditionally very conservative to changes. A special attention is given to the copy/paste capabilities for transferring of mathematical formulas back and forth between the web site and other software products.

**Г-5. Petrov Ph., Gyudzhenov I., Tuparova D. – „Adapting interactive methods in the teaching of Linear Algebra – results from pilot studies“, Procedia-Social and Behavioural Sciences Journal, pages from 142 to 146, ISSN: 1877-0428, 2015**

В изследването са обобщени и представени резултати от пет експеримента, с които се реструктурират лабораторни упражнения на традиционен курс по Линейна алгебра чрез въвеждане на интерактивни методи на обучение и софтуерни технологии.

This study presents the results of five experiments which restructure the lab exams of a traditional Linear Algebra course by implementing interactive methods of education and software technologies. The student participants are encouraged to work cooperatively in class and to use a discussion forum for their homework. Each topic of the curriculum consists of practical problems adapted for the interactive methods of education used in class. The study uses software products as means of helping students to solve Linear Algebra problems from their homework and submitting the resulting solutions virtually. In the pedagogic specialties the results from the experiments show that the use of such organizational models leads to a higher average score in final evaluations; however, it only affects the more active students in the experimental groups. The students with less drive and motivation tend to repeat previous performances regardless of the available interactive methods, software products and discussion

forum tools. Similar results were repeated with the specialty “Informatics”; however, with less dispersion.

**Г-6. Petrov Ph., Djolev D. – „Combining the procedural and the set-based approaches in the teaching of SQL SELECT statements in the introductory databases course“, Proceedings Seventh International Scientific Conference Computer Science’ 2015, pages from 249 to 254, ISBN 978-619-167-177-9, 2015**

В статията са представени резултатите от експеримент, проведен по време на лабораторни упражнения по предмета Бази от данни в Технически университет – София. Описани и представени са два различни подхода за решаване на задачи и са обобщени резултати от два различни начина за тяхното въвеждане в обучението – последователно (първо задачите се решават с по-интуитивния подход, а втория се въвежда чак когато те станат прекалено сложни и той става неизбежен) и втори път паралелно (още от самото начало всяка задача се решава и по двата подхода). Изводите от изследването са, че вторият метод дава по-добри резултати.

We present the two popular approaches in the teaching of SELECT statements in the introductory database course – the procedural approach and the set-based approach. Our study shows that the procedural approach comes very natural to the students and they tend to prefer it; however, it leads them to a “dead end” on very complicated SELECT queries, especially when there are two or more aggregate functions involved. Our tests showed that a sudden switch to the set-based approach for the complicated queries only is not giving excellent results. Therefore, we propose introduction of the set-based approach earlier in the course and teaching it in parallel with the procedural one.

**Г-7. Петров Ф., Джолев Д. – „Въвеждане на елементи от паралелно и мрежово програмиране в курс по обектно-ориентирано програмиране“ в сборник „Математика и математическо образование СМБ 2016 г.“, София, Издателство на БАН, стр. 255-261, ISSN 1313-3330, 2016 г.**

Представен е опит за по-ранно въвеждане на елементи от паралелно и мрежово програмиране в обучението по информационни технологии в Технически университет – София. Основната цел е да се направи пропедевтика и да се задълбочат междупредметни връзки. Допълнителните задачи, решавани по време на лабораторни упражнения, са с чисто практическа насоченост. Насоката е към основните принципи на обектно-ориентираното програмиране, а не към дълбочината и изчерпателността на предложените за допълнително изучаване знания. Резултатите от експеримента показват, че допълнителните задачи не повлияват на оценките по учебния предмет, но за сметка на това водят до повишена удовлетвореност от страна на студентите.

