

7. РЕЗЮМЕТА НА ТРУДОВЕ

на гл. ас. д-р инж. Ивайло Пламенов Пенев

за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност: **ДОЦЕНТ**
по професионално направление: 5.3 Комуникационна и компютърна техника,
научна специалност „Компютърни системи, комплекси и мрежи”
към катедра „Компютърни науки и технологии“ - Факултет по изчислителна
техника и автоматизация,
обявен от Технически университет - Варна,
в ДВ, брой 4, 09.01.2018 г.

I.1. Публикации, равностойни на монографичен труд на тема „Алгоритми с изкуствен интелект като средство за решаване на оптимизационни задачи и управление на подвижни обекти“

I.1.1 Публикации в научни списания и годишници в чужбина

I.1.1.1 Karova, M., I. Penev, M. Todorova, G. Todorova. Managing Project Activities System using Genetic Algorithm. Recent Advances in Civil Engineering and Mechanics, ISBN: 978-960-474-403-9, ISSN: 2227-4588, WSEAS Press, 2014, pp. 218-224.

В статията е представен генетичен алгоритъм за оптимизиране на планираните дейности в проект. За симулиране на планираните дейности в проект е използвано инструменталното средство Microsoft Project. Разработеният алгоритъм е наречен OPTPROJECT. Алгоритъмът се отличава с простота, но в същото време е достатъчно универсален и може да се използва за оптимизация на проекти, при които дейностите с висока цена трябва да бъдат изпълнени в края на проекта. Генетичният алгоритъм е реализиран в рамките на разработено приложение, което може да се използва при управление на малки и големи проекти.

I.1.1.2 Naumov, V., M. Karova, D. Zhelyazkov, M. Todorova, I. Penev, V. Nikolov, V. Petkov. Robot Path Planning Algorithm. International Journal of Computers and Communications, Vol. 9, ISSN: 2074-1294, NAUN Press, 2015, pp. 96-99.

В статията е представен алгоритъм за придвижване на робот в лабиринт, базиран на подобрения на класическия алгоритъм на Дийкстра за намиране на най-кратък път в граф. Алгоритъмът използва изображение на лабиринта, получено чрез заснемане с камера отгоре. Изображението се преобразува в матрица, представяща лабиринт със стени и препятствия в него. Алгоритъмът открива най-кратък път в лабиринта от позицията на робота до зададена крайна цел. За разлика от класическия алгоритъм на Дийкстра предложеният алгоритъм сравнява размерите на робота с размера на препятствията, които роботът среща по пътя до целта. Реализирана е симулация на алгоритъма за визуализация на движението. Представени са експериментални резултати, получени чрез симулацията, които доказват ефективността на предложеният алгоритъм по отношение на надеждност и точност на получените решения.

I.1.1.3 Penev, I., M. Karova, M. Todorova. Exploration of the K Parameter in Hand-Written Digit Recognition by K-Nearest Neighbor Algorithm, International Journal of Control Systems and Robotics, vol. 1, ISSN: 2367-8917, 2016, pp. 158-161.

В статията е представено приложение на алгоритъм на най-близките съседи (kNN – k-Nearest Neighbors) за разпознаване на ръкописни цифри от 0 до 9. Акцентът е върху избора на броя най-близки съседи (параметъра k), който има значително влияние върху производителността на алгоритъма. Описани са основните стъпки на алгоритъма. Изяснени са функцията за изчисляване на дистанциите при намиране на решение както и избор на клас за разпознавана цифра. Представени са експериментални резултати, на база на които са обобщени препоръки за избор на параметъра k. Целта на изследването е да се повиши производителността на алгоритъма kNN при разпознаване на ръкописни цифри по отношения на два критерия – процент на правилно разпознати цифри и време за разпознаване.

I.1.1.4 Penev, I., M. Karova, M. Todorova. On the optimum choice of the K Parameter in Hand-Written Digit Recognition by kNN in comparison to SVM, INTERNATIONAL JOURNAL OF NEURAL NETWORKS and ADVANCED APPLICATIONS, vol. 3, ISSN: 2313-0563, NAUN, pp. 47-52, 2016.

В статията са разгледани два алгоритъма от областта на машинното обучение при решаване на задачата за разпознаване на ръкописни цифри – алгоритъм на най-близките съседи (kNN – k-Nearest Neighbors) и алгоритъм с поддържащи вектори (SVM – Support Vector Machines). Основната цел на изследването е насочена към формулиране на препоръки за избор на стойности на параметъра k (брой най-близки съседи) в алгоритъма kNN, при които производителността на kNN да се доближава до тази на SVM, който е един от най-ефективните алгоритми в задачите за класификация. Изяснено е как се изчисляват дистанции на решенията и как се избира клас на разпознаваната цифра в kNN алгоритъма. Експерименталните резултати показват сравнение на производителностите на алгоритмите kNN и SVM по отношение на процент на правилно разпознати ръкописни цифри и време за разпознаване на цифра. На база на поредставените сравнителни резултати са формулирани препоръки за избор на брой най-близки съседи (параметъра k) в алгоритъма kNN при разпознаване на ръкописни цифри.

I.1.2 Публикации в научни списания и годишници в България

I.1.2.1 Пенев, И., М. Карова, В. Николов. Общ преглед на система за придвижване на робот в лабиринт, „Компютърни науки и технологии“, год. XIII, бр. 2/2015, ISSN: 1312-3335, 2015, pp. 55-60.

Статията представя обща структура на система за придвижване на робот от зададена начална позиция до крайна цел в лабиринт. Системата използва снимка на лабиринта, направена предварително с външна камера. Направеното изображение се изпраща към робота, който го преобразува в подходящ формат, намира най-кратък път до крайната цел, формира и изпълнява команди за придвижване на робота. Представени са резултати от приложението на системата за идеализирано изображение на примерен лабиринт.

