

7. Резюмета на трудовете

РЕЗЮМЕТА НА ТРУДОВЕ

на гл. ас. д-р инж. Юлка Петкова Петкова

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 103/30.12.2015г.

За участие в конкурса са представени общо 50 резюмета на 47 броя научни публикации извън дисертационния труд и на 3 учебни пособия.

Представените 50 броя научни публикации извън дисертационния труд са:

- 2 статии в рецензирани годишници и научни списания в чужбина;
- 4 статии в рецензирани годишници и научни списания в България;
- 30 доклада:
 - 16 доклада – в сборници с доклади на международни конференции в чужбина;
 - 14 доклада – в сборници с доклади на международни научни конференции в България;
- 1 резюме на доклад – в сборник с резюмета на международна научна конференция в България;
- 10 резюмета на научни проекти – в сборници с резюмета на научни проекти в ТУ-Варна;
- 3 резюмета на учебни пособия.

Резюмета на публикации в научни списания и годишници в чужбина

II.1. Yulka P. Petkova, “An Algorithm for Template Matching”, Ovidius University Annals of Mechanical Engineering, ISSN 1223-7221, Volume VIII, Tom I, 2006, pp. 117-122

В статията е предложен алгоритъм за търсене и локализиране на еталонно изображение в по-голямо изображение.

Предложено е инвариантно към мащабиране и ориентация описание на контурите на търсените обекти, което, за целите на изчисленията, се представя в матрична форма.

Дефинирана е мярка за подобие, в която са отразени геометричните характеристики на еталона и взаимната връзка между тях, което позволява да бъдат отчетени параметрите на трансформациите при търсенето на еталона. Мярката включва атрибут за водещ контур, коефициент на мащабиране, ъгъл на завъртане и фактор на контура.

Предложеният алгоритъм е с висока изчислителна сложност, която по принцип е характерна за алгоритмите за търсене на еталонно изображение и която допълнително се увеличава от процедурата за създаване на инвариантните описания на контурите на обектите. С цел ускоряване работата на алгоритъма е предложено съпоставянето с еталона да бъде базирано на принципа за бързото отхвърляне на различията.

Основното предимство на предложения алгоритъм е, че благодарение на подходящото описание на търсените обекти, могат да бъдат оценени параметрите на техните геометрични трансформации.

II.2. Dimitar S. Tyanev, Yulka P. Petkova, “Logic Scheme for Determining the Number of Leftmost Insignificant Digits in a Bit-Set of any Length”, SciTechnol: Journal of Computer Engineering & Information Technology, USA, ISSN: 2324-9307, 2015, Vol. 4, Issue 1. doi: 10.4172/2324-9307.1000123, doi:http://dx.doi.org/10.4172/2324-9307.1000123, Impact Factor 1.91

Статията представя анализ и синтез на логическа схема, която определя броя на старшите незначещи цифри на число, представено в разрядна мрежа с произволна дължина. Съдържанието на разрядната мрежа може да бъде интерпретирано по различни начини – като число със знак в прав или в допълнителен код и като дробно число. Това дава възможност схемата да бъде използвана както в устройства за работа с фиксирана запетая, така и с плаваща запетая. Броят на старшите незначещи цифри в числото е необходим за изпълнение на следващо високопроизводително еднотактно изместване наляво. Тази микрооперация има място в алгоритмите на различни машинни операции, изпълнявани в цифровия процесор. Независимостта на схемата от дължината на разрядната мрежа конструктивно се постига въз основа на принципа на каскадността. Синтезираният градивен елемент решава същата задача и има минимална дължина от 3 бита.

За 32-битова разрядна мрежа средният брой измествания наляво достига до 15 бита. Тази стойност позволява да се твърди, че схемата за еднотактно изместване, която ще замести еднобитовото последователно изместване, води най-вероятно до 15-кратно ускоряване на тази микрооперация. Степента на това ускоряване е толкова по-сигурна, колкото по-често се налага такова изместване.

На практика законът за разпределение на дължината на числата, явяващи се в разрядната мрежа, а оттам и на дължината на интервала, запълнен с незначещи цифри, може да бъде и друг. Това зависи от вида на операциите, в резултат на които се получават числата по време на изчисления.

Резюмета на публикации в научни списания и годишници в България

III.1. Karova M., Petkova J., Smarkov V., „A Genetic Algorithm for Project Planning Problem”, Computer Engineering, Vol. 2, No 2/2008, Technical University of Sofia, ISSN 1313-2717, pp. 66 - 68

В публикацията е представен нов подход за решаване задачата за планиране на проекти чрез прилагане на генетични алгоритми (ГА). Подробно са разгледани основните характеристики на проблема: дейности, ресурси, ограничения и връзки между отделните активности, което го прави типичен NP-сложен проблем. Разгледан е подходът за решаване на задачата. Голям практически интерес представлява специфичното кодиране на хромозомата, което е решаващ фактор за ефективността на ГА. Използваният генетичен оператор кръстосване (кросовър) има съществено преимущество. Той гарантира, че полученото поколение ще бъде валидно (жизнеспособно), тъй като съдържа различните активности от плана само по веднъж. Използва се и униформен кросовър. Показани са резултати от експериментални изследвания, които доказват ефективността на ГА, който, привързвайки различните активности към времеви периоди, минимизира времето за изпълнение на активностите на проекта.