In this paper we present an attempt to introduce some elements of parallel and network programming in the Object-Oriented Programming (OOP) subject with focus to increase the interdisciplinary relationships with the subjects Operating Systems and Parallel Programming. The additional tasks are introduced at the end of the course and are quite practical. They are designed to not dislocate the main purpose of the OOP course – teaching the principles of abstraction, encapsulation, inheritance and polymorphism are still the subject core and the new elements are planned to straighten their understanding by exercises with real-life practical examples. We compare the students’ results from 3 years of teaching using the new approach as an experimental group with 2 years teaching the traditional OOP course as a control group.

Despite the increased difficulty, the results of the experiment show that the additional tasks do not significantly affect the students' grades. Our survey shows a clear trend for better overall satisfaction from the subject. Such pragmatic elements in the teaching of the introductory IT subjects should be increasing the motivation of the students as they will feel the education closer to the business.

**Г-8. Петров Ф., Андреев Д. – „Ползи от научноизследователската дейност на студенти и докторанти по информатика и информационни технологии извън университета“ в „Сборник с доклади от научна конференция на младите изследователи 13 май 2016 г.“, Велико Търново, Издателство „Фабер“, стр. 7-13, ISBN 978-619-00-0476-9, 2016 г.**

Статията е написана по повод доклад по покана за научна конференция, която е фокусирана към млади изследователи. Представени са основните характеристики на курсовите задачи, курсовите проекти, дипломните работи и докторските дисертации от гледна точка на ползата от тях за практическата реализация на разработчиците на софтуер на пазара на труда. Направена е съпоставка между основната структура и етапите от разработка на дипломна работа и основните етапи при разработването на софтуерен продукт.

Some benefits from the scientific research of students and PhDs on informatics and informational technologies in the practice outside of the university: The paper presents the standard scientific research activities in the universities in Bulgaria and highlights the direct analogies with practical activities in the IT business.

**Г-9. Петров Ф. – „Методи за справяне с механичното преписване на доклади от студенти по един IT-учебен предмет“ в сборник „Математика и математическо образование СМБ 2017 г.“, София, Университетско издателство „Неофит Рилски“, стр. 287-292, ISSN 1313-3330, 2017 г.**

Представени са опити за справяне с проблема с механичното преписване при защита на доклади в сравнително нов и много динамичен откъм учебно съдържание учебен предмет в Техническият университет – София. Изследването е проведено в рамките на 7 последователни учебни години. Заключение от проведените експерименти е, че софтуерните продукти са добър помощник за преподавателите както за бързо отстраняване на най-грубите опити за плагиатство, така и за формиране на предварително очакване за идентифициране на по-съмнителни доклади, но когато докладите имат образователна, а не научно-изследователска стойност, много по-устойчив ефект имат предварителната защита и внасянето на елементи на уникалност към изискванията на докладите.

The paper presents methods for plagiarism detection for student reports in a relatively new IT subject in Technical University – Sofia. The research is made in 7 consecutive years with different measures against plagiarism – both with and without software.

**Г-10. Жечева А., Петров Ф., „Онлайн сборник със задачи със софизми по математика, информатика и информационни технологии“, списание „Математика, компютърни науки и образование“, том 1, брой 1, ISSN: 2603-4670, EISSN: 2603-4735, 2018 г.**

В статията е представен уебсайт с колекция от задачи със софизми по математика, информатика и информационни технологии. Той може да се използва като дидактическо

средство за помощ на учителите. Проектът започна като част от дипломна работа в магистърска програма „Технологии за обучение по математика и информатика“ в Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Сайтът продължава да се поддържа и дообогатява на адрес <https://sofizmi.cphpvb.net>

The article presents a website dedicated to problems with sophisms, which can be used as a didactical tool in help of teachers in Mathematics, Informatics and Informational Technologies. The project has started as a part of a diploma thesis in the Master’s program “Technologies of Education in Mathematics and Informatics” in Sofia University “St. Kliment Ohridski” with subject „Sophisms in help of the teachers of Mathematics, Informatics and Informational Technologies”. The website is available at the following Internet address: <https://sofizmi.cphpvb.net>