I.1.2.2 Nikolov, V., I. Penev, M. Karova. Processing of labyrinth images for moving of a mobile robot, journal “Computer Science and Technologies”, year XIII, vol. 1/2015, ISSN: 1312-3335, 2015, pp. 121-125.

В статията се разглежда обработката на изображение, получено чрез заснемане с камера. Целта е получаване на стилизирано изображение, което е подходящо за анализ и последваща алгоритмична обработка. Представеният труд е част от проект за придвижване на робот от начална до крайна позиция в лабиринт, където лабиринтът се заснема отгоре. Описани са математическите операции и етапите при обработката на изображението.

I.1.2.3 Певев, И. Разпознаване на ръкописни цифри с алгоритъм на най-близките съседи, „Компютърни науки и технологии“, год. XIV, бр. 1/2016, ISSN: 1312-3335, 2016, стр. 109-115.

Статията представя приложение на алгоритъм на най-близките съседи (kNN) за разпознаване на ръкописни цифри от 0 до 9. В приложението цифрите са представени с изображения. Описано е преобразуването на изображение в масив от числени стойности, удобен за алгоритмична обработка. Изяснени са функцията за изчисляване на дистанциите и избор на клас, към който принадлежи разпознаваната цифра. Представени са резултати от проведените експериментални изследвания. Въз основа на получените резултати са изведени препоръки за избор на брой най-близки съседи (параметъра k) с цел повишаване на ефективността на kNN алгоритъма по отношение на два критерия – процент на правилно разпознати входни примери и време за разпознаване.

I.1.3 Публикации в сборници с доклади в чужбина

I.1.3.1 Penev, I., M. Karova, R. Ivanov, D. Balinov. A New Genetic Algorithm Approach for Solving Knapsack Problem. International Scientific Conference Computer Science’2011, Proceedings, ISBN: 978-954-438-914-7, Ohrid, Macedonia, 2011, pp. 76-81.

В доклада се дискутира вариант на решение на известната NP-сложна задача - „Задача за раницата“. Тя е известна със сложния си математически апарат и множество съществуващи алгоритми за нейното решаване. Предлага се еволюционен алгоритъм, решаващ вариант на задачата, наречен 0-1. Дадено е пълно описание на разработения генетичен алгоритъм, включващ модификация на традиционния оператор за селекция (SUS селекция), 3 варианта на оператора за кросовър (едноточков, многоточков и униформен). Авторите предлагат оригинален подход за формиране на целева функция, зависима от стойности на подрежданите единици и техните тегла. Голям практически интерес на предложения алгоритъм е намаляването на броя генерации при изпълнението на генетичния алгоритъм. Това се постига с използването на генетичния оператор за мутация с променлив коефициент на мутация. Той започва с ниски стойности на мутиране и при всяка генерация се увеличава. Стойностите му се определят по специална формула. Направен е извод, че при използване на SUS селекция и оператор за мутация с променлив коефициент на мутация, генерациите не преминават 2000.

I.1.3.2 Karova, M., N. Avramova, I. Penev, Y. Petkova. Management of Software Project using Genetic Algorithm. XLVII International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, Veliko Tarnovo, Bulgaria, Proceedings of Papers vol. 2, ISBN: 978-619-167-003-1, 2012, pp. 403-406.

В доклада е представен генетичен алгоритъм за решаване на задачата за управление на проекти, която е известна в литературата като NP-пълна (NP-complete). Целевите функции на алгоритъма са намаляване на общото време за приключване на всички дейности в проект както и намаляване на цената на проекта. Ограничителните условия в алгоритъма са, че всяка задача трябва да бъде изпълнявана най-малко от един служител и всеки служител трябва да притежава необходимите умения за работа по задачата. Разработеният генетичен алгоритъм, нар. IGAMP (Implementation Genetic Algorithm for Project Management), реализира двоично кодиране на хромозомите, единичен кросовър, два типа селекция и flip-bit мутация. Оценена е сложността на алгоритъма. Представени са експериментални изследвания на целевата функция за различен брой генерации в алгоритъма.

I.1.3.3 Karova, M., I. Penev, M. Todorova, G. Todorova. Genetic Algorithm for Managing Project Activities System. Proceedings of the 2014 International Conference on Mathematics and Computers in Sciences and Industry (MCSI 2014), ISBN: 978-1-4799-4324-1/14, DOI: 10.1109/MCSI.2014.46, IEEE, 2014, pp. 267-271. (Докладът е публикуван в IEEEExplore Digital Library, DOI: 10.1109/MCSI.2014.46)

Докладът представя приложение, реализиращо генетичен алгоритъм за управление на проекти. Задачата е да се намери план за изпълнение на дейностите, който да удовлетворява дефинирани продължителност и бюджет за изпълнение на всички дейности в проекта. Алгоритъмът е реализиран в среда Microsoft Project. Предложеният в алгоритъма модел е наречен OPTPROJECT. Разработеното приложение е просто, но в същото време може да се използва за управление на проекти, при които дейностите с висока цена се изпълняват последни (в края на проекта). Представени са експериментални изследвания на дефинираната целева функция за различни параметри на генетичния алгоритъм – брой генерации, брой хромозоми в популация, вероятност за мутация. Представеното приложение може да послужи както при малки така и при големи проекти.

I.1.3.4 Karova, M., D. Zhelyazkov, M. Todorova, I. Penev, V. Nikolov, V. Petkov. Path Planning Algorithm for Mobile Robot. RECENT RESEARCHES in APPLIED COMPUTER SCIENCE. Proceedings of the 15th International Conference on Applied Computer Science (ACS'15), ISBN: 978-1-61804-307-8, ISSN: 1790-5109, WSEAS Press, 2015, pp. 26-30.