III.2. М. Вели, Ю. Петкова, „Разработване и изследване на хибридна криптосистема за защита на кратки съобщения”, списание „Компютърни науки и технологии”, ISSN 1312-3335, бр. 2, 2014, стр. 83 - 89

В този доклад е предложена хибридна криптосистема със семантично сигурен криптопротокол за защита на кратки съобщения от външни, злонамерени атаки, както и изграждане на прост комуникационен канал, осигуряващ възможност за обмен на

информация между мобилно устройство и компютър през незащитен комуникационен канал, използвайки проектираната хибридна система. Тя осигурява следните качества на защита: конфиденциалност (confidentiality) на разговора, цялост, интегритет (integrity) на съобщението и сесийния ключ, удостоверяване самоличността на написалия съобщението (non-repudiation), гарантиране за източника на съобщението, автентикация (authentication).

Постигнати са висока степен на сигурност и издръжливост срещу евентуални криптоатаки чрез реализацията на сигурен криптопротокол, издръжливи на атаки алгоритми и препоръчителни дължини и формати на ключовете.

Следва да се отбележи, че за гарантиране на висока степен на сигурност все пак се изисква допълнително време, като това време не е безкрайно малко. Един пълен цикъл (шифриране, подписване, дешифриране и верификация) изисква около 840 ms или малко по-малко от 1 секунда, т.е. всяко от устройствата внася допълнително време от около 420ms, което може да се каже, че е приемливо на фона на цялостната защита, която се осигурява (времената са свързани с конкретната компютърна система, върху която са проведени изследванията). При бъдещо развитие на системата, целта ще бъде съсредоточена върху намаляването на тези времена, както и за изграждане на реална система за изпращане на съобщения, предназначена за крайните потребители.

Ш.3. Юлка П. Петкова, „Програмна библиотека за автоматично комбиниране на изображения”, списание „Компютърни науки и технологии”, ISSN 1312-3335, бр. 3, 2014, стр. 55 - 60

Автоматичното комбиниране на изображения с припокриващи се области, така че да се формира „безшевно” панорамно изображение е проблем, който е особено актуален, с голяма сложност и голяма необходимост. Липсата на отворени кодове на популярните програми за такова комбиниране прави невъзможно тяхното използване за изследователски цели. В статията се описва създадена програмна библиотека за нуждите на подобни обработки. Алгоритмите, включени в библиотеката, са с голяма надеждност и в същото време достатъчно бързи. Компонентите в библиотеката са с модулна организация. Библиотеката е крос-платформена, преносима и високо ефективна, което я прави удобна за решаване на широк кръг задачи от областта на обработката на изображения. Получените резултати потвърждават точността, бързодействието и надеждността на алгоритмите, включени в библиотеката.

С цел разработване и изследване на алгоритми за автоматично комбиниране на изображения с общи части в панорамни е проектирана и разработена програмна библиотека, която също може да се използва и при решаването на широк набор от задачи от областта на цифровата обработка и анализа на изображения. Към библиотеката са определени и допълнителни изисквания като крос-платформеност, преносимост, висока ефективност, надеждност, преизползваемост и други. Компонентите в библиотеката са с модулна организация, като отделните модули са организирани в собствени именуванни пространства. Реализирани са модули за матрични математически изчисления и машинно обучение, които могат да се използват и от външни програми и библиотеки при решаването на широк обхват от задачи. Разработен е многофункционален модул за цифрова обработка и анализ на изображения. Реализирани са различни алгоритми за всеки основен етап от задачата за автоматично комбиниране на изображения. Всички тези алгоритми са представени чрез йерархия от класове, което позволява те да имат общи интерфейси и да могат да се преизползват. Алгоритмите са оптимизирани по отношение на бързодействие и надеждност с използването на различни стратегии и на алтернативни идеи.

Ш.4. Юлка П. Петкова, „Генетичен алгоритъм за разпознаване и локализиране на множество еталонни изображения в по-голямо изображение”, списание „Компютърни науки и технологии”, ISSN 1312-3335, бр. 3, 2014, стр. 61 - 68

Статията разглежда проблема за търсене на множество еталонни изображения в по-голямо изображение. За целите на търсенето се прилага генетичен алгоритъм. Като мярка за

подобие се използва нормализираната взаимна корелация, която се явява ценовата (фитнес) функция на генетичния алгоритъм. Предложени и тествани са два подхода – за последователно търсене на единично еталонно изображение и за едновременно търсене на всички еталонни изображения, чийто брой е предварително известен. Експериментите са проведени върху изображения на печатни платки с монтирани върху тях електронни елементи. Получените резултати показват достатъчно добра точност на локализацията, както и достатъчно добро бързодействие, за да може да се препоръча използването на тази техника в автоматизирането на качествената инспекция на електронни изделия, както и за други цели, изискващи откриването на множество еднотипни изображения в по-голямо изображение.