**Г-11. Petrov Ph. – „Prevention of Cheating in Paper-And-Pencil Tests for the Organizational and Technological Conditions of the Bulgarian Schools with the Help of Web-Based Test Generator Software“, journal “Mathematics, Computer Science and Education“, volume 1, issue 1, ISSN: 2603-4670, EISSN: 2603-4735, 2018.**

Направено е сравнение на софтуерни продукти за подготовка, отпечатване и оценяване на хартиени тестови материали за ученици. В рамките на проекта е реализиран софтуерен продукт с примерна база от данни за тестови задачи. Системата включва банка от въпроси и възможни отговори, разпределени по категории. Чрез изваждане на различни задачи и разбъркване на дистракторите се цели да се намали възможността за преписване.

The current research focuses on using computer software as a help for preparing, printing and evaluating paper-and-pencil tests. The practical realization includes a database design and a web-based frontend for users of three different roles with upgrading permissions. The proposed software can be used as an effort to prevent the common cheating when students pass their tests between each other by implementing a strategy for different problems with shuffled options to different students.

**Г-12. Карабельова Г., Петров Ф., „Хардуерна лаборатория и музей в класната стая“, в сборник „Математика и математическо образование СМБ 2020 г.“, ISSN 1313-3330, 2020 г.**

Когато се заговори за материална база за предметите информатика и информационни технологии в училищата, обикновено реалността се свежда до кабинет с работен компютър и достъп до интернет за всеки ученик, и средства за мултимедийна презентация за учителя – проектор и/или интерактивна дъска. Някои теми от обучението по тези учебни предмети включват и изучаване на знания, за които тази материална база е недостатъчна за постигане на желаното ниво на дидактически принцип за нагледност. В настоящия доклад е представен проект на учител, който преподава информационни технологии в ЧСУ ”Свети Георги“, където е създаден малък музей на компютърната техника вътре в класната стая, включващ както стари, така и модерни компютърни компоненти и периферни устройства. Чрез него учениците могат не само да видят как изглежда реално част от изучавания от тях хардуер, но могат също да го докоснат с ръцете си, разглобят и да изучат механиката му.

The paper presents a project in St. George International School & Preschool in Sofia for the exams of Information Technologies from grade 3 to 11. A computer hardware museum is built in the classroom. The students from all grades are using the historical and modern computer parts as a physical touch with what they must learn in some lessons. The first results from the study show that the students are much more active when they can “touch and feel” the hardware compared to learning from photos, internet articles or videos.

**Г-13. Petrova M., Petrov Ph., „A new method for manual measurements of inhibition zones with the Bauer-Kirby disk susceptibility test“, Proceedings of the Fiftieth Jubilee Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians, ISSN 1313-3330, pages 185-190, 2021.**

Микробиолозите често отчитат диаметъра на зоната на растеж на микроорганизми при съпоставяне на действието на различни антимикробни агенти по дисково-дифузионен метод на Бауер-Кърби. Самият процес на измерване не разчита на голяма точност и често е достатъчно да се прави дори „на око“ чрез милиметрова линия. В представения доклад е описан метод за измерване на зона на инхибиране на микробен растеж чрез непрофесионална дигитална снимка. Компютърната програма може да бъде използвана от микробиолози за малко по-точни измервания, за дистанционно обучение на студенти, за верификация на резултати при случай на нужда от възстановяване на загубени резултати, при отстраняване на технически грешки от пропускане на измерване на някоя зона, и др.

Microbiologists often measure the diameter of inhibition zone of the antimicrobial activity over microorganisms by the disk-diffusion method of Bauer-Kirby. Usually, the measurement process is not accurate enough and it is often done visually with a ruler. More accurate measurements can be done when using photographs; however, when the photographs are taken by non-professionals (students), they are often made with non-optimal (not perpendicular) viewing angle and sometimes the scaling object is missing in the pictures. The paper presents a design and software supplementation of a method for measurement of inhibition zone using non-optimal photographs. The computer program can be used for distance learning, verification of results, recovery of lost results and/or more accurate measurements.