В доклада е представен алгоритъм за планиране на траекторията на движението на робот, който е приложим и за други области като мрежово рутиране, видео игри, работа с генни последователности и др. За построяване на виртуалния лабиринт данните се интегрират в програмен модел на лабиринта, който се представя като глобален обект, наречен обект за трансфер на данни. Той не съдържа функционалност и може да се валидира и конвертира към обикновен текст. Оптималният път се намира чрез разпространение на вълни от началната към крайната точка.

I.1.3.5 Karova, M., I. Penev, V. Nikolov, D. Zhelyazkov. Path Planning Algorithm for a Robot in a Labyrinth. Proceedings of papers, I International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ISBN: 978-619-167-182-3, Publishing house TU-Sofia, 2015, pp. 228-231.

В доклада е описан алгоритъм за намиране на най-кратък път в лабиринт от робот с отчитане на размера на робота. По пътя на движение са разположени препятствия с различни размери и стени, които се вземат предвид, заедно с началната и крайната точка на движение. Алгоритъмът е модификация на класически алгоритъм на Дейкстра и е приложен към програмен модел на лабиринта, представен с матрично описание. Описаната методика може да се прилага в различни случаи на екстремална и недостъпна за хора среда.

I.1.3.6 Karova, M., I. Penev, N. Kalcheva. Comparative analysis of algorithms to search for the shortest path in a maze, IEEE Conference Publications, 2016 IEEE International Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom), DOI: 10.1109/BlackSeaCom.2016.7901597, 2016, pp. 1-4. (Докладът е публикуван в IEEEExplore Digital Library, DOI: 10.1109/BlackSeaCom.2016.7901597)

Докладът представя изследване и сравнителен анализ на алгоритми от областта на изкуствения интелект за намиране на най-кратък път в лабиринт. Изследваните алгоритми са A*, алгоритъм с връщане назад (backtracking) и генетичен алгоритъм (GAPP – Genetic Algorithm Path Planning). Алгоритмите са сравнени по два критерия: дължина на намерения път и време за откриване на път. Резултатите от изследването, представени аналитично и графично, показват приложимостта на трите алгоритма за лабиринти с различен размер и брой препятствия.

I.1.3.7 Karova, M., I. Penev, M. Todorova, H. Bobev, N. Kalcheva. Graph Construction Algorithm for finding the Shortest Path in a Maze, Proceedings of Papers, 51st Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ISBN: 978-9989-786-78-5, ISBN-10: 9989-786-78-X, ISBN-13: 978-9989-786-78-5, Faculty of Technical Sciences, Bitola, Macedonia, 2016, pp. 225-228.

Докладът представя реализация на алгоритъм за придвижване на робот от начална позиция до крайна точка в лабиринт. Алгоритъмът решава две основни задачи: преобразуване на лабиринта в граф и намиране на най-краткия път от началната позиция до крайната точка. Алгоритъмът е реализиран като част от приложение, използващо като вход изображение в текстов формат, получено чрез заснемане на лабиринта отгоре. В изображението са маркирани стените (т.е. препятствията), празните пространства, началната позиция на робота и крайната точка на придвижване. Лабиринтът е представен като низ от символи (bitset), като по този начин се образува граф, чиито върхове са валидни позиции за придвижване на робота (т.е. в тези позиции роботът може да се завърти без да докосва стена). Алгоритъмът намира най-краткия път, формира команди за движение на робота и ги записва във файл.

I.1.3.8 Todorov, D., I. Penev. Hand-written Digit Recognition by Support Vector Machines, Тези доповідей, Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів “Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених” 9 – 10 лютого 2017 р., УДК 681.518.54, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, pp. 122, 2017.

Докладът представя решение на задачата за разпознаване на ръкописни цифри от 0 до 9 с помощта на машини с поддържащи вектори (Support Vector Machine). Описано е построяването на разделителна линия между входните данни (текстов формат на изображение на цифра) и класовете с известни цифри от 0 до 9. Представени са резултати от проведени тестове за разпознаване на цифри при различни функции на ядрото в SVM – линейна, полиномна, квадратична, сигмоидна, Tstudent, вълнова и Гаусова функция. На базата на тези резултати са изведени препоръки за подходящи функции на ядрото при разпознаване на ръкописни цифри чрез SVM.

I.1.3.9 Karova, M., I. Penev, M. Todorova, D. Zhelyazkov. Plane Transformation Algorithm for a Robot Self-Detection. Proceedings of Computing Conference 2017, 18-20 July 2017, London, UK, ISBN (IEEE XPLORE): 978-1-5090-5443-5, ISBN (USB): 978-1-5090-5442-8, IEEE.

В доклада е представен алгоритъм, който е част от проект за изследване на алгоритми за ориентиране на робот с използване на неговите сензори. Роботът използва отдалечена камера за определяне на позицията и за изчисляване на път до целта, която се намира в центъра на кадъра. Алгоритъмът преобразува 2D проекцията на заснетото изображение на робота в 3D формат, който позволява по-нататъшна обработка на изображението за решаване на реални задачи. Обяснена е реализация на системата. Показани са резултати от експериментални изследвания с различен брой координати на положението на робота.

I.1.3.10 Karova, M., N. Vasilev, I. Penev. Ant colony optimization algorithm for traffic flow estimation. Proceedings of the 18th International Conference on Computer Systems and Technologies, CompSysTech'17, June 23-24, Ruse, Bulgaria, ACM International Conference Proceeding Series, Vol. 1369, ISBN: 978-1-4503-5234-5, ACM Inc., N.Y. USA, pp. 1-10, doi> 10.1145/3134302.3134317, 2017.

В доклада се изследва ефективността на многонишкова реализация на алгоритъм за оптимизация с колони от мравки (Ant Colony Optimization) при решаване на задача за оценяване на градския трафик. Описани са модел на задачата чрез граф на картата на града и математическа формулировка на задачата чрез симулирани мравки. Показани са експериментални резултати от сравнение на последователна и многонишкова имплементация на алгоритъма с различен брой върхове в графа и променлив брой на мравките в алгоритъма. На базата на представените резултати са обобщени препоръки за използването на многонишкова реализация на алгоритъма при оценяване на градски трафик.