Резюмета на публикации в сборници с доклади в чужбина

IV.1. D. S. Tyanev, Yulka P. Petkova, “New Elements in the Method of McLaren-Marsaglia”, Ovidius University Annals of Mechanical Engineering, volume IV, Tom I, year 2002, Conference Proceedings of “TEHNONAV 2002”, Constanta, Romania, 30 May – 1 June 2002, ISSN 1223-7221, pp. 402-404

Разглежда се проблемът за алгоритмично генериране на псевдо-случайни числа по стандартен закон на равномерно разпределение. Анализира се същността на един от утвърдените методи за реализация на базова случайна величина - методът Макларен-Марсали. Въвежда се нова интерпретация на функцията за избор на елемент от FIFO-буфера за временно съхранение. Въз основа на направените изводи се предлага усъвършенстване на алгоритмичната схема чрез вграждане на по-подходяща хеш-функция от мултипликативен тип. Новата алгоритмична схема е експериментирана и оценена на базата на статистическия критерий на Колмогоров. Изводите са, че предложената функция за заместване на текущия елемент подобрява метода, но е по-бавна от класическата.

IV.2. D. S. Tyanev, Yulka P. Petkova, M. Karova, “A Different Edge Detector in Black and White Images”, Second International Scientific Conference “Computer Science’2005”, Chalkidiki, Greece, 30th Sep. – 2nd Oct. 2005, Part I, pp. 108 – 113

В доклада се критикува един от главните недостатъци на редица известни детектори на ръбове, свързан с неспособността им да открият точното местоположение на ръба в случай на плавно изменение на интензивността, което води като резултат и до неточни очертания на обектите в изображенията. Предлага се нова дефиниция на понятието „ръб” – в точките на рязка промяна на интензивността, първата производна на тази функция е прекъснатата, а втората производна е неопределена и може да бъде представена с функцията на Дирак. В реалните изображения в тези точки втората производна на функцията на интензивността има екстремни стойности, които се приема да бъдат точките от ръбовете в изображението.

За целите на изследването са създадени подходящи тестови изображения, върху които са приложени различни известни алгоритми за определяне на ръбове, както и алгоритъм, базиран на предложената нова дефиниция на понятието ръб. Резултатите от експериментите показват, че в случай на плавна промяна в интензивността на обектите (модел на ръба от тип „наклонена рампа”) предимство има предложеният детектор – получават се очертания на обектите, които са по-близо до визуалното им възприятие и в този смисъл обектите се очертават по-точно, а точките от ръбовете носят по-достоверна информация за тях.

IV.3. S. Popova, Yulka P. Petkova, “Field Programmable Gate Arrays – Some Trends of Development”, Second International Scientific Conference “Computer Science’2005”, Chalkidiki, Greece, 30th Sep. – 2nd Oct. 2005, Part II, pp. 88 – 93

Докладът представя кратък преглед на програмируемите логически матрици, започвайки от PAL и стигайки до много по-сложните и с по-големи възможности FPGA. Обсъдени са някои от последните към текущия момент достижения в проектирането на компютърни системи и са изтъкнати основните тенденции на развитие. Акцентирано е и върху някои по-специфични приложения на FPGA за целите на обработката на сигнали и изображения.

IV.4. Petkova Yulka P., “*FPGA-Based Module for Image Preprocessing*”, 29th ISSE 2006, 10th – 14th May 2006, St. Marienthal, Germany, ISBN: 3-934142-23-0, pp. 115 – 119, <http://shop.ieee.org/ieeestore>

Докладът представя FPGA-базиран модул за извличане на представителни точки от изображения от сивата скала. Методът за извличане е базиран на критерия за D-оптималност и на подхода на еквипотенциалните равнини. Предложеният модул най-напред преобразува изображението по подходящ начин, за да усилва най-информативните точки в изображението, след което се прилага алгоритъмът за тяхното извличане.

Представени са различните части на модула, а именно: блок за синхронизация и управление, блок за комуникация, блок памет и изчислителен блок. Самият изчислителен блок е съставен от регистров блок, блок за нелинейно интервално преобразуване и блок за извличане представителните точки.

Разработеният модул може да бъде използван в различни системи за обработка на изображения, които използват представителни множества от точки. Той може да бъде усъвършенстван чрез увеличаване на RAM, а също може да се използва като част по-сложна система за обработка на изображения.

IV.5. S. Penchev, Yulka P. Petkova, “*Application of Computer Vision Techniques and Image Shape Analysis for Quality Control of Wheat Seeds*”, Third International Scientific Conference “*Computer Science’2006*”, Istanbul, Turkey, 12th - 14th Oct. 2006, pp. 259 - 264

Обект на изследването е използването на методите и средствата на компютърната визия за определяне на качеството на пшенични зърна. Изследвани са две различни групи от обекти – здрави и механично повредени зърна. Използвани са алгоритми от областта на обработката на изображенията за получаване на информация за формата на обектите. Предложен е алгоритъм за намиране на подходящи характеристики, чрез които могат да се отделят здравите от повредените зърна. Основната идея на алгоритъма е да направи сравнение между конкретната форма на обекта (зърното) и някои добре известни теоретични криви, да се определи разликата между тях и тя да се използва като възможна характеристика. Като подходяща крива е избрана елипсата, чиито параметри се получават по метода на най-малките квадрати. В резултат се получава разделяне на два класа (здрави и счупени зърна). Реализирани са два класификатора – Байесов и чрез невронна мрежа с обратно разпространение. Сравнението на получените резултати е в полза на невронната мрежа.