**Г-14. Петров Ф. – „Организационен модел за провеждане на хоспитиране и текуща педагогическа практика по информатика и ИТ“, Математика и информатика – научно-методическо списание, година LXIV, кн. 5, стр. 532-541, ISSN 1310-2230, 2021 г.**

Представени са наложените стандарти за провеждане на хоспитиране и текуща педагогическа практика за предметите информатика и информационни технологии от страна на катедра „Обучение по математика и информатика“ на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Описани са критериите за оценяване по двата предмета. Споделени са някои трудности, които наложи пандемията от COVID-19. Представен е организационен модел за провеждане на педагогически практики на студенти, подготвяни за учители по информатика и информационни технологии, в който групите посещават две различни училища (основно и средно) през двете половини от семестъра. Изследването е пилотно и представя резултати само въз основа на наблюденията на автора и неформални интервюта със студенти.

The article presents the current standards for pedagogical practices for the subjects Informatics and Informational Technologies for students in Sofia University “St. Kliment Ohridski” and the evaluation criteria for them. Some difficulties with online education due to the COVID-19 pandemics are noted. The author presents an organizational model for pedagogical practices of students in Informatics and Informational Technologies in which the trainees swap between primary and high school in the middle of their semester. The research is in pilot stage and presents results only from the author observations and non-formal interviews with students.

**Г-15. Калапиш Д., Петров Ф. – „Хибридна класна стая – опитът на 107. Основно Училище „Хан Крум“ в град София“, списание „Математика, компютърни науки и образование“, том 4, книга 1, стр. 34-40, ISSN: 2603-4670, EISSN: 2603-4735, 2021 г.**

В статията е представен организационен модел и описание на технически средства за провеждане на хибридно обучение. Описан е опитът от пилотен експеримент в 107. ОУ „Хан Крум“.

The COVID-19 pandemic imposed a quick introduction of distance learning for many students. In Bulgaria, the Ministry of Education and Science obliged schools to work synchronously with their pupils using video conference rooms. After the easing of the containment measures, regular classroom education was restored. However, the problems with quarantined students persisted. School principals had to solve new organizational challenges. The hardest and most frequent issue was the split of a given class into students present in school, and students learning online. The article introduces an organizational model of a hybrid classroom where teaching is carried out in a physical and an online classroom at the same time. The authors describe their experience with specific hardware and software used for the first time in Bulgaria for educational purposes. They also show their experience with the organization of traineeships for university students as primary school IT teachers using a hybrid classroom.

**Г-16. Карабелъова Г., Петров Ф. – „Приложение на играта „Аз имам..., кой има...?“ при преговорни уроци по Информационни технологии в прогимназиален и гимназиален етап“, Математика и информатика – научно-методическо списание, година LXV, кн. 4, стр. 393-404, ISSN 1310-2230, 2022 г.**

„Аз имам..., кой има...?“ (на английски “I have..., who has...?”) е забавна игра, която е основно популярна в детските градини при деца от предучилищна възраст и в училищата при началното образование. Практикува се най-вече в англоезичните държави, и особено в САЩ. В статията е представена нейна адаптация за преподаване на конкретни уроци по информационни технологии в прогимназиален и в гимназиален етап. Проведен е експеримент с ученици в VII и IX клас от Частно средно училище „Свети Георги“ в София.

“I have..., who has...?” is an educational game which is mainly popular in kindergartens with preschool children and in elementary schools. It is mostly practiced in English-speaking countries, especially in the USA. The article presents an adaptation of the game for the junior high school and high school with the subject “Information Technologies” in Bulgaria. The method was practically tested with students in 7th and 9th grade of St. George International School & Preschool Sofia in the city of Sofia, Bulgaria.