I.1.4 Публикации в сборници с доклади в България

I.1.4.1 Пенев, И. Приложение на евристични алгоритми за планиране на задачи в разпределени системи. Първа национална тематична школа и борса за научни идеи в областта на информационните и комуникационни технологии, сборник доклади, ISSN: 1314-9024, Русе, 2013, стр. 119-125.

В доклада са представени два алгоритъма за използване на естествения паралелизъм, характерен за много научни и приложни задачи. Чрез използване на тези алгоритми програмни системи, решаващи такива задачи, могат да бъдат адаптирани за паралелно изпълнение без сложни и скъпи модификации на програмния код. Целта е намаляване на времето за изпълнение на тежки изчислителни задачи чрез ефективно използване на изчислителната мощност на масови компютри. Представен е генетичен алгоритъм за планиране на паралелни задачи с конкурентен достъп до общ източник на данни. Алгоритмите са тествани с паралелни задачи в система за управление на финансови портфейли.

I.2. Публикации извън групата на монографичния труд

I.2.1 Публикации в научни списания и годишници в чужбина

I.2.2 Публикации в научни списания и годишници в България

I.2.2.1 Пенев, И., А. Антонов. Предсказване на времената за изпълнение на симулационни изчислителни задачи. Годишник на Технически университет - Варна, том I, ISSN: 1311-896X, ТУ – Варна, 2010, стр. 156 – 160.

Статията представя изследване на математически модел за предсказване на времето за изпълнение на клас симулационни изчислителни задачи. Получените времена се използват за ефективна реализация на такъв клас задачи при паралелно изпълнение в разпределена изчислителна среда.

I.2.2.2 Митев, М., И. Пенев. Система за мониторинг на ускорителния комплекс в CERN, „Компютърни науки и технологии“, бр. 2, ISSN 1312-3335, ТУ-Варна, 2014, стр. 115-121.

Статията запознава със системата DIAMON, която изпълнява мониторинг на ускорителния комплекс в ЦЕРН. Разгледана е общата структура на системата и е направено функционално описание на някои от най-важните компоненти. Представени са резултати от тестване на производителността на ускорителния процес, получени чрез системата.

I.2.2.3 Пенев, И. Подход за планиране и изпълнение на паралелни задачи в разпределена среда (резюме на дисертация за получаване на образователна и научна степен „Доктор“), „Компютърни науки и технологии“, год. XII, бр. 3/2014, ISSN: 1312-3335, 2014, стр. 74-85.

Статията представя резюме на автореферат към дисертационен труд. Обект на разглеждане са задачи с голям брой независими изчисления с големи обеми от данни. Предложен е алгоритъм за разделяне на задачите на подзадачи, подходящи за паралелно

изпълнение от свързани изчислителните възли. Предложени са два евристични алгоритъма за планиране на паралелно изпълнение на задачите в изчислителните възли. Целта е намаляване на общото време за приключване на всички задачи в сравнение с последователното им изпълнение. Описаните алгоритми са приложени върху важни практически задачи: изчисляване на риск по метод Монте Карло и оценяване на фондове. Представени са резултати от експериментални изследвания.

I.2.3 Публикации в сборници с доклади в чужбина

I.2.3.1 Mitev, M., A. Antonov, I. Penev. An algorithm and program for management and evaluation of individual distance learning. Proceedings of the 6th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education", ISSN: 2066-026X, EDITURA UNIVERSITARA, Bucharest, Romania, 2010, pp. 261-266.

Докладът представя резултати, получени при работата по научни проекти и изследвания, базирани на понятия и причинно-следствени връзки между тях. Разгледани са проблеми, засягащи оценяване и управление на индивидуално дистанционно обучение. Формулиран е теоретичен базис, разработени са алгоритъм и програмна система за планиране на основния курс на обучение, за регистриране и оценяване на отклонения и за формиране на следващите етапи от индивидуалния процес на обучение. Формализацията е базирана на възможностите на графите.

I.2.3.2 Karova, M., L. Genchev, L. Vasilev, I. Penev. The Application of Minimax Decision Rule in Games, XLVI International Scientific Conference in Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST'2011, Vol. 3, ISBN: 978-86-6125-033-0, 29.06-1.07.2011, Nish, Serbia, pp. 889-892.

Докладът разглежда приложение на алгоритъма Minimax за реализация на игрите морски шах и шах. Поставен е акцент върху използване на метод Alpha Beta отрязване на пространството от решения с цел увеличаване на бързодействието на Minimax алгоритъма. Представени са експериментални резултати от сравнения на Minimax алгоритъма с генетичен алгоритъм за реализация на морски шах и шах.

I.2.3.3 Mitev, M., A. Antonov, I. Penev. A Structured Estimate of Educational Content. Proceedings of the 7th International Scientific Conference "eLearning and Software for Education", ISSN: 2066-026X, EDITURA UNIVERSITARA, Bucharest, Romania, 2011, pp. 130-133.

Докладът представя част от резултатите, получени при разработване на проекти в областта на дистанционното обучение. Въведено е формално описание на базата на основните понятия на учебното съдържание и техните причинно-следствени връзки. Описанието дефинира структурата на понятията като краен ориентиран граф с тегловни коефициенти на върховете и дъгите. Структурната оценка определя разликата между получения граф и графа, базиран на същите понятия.

I.2.3.4 Mitev, M., A. Antonov, I. Penev. Algorithm for decomposition of learning content. Proceedings of the 8th International Scientific Conference “eLearning and Software for Education”, ISSN: 2066-026X, Editura Universitara, Bucarest, 2012, pp. 212-217.