IV.6. Yulka P. Petkova, V. Smarkov, S. Penchev, “*Applying Hausdorff Distance to the Compound Sets of Points*”, Third International Scientific Conference “*Computer Science’2006*”, Istanbul, Turkey, 12th - 14th Oct. 2006, pp. 241 - 246

Докладът представя едно изследване върху дистанцията на Hausdorff, използвана за съпоставяне на две изображения. Предложено е в съпоставянето да участват подходящо избрани множества от представителни точки, в частност такива, които позволяват да бъдат разделени по определен критерий на две подмножества. Така съпоставянето се извършва между точките от едноименните множества, което води до повишаване бързодействието на алгоритъма. Получените експериментални резултати показват относително добра надеждност и точност на алгоритъма, приложен за целите на локализирането на еталонно изображение.

IV.7. Karova M., Yulka P. Petkova, Penev S., „Web Application of Traveling Salesman Problem using Genetic Algorithms”, Proceedings of Papers, Volume 2, XLII International Scientific Conference on Information, Communication and energy Systems and Technologies ICEST’ 2007, 24 - 27 June, Ohrid, Macedonia, 2007, ISBN 9989-786-06-2, pp. 849-852

Докладът представя модел и реализация на ГА за решаване на известната класическа задача на Търговския пътник. Авторите предлагат Web приложение за решаване на задачата, като оптималното решение може да се модифицира on-line. Формулирани са изисквания към генетичните схеми. Предложени са два варианта за приключване на ГА: намиране на оптимален път или използване на краен брой итерации. Специално в доклада се акцентира на избрания метод на селекция (K-tournament selection) и възможността, която се дава за валидиране на хромозомите в началната популация. Представени са всички основни функции, реализиращи ГА. Реализацията на това решение е допълнена с графичен интерфейс. Негово достойнство се явява възможността за визуализация на най-добрата и най-лошата хромозома. Получените резултати доказват ефективността на предложения алгоритъм. Важен извод е, че поведението на ГА се влияе от оптималния брой градове, коефициента на мутация и броя на генерациите.

IV.8. Petkova Y., Smarkov V., Karova M., „An Algorithm for Accelerated Template Localization in an Image Using Correlation Coefficient”, Proceedings of Papers, Volume 1, XLII International Scientific Conference on Information, Communication and energy Systems and Technologies ICEST’2007, June 24-27 2007, Ohrid, Macedonia, ISBN 9989-786-06-2, pp. 361 - 364

Предложен е алгоритъм за ускорено локализиране на еталон в изображение, използващ доказаната в практиката като най-надеждна мярка за подобие – корелационния коефициент.

Алгоритъмът използва съставни множества от представителни точки, извлечени с разработен от авторите детектор на ръбове, използващ локалните екстремни стойности на втората производна на функцията на интензивността, както и точки, избрани по метода на еквипотенциалните равнини, който също е предложен от авторите. Избраните множества от точки се разделят на две подмножества, като изчисленията се извършват за едноименните подмножества в еталона и в изображението. Това позволява бързото отхвърляне на необещаващите позиции, като за целта се формулират подходящи елиминационни условия. Пълните изчисления се извършват само за ограничен брой позиции на еталона, в които с голяма вероятност се очаква да бъде открито достатъчно добро съвпадение.

Експерименталните резултати показват значително ускоряване на изчисленията без загуба на точност и надеждност на локализирането на еталона.

IV.9. Petkova Yulka P., N. Nuri, M. N. Karova, V. Smarkov, „A Strategy for Fast Template Localization in an Image”, IVth International Conference “Computer Science 2008”, Kavala, Greece, 18 - 19 September 2008, Heron Press, ISBN 978-954-580-255-3, pp. 675 - 680

По правило алгоритмите за локализиране на еталонно изображение в по-голямо изображение са бавни и с висока изчислителна сложност, поради така нареченото „подробно” търсене. Публикацията представя някои аспекти на алгоритми и стратегии за ускоряване на изчисленията, основаващи се на различни принципи: „грубо към фино” търсене, бързо отхвърляне на позициите, в които с голяма вероятност няма съвпадение с еталона.

В доклада се предлага нова стратегия за ускорено локализиране на еталон, която е от категорията „грубо към фино” търсене. Търсенето протича на три етапа. По време на първия етап се определя грубо позицията, в която вероятността за намиране на еталона е най-голяма. По време на втория етап търсенето се ограничава в близката околност на тази позиция, а по време на третия етап се извършва точната локализация на еталона. Определен

е броят на необходимите съпоставяния, който е значително по-малък в сравнение с подробното търсене.

Резултатите от проведените експерименти, дори и в случай на зашумени изображения, показват висока надеждност на откриване на търсения еталон, както и висока точност на определяне на неговото местоположение.