В доклада е представено разработване и приложение на алгоритъм за декомпозиция на учебно съдържание на отделни единици за целите на дистанционното обучение. Дефинирани са ограничителните условия и целите на декомпозицията. Определена е изчислителната сложност на алгоритъма. Програмната реализация на алгоритъма може да бъде използвана при разработване и оценяване на учебни планове и програми или да бъде включена като разширение в съществуващи платформи за дистанционно обучение. Алгоритъмът е частично използван при разработване на нова специалност „Софтуерни и Интернет технологии“ в Технически университет – Варна.

I.2.3.5 Славов, С., Г. Кунев, И. Пенев. Web-базирана система за оценяване на риска на научно изследователски проекти в Технически университет – Варна. Материалъ IX Международная конференция „Стратегия качества в промишленности и образовании“ том I (Proceedings IX International Conference “Strategy of Quality in Industry and Education” vol. I), ISBN: 978-966-2637-18-2, ДПОпром, ТУ-Варна, 2013, pp. 384-388.

Докладът представя система за оценяване на риска на научно изследователски проекти в Технически университет – Варна по методиката FMEA (Failure Mode and Effects Analysis). Целта на системата е да повиши качеството на научно-изследователските проекти, реализирани в университета, като осигури независимост при оценяването на проектите от ръководител, рецензенти и експерти. Изяснени са основните параметри и критерии на използваната методика. Представени са функционалните възможности на разработената web базирана система и структурата на използваната база от данни.

I.2.3.6 Mitev, M., A. Antonov, I. Penev. M-learning in engineering education. Proceedings of the 9th International Scientific Conference “eLearning and Software for Education” vol. 2, ISSN: 2066 – 026X print 2066 – 8821 online, Editura Universitatii Nationale de Aparare “Carol I”, 2013, pp. 183-187.

Докладът разглежда т.нар. m-learning, което е относително нова форма на електронно обучение. При нея процесът на обучение се базира на функционалните възможности на съвременните устройства за мобилна комуникация. Разгледани са основните обекти на инженерното обучение и възможностите на мобилните устройства за техническа поддръжка на обучителния процес. Изяснени са възможностите за адаптиране на обучителната методика и контрола на знанията към новите възможности на мобилните устройства.

I.2.3.7 Karova, M., G. Todorova, M. Todorova, I. Penev, V. Nikolov. Comparative Analysis of Algorithms for Communication Encryption. MATHEMATICS and COMPUTERS in SCIENCES and INDUSTRY, ISBN: 978-1-61804-327-6, ISSN: 2227-4588, Series: Mathematics and Computers in Science and Engineering Series - 50, INASE, 2015, pp. 38-42.

Докладът представя приложение за изследване на криптографски алгоритми за предаване на защитени данни. Изследваните алгоритми са DES, TripleDES-128, TripleDES-192, AES-128, AES-192 и AES-256. С помощта на приложението потребителите могат да

достъпват предаваните данни с парола за достъп. Изследвани са използваните ресурси и изискваното време за криптиране на групи от файлове с различна дължина. Извършен е сравнителен анализ на алгоритмите, на база на който са изведени съответни заключения.

I.2.4 Публикации в сборници с доклади в България

I.2.4.1 Penev, I. A strategy for management of parallel jobs with concurrent access to a common resource in a distributed computing environment, Proceedings of International Scientific Conference “Informatics in Scientific Knowledge”, University Publishing house VFU “Chernorizets Hrabar”, ISSN 1313-4345, 2010, pp. 236 – 243.

В доклада е изложен следващ етап от работата на автора върху паралелна реализация на система за управление на финансови портфейли в разпределена изчислителна среда, чието начало е представено в предишни публикации. Разгледан е проблемът за едновременния достъп на паралелни задачи, изграждащи системата, до общ ресурс (общ източник на данни). Този конкурентен достъп е ограничителен фактор, намаляващ ефективността на паралелната реализация. Предложена е стратегия с отложен старт на паралелните задачи в средата. Целта е намаляване на броя на времевите интервали, в които различни задачи достъпват едновременно общия ресурс. Направено е формално описание на стратегията, представена е програмна среда за управление на паралелните задачи.

I.2.4.2 Пенев, И. Планиране на изпълнението на клас паралелни задачи с конкурентен достъп до общ източник на данни. Дни на науката’2011, том 2, ISSN: 1314-2283, “Фабер” – В. Търново, 2012, стр. 277-285.

Докладът представя резултатите от изследванията на автора на подход за паралелна реализация на клас системи, използвани във финансовите институции. Основен компонент в подхода е алгоритъм за планиране на паралелни задачи. Всяка задача оценява финансов портфейл, съставен от различни инструменти. Алгоритъмът цели да премахне основния ограничаващ фактор за паралелното изпълнение – загубата на време, причинена от едновременния достъп на задачите до общ източник на данни. Алгоритъмът отчита буферирането на данни от системата за управление на базата данни. Направен е опит за математически анализ на алгоритъма. Представени са експериментални резултати.

I.2.4.3 Glavchev, E., M. Karova, I. Penev. Approaching the Capacitated Facilities Location Problem using Genetic Algorithms. Proceedings of International Jubilee Congress “Science and Education for the Future”, Varna, Bulgaria, ISBN: 978-954-20-0550-6, TU-Varna, 2012, pp. 153-157.

В публикацията се предлагат различни варианти на генетичен алгоритъм при решаване на известната задача за разполагане на съоръжения. Обоснована е необходимостта от използване на еволюционен алгоритъм. Оригиналноста на реализацията се състои в: 1) избрания начин за кодиране на хромозомата с действителни данни; 2) добавени методи за „подобрене“ (repairs) на всяка текуща генерация – променлива целева функция (guide fitness), повишаване на коефициента на мутация с постепенно премахване на елитизма (chaotic evolution), критерий за уникалност на хромозомите за всяко следващо поколение (tail mode), логическо подобряване (logical

enhancement) и незадължителна динамична корекция на генетичните параметри по време на еволюцията на ГА („taking photos”) с цел избягване на локален минимум.

Представената разработка акцентира върху трета особеност на ГА: използването на динамична целева функция, включваща три компонента - наказателни точки (penalty fitness), насочена оценъчна функция (destination fitness) и потребителска функция (guide fitness), отчитаща конкретно брой на съоръженията и клиентите.

Направени са експериментални оценки на описания подход, с които се доказва, че предложените нови аспекти на генетичния алгоритъм и методиката за динамично определяне на процеса на еволюция, генетичните параметри и целевата функция допринасят за ефективността на алгоритъма по отношение на бързина и намиране на оптимално решение.

I.2.4.4 Mitev, M., I. Penev. M-learning in education. Proceedings of International Scientific Conference “Informatics in the scientific knowledge”, ISSN: 1313-4345, University Publishing House VFU “Chernorizets Hrabar”, 2014, pp. 255-263.

M-learning е съвременно направление в обучението, засягащо всички образователни степени. То се отразява както върху средствата за мобилна комуникация, така и върху методиката и организацията на учебния процес. В доклада са разгледани следните основни проблеми:

- хардуерните и програмните възможности на мобилните устройства за комуникация;
- инструменталните възможности за проектиране и програмиране на потребителски интерфейси, засягащо спецификите и изискванията на учебния процес;
- подход за разработване на курсове на базата на m-learning;
- дискутирани са предимства и недостатъци на m-learning;
- обобщени са препоръки за приложение на m-learning в различни области на образованието.

I.3 Учебни пособия и книги

I.3.1 Учебни пособия

I.3.1.1 Митко Митев, Ивайло Пенев, Сборник от задачи за курсово проектиране по „Софтуерни технологии“ и „Диалогови системи“, 2010, ISBN 978-954-20-0494-3

Сборникът от задачи е предназначен за студенти от специалност „Компютърни системи и технологии“ за разработка на курсови проекти по дисциплината „Софтуерни технологии“ и курсови задачи по дисциплината „Диалогови системи“. Първата част на сборника включва предимно задачи, изискващи разработка на контроли за генериране на програмен код на Visual Basic.Net и/или HTML. Втората част съдържа задачи за проектиране на контроли, включващи диалогови форми за въвеждане на данни и изпълняващи определени графични функции. Част от задачите са свързани с изчертаването на графични примитиви, а останалата част – геометрични построения. Третата част се състои от задачи за разработване на програмни системи. Всяко задание е разделено на отделни относително самостоятелни задачи, но тяхното проектиране изисква решаването на интерфейсни проблеми в границите на разработваната програмна система.

I.3.1.2 Анатолий Антонов, Владимир Николов, Ивайло Пенев, Дискретни структури. Учебно пособие, изд. Университетско издателство при ТУ-Варна, 2015, с.128, ISBN 954-20-0739-5

Учебното пособие по дисциплината „Дискретни структури” е предназначено за студентите от специалностите „Компютърни системи и технологии” и „Софтуерни и Интернет технологии“. Целта на пособието е да запознае студентите с методи и средства за моделиране на поведението на дискретни системи в областта на програмното осигуряване. Под формата на отделни теми са включени основни раздели от дискретна математика, които имат важно приложение при моделиране на програмни системи:

- Множества, отношения и функции върху множества;
- Регулярни множества и изрази;
- Формални граматика и езици;
- Абстрактни автомати, крайни и стекови автомати, машина на Тюринг;
- Паралелни системи и процеси, мрежи на Петри, мрежови езици, синхронизиране на паралелни процеси;
- Абстрактни информационни структури и представяне на модели в оперативната памет чрез структури от данни;
- Математическа, съждителна, предикатна логика, машина за логически извод, резолюция и унификация.

Обърнато е по-голямо внимание на фундаменталните средства за дефиниране и разпознаване на езици (регулярни множества и изрази, формални граматика, крайни автомати, мрежи на Петри, машина на Тюринг), които имат съществено приложение при проектиране и разработване на транслатори на програмни езици. Представени са класически проблеми и средства за тяхното решаване при моделирането на паралелни системи и процеси, които се срещат в операционните системи. Приложени са практически примери за пояснение на основните концепции, включени в учебния материал.

I.3.1.3 Анатолий Антонов, Владимир Николов, Ивайло Пенев, Дискретни структури. Ръководство за семинарни упражнения, изд. Университетско издателство при ТУ-Варна, 2015, с. 96, ISBN 954-20-0746-3

Ръководството за семинарни упражнения по дискретни структури е предназначено за студентите от специалностите “Компютърни системи и технологии” и „Софтуерни и Интернет технологии“. Целта на ръководството е да демонстрира приложение на теоретичните познания, придобити от студентите по време на лекциите по дисциплината, за моделиране на дискретни структури и системи. Под формата на отделни семинарни упражнения са включени основни раздели от областта на дискретните системи: множества, отношения и функции в множествата, регулярни множества и изрази, формални граматика и езици, абстрактни автомати, крайни и стекови автомати, машина на Тюринг, паралелни системи и процеси, абстрактни информационни структури и представяне на модели, математическа, съждителна и предикатна логика. Упражненията включват примери, задачи с дадени решения и задачи за самостоятелна работа. Поставен е акцент върху решаване на задачи за разпознаване и дефиниране на езици, за съставяне на формални граматика и за представяне на паралелни системи и процеси.