IV.10. Petkova Yulka P., N. Nuri, M. N. Karova, “A Fast Template Matching Algorithm”, XLV International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST’2010, Ohrid, Macedonia, June 23th-26th 2010, Proceedings of papers, Vol. 2, ISBN 978-9989-786-58-7, pp. 761 – 764

В доклада е представен подобрен алгоритъм за бързо локализиране на еталон в изображение, включващ ефективно използване на съвременните компютърни архитектури за паралелни изчисления в съчетание с вече изследваните подходи за ускоряване обработката, а именно: използване на предварително избрани представителни точки, използване на стратегия за отхвърляне на „най-необещаващите” позиции и съсредоточаване на изчисленията в регионите около най-вероятните за намирането на еталона позиции, както и използване на М-оценители в комбинация с SRD (sum of robust differences) като мярка за подобие.

Паралелните изчисления в алгоритмите използват естествените предимства на съвременните многоядрени процесори.

Създадена е кросплатформена библиотека с общо предназначение, която да се използва в алгоритмите за локализация на еталон на различни етапи: паралелна локализация (за паралелни изчисления при локализирането на един еталон) и паралелни експерименти (внедряване на паралелизъм при множество локализации).

Единичната локализация (локалният паралелизъм) включва разпределяне на процесите на изчисленията според броя на ядрата, като всеки от паралелните процеси определя най-добрия кандидат за точна позиция на еталона. За множеството локализации се прилага групиране и равномерно разпределение на задачите за локализация в работните нишки на паралелния процес. Броят на нишките е равен на броя на ядрата в системата и всяка нишка изпълнява една или повече задачи за локализация. Всяка нишка съхранява резултатите за следващи анализи и регистрация.

Резултатите от проведените експерименти показват няколкократно ускоряване на изчисленията както при най-бавните алгоритми (които използват подробно съпоставяне по всички точки), така и при ускорените алгоритми, използващи ограничени множества от представителни точки и различни стратегии за ускоряване на изчисленията. Постигнатите локализации са оценени също и по надеждност и точност и те не отстъпват от резултатите, получени при последователни изчисления

IV.11. Karova M., Y. Petkova, E. Kerekovsky, “On-line System for Testing and Certification”, Proceedings of XLV International Scientific Conference in Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST’2010, ISBN: 978-9989-786-58-7, 23-26.06.2010, Ohrid, Macedonia, pp. 947 - 950

В доклада е представен вариант на реализация на онлайн система за електронно обучение. Функционалността на системата включва следните модули: преподавателят може да публикува материали по отделните дисциплини, тестове за изпитване, да активира и деактивира достъпа на всеки студент до материалите и да определя продължителността на изпитване; студентите могат да ползват материалите и тестовете по отделните дисциплини и да получават сертификати в pdf формат. Системата генерира сертификатите с дата, време на изпитване, брой верни и грешни отговори и оценка. Резултатите се записват и се прави статистика с достъп за преподаватели и студенти. Реализираната система има напълно приложен ефект. Тя включва регистрация, административен, групов и обикновен клиентски достъп. Базата от данни е реализирана на MS SQL Server 2005. Като програмни езици се ползват C# и ASP.NET. Използвани са различни средства за валидация. Характерни

предимства на разработката е нейната мобилност и интуитивен интерфейс. Направените изводи доказват ефективността на приложение на разработената система в различни сфери на електронното обучение: училища, университети, учебни школи, курсове.

IV.12. Petkova Yulka P., N. Nuri, “*An Algorithm for Fast Image Registration and Feature Matching for the Purposes of Image Stitching*”, *International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech’11, Vienna, Austria, June 16th–17th 2011, Proceedings*, ACM ISBN: 978-1-4503-0917-2, pp. 228 – 233

Докладът е посветен на проблема за привеждане в съответствие (подравняване) на изображенията, който е един от най-важните в тяхното обединяване. Основното изискване на този етап е най-високата прецизност на подравняването. По правило алгоритмите за регистрация на изображения са много бавни. В доклада се предлага бърз алгоритъм за регистриране на изображения, като се включат в изчисленията само избраните по специален критерий представителни точки. Основната характеристика на тези точки, наречени еквипотенциални, е, че те очертават затворени контури около най-ярките и най-тъмните обекти в сцената. Представен е и алгоритъм за комбиниране, групиране и намаляване на избрани контролни точки. Резултатите, получени при използване на предложените множества от точки, както и алгоритъмът, са сравнени с резултатите, получени с помощта на други контролни точки, като ъгли и точки от ръбове.

Предложеният алгоритъм за избор на контролни точки и оптимизация използва високо-информативни точки за представяне на изображението. Благодарение на двупосочните връзки между контролните точки и групите, в които те се включват, се избягват ненужните сравнения между всички точки. Селекторът на еквипотенциалните точки е по-бърз от детекторите на ъглови точки или детекторите на ръбове.

Към предложените подобрения се добавят и допълнителни техники за оптимизация, касаещи организацията на изчислителните процедури. Всички подобрения могат да бъдат използвани поотделно или заедно.

IV.13. Petkova Yulka P., V. Stanachkova, “*LabVIEW – Integrated Environment for Studying Hardware Subjects by Students on Computer Systems and Technologies*”, *VIth International Conference on Computer Science 2011, September 1st – 3rd 2011, Ohrid, Macedonia*, pp. 240 -245

В доклада е описана концепция за използване на LabVIEW като универсална среда за обучение за всички хардуерни дисциплини, преподавани в специалност "Компютърни системи и технологии" в Техническия университет във Варна. Представени са няколко виртуални инструменти, създадени в LabVIEW среда. Те са предназначени да подпомагат преподавателите и студентите за по-лесното усвояване на учебния материал, включително и да бъдат включени в състава на виртуални лаборатории по хардуерните дисциплини. Посочени са предимствата на използването им в сравнение с традиционните средства.