I.4 Отчети на научно-изследователски проекти

I.4.1 „Разработване и изследване на паралелни алгоритми и технологии за решаване на приложни оптимизационни задачи”, Годишник на Технически университет, том II-3, Варна, 2009, стр.47-48, ISSN 1311-896X

Проблемът с реализацията на паралелни алгоритми е комплексен, свързан с много и разнообразни ограничения (основно хардуерни). Той включва в себе си множество отделни етапи, които могат да се разглеждат като самостоятелни задачи: настройки и използване на избран MPI или друг паралелен интерфейс; определяне броя на процесите, които се изпълняват на една машина; определяне на комуникационна среда между отделните машини; определяне съотношението между времената за изчисление и комуникация; избор на сървър за управление на данни за едновременна обработка на множество заявки и др. Поставени са за изпълнение следните задачи: 1) усъвършенстване на познати генетични алгоритми за формиране на екипи и управление на софтуерни проекти с цел тяхното доразвитие към паралелен генетичен алгоритъм; 2) изследване на MPICH2 интерфейс; 3) избор на нови генетични схеми за определяне на популациите и генетичните оператори за сегментация и миграция между отделните популации; 3) определяне на съотношението между времената за изчисление и комуникация при работата на паралелни генетични алгоритми; 4) изследване на ограниченията, налагани при реализирането на паралелните изчисления (алгоритми); 5) подготовка, провеждане и анализиране на експеримент с реализация на симулационна задача в GRID среда; 6) реализиране на система за управление на портфейли в разпределена изчислителна среда.

На базата на поставените задачи е разработен и приложен паралелен интерфейс MPICH2 при създаване на работоспособна програма за формиране на екипи чрез използване на ГА и програма за генериране на тестове чрез използване на ГА. Реализирана е симулационна задача в GRID среда. Реализирана е система за управление на портфейли в разпределена изчислителна среда. **Работата на Ивайло Пенев в проекта е свързана с паралелна реализация на задача за оценяване на финансов риск по метод Монте Карло. Задачата е реализирана в локална мрежа и в GRID среда. Компютрите в средата (изчислителни възли) изпълняват метода Монте Карло с различни множества от входни данни.**

I.4.2 „Решаване на оптимизационни задачи в паралелни изчислителни среди и схеми за обработка на смесена информация”, Годишник на Технически университет, том III, Варна, 2010, стр. 31-32, ISSN 1311-896X

В рамките на проекта работният колектив изпълни следните задачи: 1) усъвършенстване на познати генетични алгоритми за решаване на „задачата за раницата” с цел тяхното доразвитие към паралелен генетичен алгоритъм; 2) изследване на математически модели за предсказване на времена за изпълнение и за достъп до източник на данни (при четене, запис) за клас симулационни задачи (напр. във финансови системи); 3) използването на специализирани програмни продукти, предоставящи възможности както за проектиране, така също и за тестване, за промяна на параметрите и на схемните решения. **Работата на Ивайло Пенев в проекта е свързана с паралелна реализация на задачи за оценяване на риска на множество от фондове в система за управление на портфейли. Построен е модел за предсказване на времето за изпълнение на задача за оценяване на фонд при известни входни данни (исторически данни) във фонда. На**

базата на модела е изпълнено паралелно изчисляване на риска на фондовете в локална компютърна мрежа с използване на система за управление на високо производителни изчисления Condor.

I.4.3 „Стратегии и алгоритми за разпределяне на паралелни задачи в мултипроцесорни системи”, Годишник на Технически университет, том II, Варна, 2011, стр. 23-24, ISSN 1311-896X

В проекта се разглеждат задачи, характерни за клас финансови системи за оценяване на финансови портфейли. На базата на предсказаните времена за изпълнение задачата е сведена до проблем за планиране на паралелни задачи в мултипроцесорна среда. Работният колектив си постави и изпълни следните задачи: 1) създаване на програмна система за разпределяне на задачите между компютрите; 2) изследване на математически модели за предсказване на времена за изпълнение и за достъп до източник на данни (при четене и запис); 3) изследване на генетични алгоритми за планиране на изпълнението. **Ивайло Пенев участва активно в разработването на два алгоритъма за планиране на задачите в мултипроцесорна среда – генетичен алгоритъм и алгоритъм със сортиране на задачите по време на изпълнение.**

I.4.4 „Изследване на алгоритми за решаване на оптимизационни задачи при наличие на ограничени ресурси”, Годишник на Технически университет, Варна, 2012, стр. 27-28, ISSN 1311-896X

Ограничителните условия са свързани с използване на различни видове ресурси. Примери за оптимизационни задачи при ограничени ресурси се срещат често при планиране на изпълнение на задачи, управление на проекти, разполагане на съоръжения, финансови и икономически задачи и др. Работният колектив си постави и изпълни следните задачи: 1) създаване на генетичен алгоритъм за разполагане на съоръжения с динамично оптимизиране на популациите; 2) сравняване на реализирания алгоритъм с други съществуващи алгоритми за разполагане на съоръжения; 3) разработване и изследване на динамични целеви функции; 4) разработване на генетичен алгоритъм за планиране на задачи при ограничени ресурси; 5) създаване на инструментални среди за провеждане на изследванията; 6) разработване на симулационни модели за провеждане на изследванията. **Работата на Ивайло Пенев в проекта е свързана с разработване на генетичен алгоритъм за планиране на задачи при дефинирани ограничителни условия, както и с разработване на програмна среда за симулиране, изследване и сравнение на разработените алгоритми.**

I.4.5 „Разработване и внедряване на система за вътрешна комплексна оценка на научно изследователски проекти в ТУ-Варна, базирана на методиката за оценка на риска FMEA“, Годишник на Технически университет, Варна, 2012, стр. 9-10, ISSN 1311-896X

Методиката за оценка на риска се основава на модификация на популярните методи FMEA, широко използвани в различни инженерни, икономически и други области. Това позволява методиката да се приложи за оценяване на научно-изследователски проекти въз основа на оценка на риска на две основни фази на проекта - първоначалното му планиране и след изпълнението и оценката на докладваните резултати след завършване на проекта. Оценката на риска се осъществява чрез независима експертна оценка на рисковите