Представените виртуални инструменти, разработени в LabVIEW среда, са напълно достъпни за ползване от преподаватели и студенти - освен в случаите, когато се провеждат лабораторни занятия, те могат да се използват и отдалечено и по всяко време. Създадени са специализирани виртуални инструменти, предназначени за работа с двоични числа с фиксирана дължина. Те могат да се използват в други приложения, които се нуждаят от изпълнение на операции върху двоични числа.

LabVIEW е отворен за развитие на нови програми за обучение в дисциплини, насочени предимно към хардуера. Тази среда предоставя възможност за провеждане на лабораторни упражнения във всяка учебна лаборатория, където е инсталирана на компютрите, така че има високо ниво на достъпност, гъвкавост, бърз достъп до информацията и възможност за самостоятелно изучаване и самотестване.

Чрез използването на LabVIEW като виртуална лаборатория могат да бъдат избегнати евентуални щети на скъпо оборудване и спестени разходи на средства за евентуален ремонт на това оборудване.

Използването на LabVIEW като единна среда за обучение по хардуерните дисциплини би довело и до икономии от закупуване на лицензи, ако се използват различни продукти.

IV.14. Petkova Yulka P., Todorka Georgieva, “*Image Stitching – Basic Problems and Approaches for their Solution*”, Nis, Serbia XLVI International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies – ICEST2011, June 29th- July 1st 2011, Nis, Serbia, Proceedings of papers Vol. 3, pp. 709 – 712

Комбинирането на изображения в по-голямо изображение е широко използвано в компютърно зрение. Докладът представя кратък обзор на публикувани методи и техники за съединяване на изображения, за да бъде от полза за по-добро разбиране на различни етапи, участващи в образуването на панорамни изображения. Описани са основните етапи на процедурата. Представени и анализирани са различни подходи за решаването на тези етапи. Направено е сравнение между тях.

Описани са също наборите от параметри, които участват в сравненията, мерките за сходство, различните стратегии за търсене, методите за установяване на съответствията, както и методи за безшевно сглобяване (или блендиране) на изображенията в едно ново, по-голямо изображение.

IV.15. Petkova Y., D. Radeva, „*A Model and an Index for e-Learning Quality Assessment*”, International Conference on e-Learning’14, Tenerife, Spain, 12 Sep 2014, ISBN-978-954-712-611-4, pp. 176 - 181

В доклада е представен един модел за получаване на обобщена количествена оценка на качеството на електронното обучение. Количествената оценка се изчислява с помощта на геометричен индекс, приложен върху различни фактори (характеристики), подфактори и за окончателна обобщена оценка. Предложеният модел се прилага по отношение на данните за удовлетвореността на студентите от платформата за дистанционно обучение в Техническият университет във Варна.

Количествената оценка на качеството на електронното обучение е задължително и много важно, за да се преодолеят недостатъците и да се подобри този метод на обучение.

Предложената схема за оценка заедно с геометричния индекс за нейния количествен израз може да бъде успешно приложена и за друг вид методи на обучение. Друга положителна черта на предложения модел е, че могат да бъдат анализирани някакви междинни (група или подгрупа) резултати и да се повлияе върху тях, като се коригират условията, на които те се дължат.

IV.16. Tyanev D. S., Petkova Y. P., “*Early-zero 4-Phase Micro-Pipeline Controller with Protection*”, 16-th International Conference on Computer Systems and Technologies, *CompSysTech’15*, 25-26 June 2015, Dublin, Ireland, Proceedings of the 16th International Conference on Computer Systems and Technologies, ACM New York, NY, USA ©2015, ISBN: 978-1-4503-3357-3 doi>10.1145/2812428.2812452, pp. 260 - 267

Представен е задълбочен и детайлизиран анализ на асинхронен 4-фазов трансферен протокол с изпреварващо нулиране. Протоколът се реализира от микроконвейерен автомат, чийто регистър фиксатор е реализиран чрез динамични (Edge) тригери, записващи данни по преден фронт. Въз основа на този анализ са получени два оригинални резултата. На първо място е определен възможният времеви интервал, в който трябва да бъде възстановяван микроконвейерният автомат, и на второ място е изявена възможност за лъжливо превключване на автомата. Коментирани са различни схемни решения, свързани с изводите от анализа. И за двата проблема са формулирани изисквания към параметри, върху които се основава проведеният логически синтез. Представена е принципната логическа схема на автомата. Чрез времедиаграма подробно е пояснено неговото функциониране.

Изследването на микроконвейерния 4-фазов трансферен протокол с изпреварващо нулиране разкрива неговите особености, възможности и опасности. Във връзка с това е изследвана и възможността за синтез на сигнал за фактическото закъснение на

микрооперация запис в регистър фиксатор. Изявена е възможността за самосинхронизация на възстановяването на автомата, която е реализирана чрез симетрична закъснителна верига. Нейното закъснение е константно и при практическа реализация следва да се настройва със запас спрямо времето за превключване на избраните за регистъра фиксатор тригери. Функционирането на окончателната логическа схема на конвейерния автомат е подробно илюстрирано чрез времедиаграма.

Резюмета на публикации в сборници с доклади в България

V.1. Karova M., Petkova Y., Mladenov R., „An Approach for Solving A Student Timetabling Problem”, *Proceeding of International Scientific Conference Computer Science, 6-8 December 2004, Sofia, Bulgaria, pp.117 - 121*

Публикацията представя решение на известната задача за създаване на разписание чрез генетичен алгоритъм. Генетичният алгоритъм е представен в поредност от 4 фази: формулиране на твърди и меки ограничения; избор на генетични оператори (едноточков кросовър, двуточков кросовър, селекция и мутация). В доклада за първи път се акцентира върху използването на кросовър с елитизъм, една от новостите на предлагания генетичен алгоритъм, при който намирането на оптимално решение става доста бързо. Дефинирана е целева функция, съобразена със спецификата на конкретната тестова задача, чрез която се оценява качеството (годността) на получаваните решения, при спазване на наложените ограничения. Всяко нарушение на ограничение, носи определен брой наказателни точки и води до снижаване качеството на решението. Важна част на публикацията съставлява частта с направените експериментални изследвания, които доказват коректността и приложимостта на предложения генетичен алгоритъм.

V.2. Karova M., Yulka P. Petkova, „Implementation of Genetic Algorithms for Project Management Problem”, *International conference CHER21 Challenges in Higher Education and Research in 21st Century, 4 - 7 June 2008, Sozopol, Bulgaria, Proceedings, Vol. 6, ISBN 978-954-580-248-5, pp. 546 - 548*

Публикацията представя някои аспекти на приложението на ГА за решаване на проблемите, свързани с управление на проекти. Задачите, свързани с управление на проекти, са комплексни, свързани с нетрадиционни решения по отношение на цена и време на изпълнение на проекта. В този смисъл, прилагането на ГА като нетрадиционен еволюционен подход е новаторско и е силно приложим подход. Създаден е кратък математически модел на проблема. Представени са възможно кодиране на хромозомата, генетичните оператори: селекция, кросовър, и мутация. Предложени са два модела на кросовър: двуточков кросовър и униформен кросовър. Оригиналността на реализацията се състои в правилното кодиране на хромозомата, използване на shifting мутация и използването на подходящи стойности на генетичните параметри. Проведени са експериментални изследвания, резултатите от които доказват функционалността на реализацията. Реализираната генетична схема може да се приложи и за други комбинаторни задачи.

V.3. Karova M., Razhenkov B., Petkova J., „Genetic Algorithm Solution of TSP Using PMX Crossover”, *Proceedings of Papers, Volume2, XLIV International Scientific Conference on Information, Communication and energy Systems and Technologies ICEST'2009, 25-27 June, 2009, Veliko Tarnovo, Bulgaria, pp. 451 - 454*

Публикацията предлага вариант на генетичен алгоритъм за решаване на класическата задача за търговския пътник. Формулираната целева функция представлява сумарно разстояние, което трябва да бъде минимално. Дискутират се въпроси по особеностите на задачата, съществуващите решения и техните недостатъци. Оригиналното в подхода е

създаването на начална популация по случаен метод, но с проверка за коректност на данните и използването на оператор за кросовър PMX. Направен е преглед на работата на реализираното приложение. Обосновани са емпирично предлаганите стойности на генетичните параметри. От направените експерименти се правят изводи и препоръки за използване на оператора за кросовър PMX и за други NP-сложни задачи, тъй като чувствително съкращава времето за намиране на оптимално решение.

V.4. Karova M., G. Gospodinov, D. Stefanov D., Y. Petkova, “Universal GA for Group Formation”, Proceedings of Fifth International Scientific Conference Computer Science’2009, part 1, ISBN: 978-954-438-853-9, November 5th-6th, 2009, Sofia, Bulgaria, pp. 227 - 232

В публикацията са представени някои аспекти на генетичните алгоритми при използването им за решаване на задачата за групиране. Съществуват различни варианти на този проблем формиране на екипи, тестове за изпитване и други. Проблемът е дефиниран в два аспекта: групиране според съдържание и групиране според позиция. Данните в хромозомата са структурирани по подходящ начин за да се получат 4 взаимно свързани блокове. Освен уникалния структурен модел на данните, генетичният алгоритъм предлага използването на елитизъм, два стандартни оператори за кросовър – едноточков и двуточков и инверсна мутация с определена стойност на вероятността за мутация. Представени са резултати от извършените експериментални изследвания, които показват по-добрата производителност на предложения модел (структуриране на данните, многоточков кросовър с вероятност 0,75, размер на популацията 75 и вероятност за мутация 0,25) в сравнение с алгоритми с класическо кодиране на хромозомата. Основно преимущество на представения алгоритъм е и малкият размер на използваната популация (по-малко от 100 индивида).