елементи от четири групи специалисти. При съставянето на информация за много проекти се изискват голям брой статистически данни за обработка (за текущи и за проекти от предишни години), за да се получат различни оценки. Оценката на научните проекти е реализирана като web базирано приложение в системата на Технически университет – Варна и представлява основна стъпка за разширяване и подобряване на глобалната система на ТУ-Варна за интегрирана оценка на риска и контрол на качеството. **Участието на Ивайло Пенев е в разработване на web базираното приложение, реализиращо изследваната методика.**

I.4.6 „Проектиране и изследване на микропроцесорни системи за управление на отдалечени обекти”, Годишник на Технически университет, том IV, Варна, 2013, стр. 27-28, ISSN 1311-896X

Темата на проекта е избрана поради необходимостта от събиране и обработка на данни в реално време във всички области, където е необходимо управление на технологични или физични процеси. За решаване на такива задачи все по-широко приложение намират системи за сбор на данни, известни като SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Разработена е цялостна система за сбор и обработка на данни от отдалечени обекти, състояща се от микропроцесорни устройства за измерване и първичен сбор на информация и сървър на бази от данни за крайно съхранение на събраната информация. В резултат от изпълнението на проекта са постигнати следните резултати: 1) синтезирана е схема на микропроцесорно устройство с ниска консумация на енергия; 2) изследвани са различни типове протоколи за комуникация, разработени за целите на системата; 3) реализиран е абстрактен адаптерен слой с възможност за универсалност по отношение на избора на протокол за комуникация; 4) разработено и тествано е програмно осигуряване за мобилни устройства, базирани на Android операционна система като междинни точки в системата за сбор на информация. **Като част от колектива Ивайло Пенев има участие в разработване на алгоритъм за управление на подвижни обекти и програмно приложение за симулиране на работата на алгоритъма.**

I.4.7 „Изследване на мобилни технологии и използването им при управление на отдалечени и подвижни обекти“, Годишник на Технически университет - Варна, том II, Варна, 2014, стр. 27-28, ISSN 1311-896X

Цел на проекта е проектирането и изследването на микропроцесорни системи (МПС), предназначени за събиране на данни от отдалечени обекти и обработването им в реално време, приложимо при управление на технологични или физически процеси. Разработени и изследвани са различни модули от цялостна МПС за сбор и обработка на данни, а именно: МПС с ниска консумация на енергия, захранващи модули за МПС от ВЕИ (соларни клетки и ветрогенератори). Разработени са и са изследвани различни протоколи за обмен на данни, предназначени за използване в проектираната система. Изследвани са различни методи за криптиране на кратки съобщения с цел повишаване на сигурността на предаваните данни в системата. Реализиран е алгоритъм за оптимално обхождане на устройствата в системата при събирането на данни от тях. Разработена е база от данни за съхранение на събраната информация. **Участието на Ивайло Пенев в проекта е свързано с разработване на алгоритъм за ориентиране на робот в лабиринт както и със среда за тестване и симулация на алгоритъма.** Целта на алгоритъма е да осигури събиране на данни от отдалечени обекти с помощта на мобилни роботи.

I.4.8 „Изследване на алгоритми от изкуствения интелект за управление на подвижни обекти“, Годишник на Технически университет - Варна, 2015, стр. 21-22, ISSN 1311-896X

Цел на проекта е разработването и изследването на алгоритми за ориентиране на робот в лабиринт. Създаден е генетичен алгоритъм за намиране на най-кратък път в лабиринт. Разработен е алгоритъм за следене от едно мобилно устройство на движението на друго мобилно устройство. Предложени са решения на проблемите, свързани с представянето на информацията за лабиринта в подходящ формат за целите на ориентирането на робот в него, а така също и за неговото придвижване от начална до крайна точка в лабиринта. За целите на изследванията е използван робот Lego EV3. **Участието на Ивайло Пенев е в разработване на генетичния алгоритъм за намиране на път в лабиринт от зададена начална позиция до определена цел.**

I.4.9 „Изследване и разработване на алгоритми за управление на мобилни работи при екстремални условия във виртуална реалност“, Годишник на Технически университет - Варна, 2015, стр. 49-50, ISSN 1311-896X

Цел на проекта е изследване и разработка на алгоритми за управление на мобилни работи във виртуална среда в условията на екстремални ситуации. В рамките на проекта са изпълнени следните задачи: 1) създаване на софтуерен интерфейс между средата WorldViz и мобилен робот; 2) анализ на методи и алгоритми за симулиране управлението на мобилен робот; 3) определяне на параметрите на екстремални ситуации и моделиране на движението на мобилен робот; 4) разработване и тестване на алгоритми за управление на мобилен робот в екстремални условия във виртуална среда. **Участието на Ивайло Пенев е при разработване на алгоритми за управление на робот във виртуалната среда.**

I.4.10 „Изследване на алгоритми за машинно обучение на подвижни обекти“, Годишник на Технически университет - Варна, 2016

Целта на проекта е изследване на алгоритми от областта на машинното обучение за адаптиране на подвижни обекти в динамично изменяща се среда. В рамките на проекта са решени задачи за разпознаване на ръкописни цифри и за локализиране на обекти от робот. Използваните алгоритми за решаване на първата задача са kNN (nearest neighbors), SVM (support vector machines) и невронни мрежи. Производителността на kNN и SVM е сравнена по отношение на два критерия – процент на правилно разпознати изображения на ръкописни цифри и време за разпознаване. В резултат са обобщени препоръки за избор на стойност за параметъра k в kNN алгоритъма и за избор на функция на ядрото при SVM. Целта на втората задача е локализиране на обекти чрез камера, прикрепена към робот. Разработен е алгоритъм, който открива координатите на обект и управлява робота до достигане на обекта. **Ивайло Пенев има участие в разработването на алгоритмите kNN и SVM за разпознаване на ръкописни цифри.**

20.02.2018 г.

Изготвил:.....
/гл. ас. д-р инж. И. Пенев/