V.5. Petkova Yulka P., N. Nuri, M. N. Karova, “An Algorithm for Fast and Robust Template Matching Using M-estimators”, Proceedings of Papers, Volume 2, XLIV International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies ICEST’2009, 25-27 June, 2009, Veliko Tarnovo, Bulgaria, pp. 431 - 434

В доклада е представен алгоритъм за ускорено локализиране на еталон в изображение, базиран на принципите „грубо към фино“ търсене и бързо отхвърляне на най-необещаващите позиции. В изчисленията участват множества от представителни точки, селектирани чрез авторски детектор на ръбове, метод на еквипотенциалните равнини, както и чрез детектора на ръбове на Собел.

За оценка на подобие се използват различни M-оценители – на Huber, на Tukey, на Geman – McClure и на Lorentian. Мярката за подобие е SRD – Sum of Robust Differences.

Експериментите са направени в условия на различни деформации на изображенията - зашумяване, ротация и мащабиране. Като база за сравнение се използват резултатите, получени по метода на подробното търсене с използване на нормализираната сива корелация като мярка за подобие, изчислена върху всички точки от еталона. Получените резултати показват висока точност и надеждност на локализацията при значително ускоряване на процедурата за търсене, дължащо се както на използването на избрани множества от високо информативни точки, така и на алгоритъма за ускорено търсене, а също и на надеждността на M-оценителите.

V.6. Petkova Y., Nuri N., Karova M., „Evaluation of Template Matching Precision in Dependence on Template Shape”, Proceedings of Fifth International Scientific Conference Computer Science’2009, Part 1, November 5th-6th, 2009, Sofia, Bulgaria, ISBN: 978-954-438-853-9, pp. 190 - 195

Едни от най-важните параметри при съпоставянето с еталон, в частност – локализирането на еталонно изображение в по-голямо изображение, са скоростта на обработката, точността и надеждността на локализацията.

Докладът представя едно комплексно изследване за стойностите на изброените параметри в зависимост от алгоритмите за локализиране, от мерките за подобие, от множествата от представителни точки, участващи в изчисленията, както и от формата на еталона. Изследванията са проведени при различни деформации на изображенията, изразяващи се в различни нива на равномерно разпределен шум, ротация и мащабиране.

Получените резултати показват десетократно ускоряване на бързодействието при прилагане на „грубо към фино търсене“ в сравнение с алгоритма за подробно търсене или т. нар. алгоритъм на „грубата сила“. Използването на М-оценители също повишава бързодействието на алгоритмите. Надеждността и точността на локализиране на еталона се отклонява незначително в сравнение с най-надеждната мярка за подобие – нормализираната взаимна корелация и подробното съпоставяне с еталона.

За ускоряване на изчисленията се използват също и специално селектирани множества от представителни точки, определени чрез детектори на ръбове – включително предложението от авторите Type детектор, както и по метода на еквипотенциалните равнини (също разработка на авторите).

Експериментите са проведени с две форми на еталонното изображение – кръгла и квадратна. Резултатите показват, че кръглата форма на еталона способства за по-точната и надеждна локализация в случай на ротация на изображението до 20° , в сравнение с квадратната форма, при която добри резултати се получават при ротации до $10^\circ - 15^\circ$.

V.7. B. Razhenkov, Y. Petkova, “Using Crossover Genetic Operator PMX for Travel Salesman Problem”, International conference CHER21 Challenges in Higher Education and Research in 21st Century, June 2 – 5, 2009, Sozopol, Bulgaria, Proceedings, Vol. 7, ISBN 978-954-580-268-3, pp. 157 - 160

В доклада е представен генетичен алгоритъм и генетични оператори за намиране на оптимално решение на задачата за търговския пътник. Тази задача е класическа задача за оптимизация. Същността на проблема се състои в намиране на пътя с най-малка дължина.

Генетичните алгоритми предоставят изчислителни процедури, които са моделирани върху механиката на природните генетични системи. Кодирано решение се отделя от набор от възможни решения, известни като популация. Генетичният алгоритъм изпълнява еволюционен процес чрез използването на основните оператори кръстосване и мутация.

Представеният генетичен алгоритъм използва произволно представяне на хромозомите в популацията и нов тип кръстосване - PMX. Той е подходящ за решаване на специфични приложни задачи, за които се изисква абсолютна сигурност, че след кръстосване, новата хромозома няма да съдържа повтарящи се гени.

Подходът е тестван върху набор от случайно генерирани задачи.

Резултатите от проведените експерименти показват предимствата на PMX кръстосването: не позволява повторение на гени в хромозомата; получават се по-добри резултати в сравнение с поредното кръстосване; не се изисква голяма по размер популация, за да се получи оптимално решение.

V.8. Petkova Yulka P., „Virtual Laboratory on Computer Communications”, International conference CHER21 Challenges in Higher Education and Research in 21st Century, 2 - 5 June 2009, Sozopol, Bulgaria, Proceedings, Vol. 7, ISBN 978-954-580-268-3, pp. 298 – 300

Представена е WEB-базирана лаборатория по дисциплината „Основи на компютърните комуникации“. Тя представлява интегрирана среда, включваща три основни части: информационна, лабораторни упражнения и изпит. Информационната част съдържа лекции, задачи и инструкции за тяхното решаване. Лабораторната част предоставя достъп до необходимите софтуерни продукти за провеждане на лабораторните упражнения. Частта за изпитване съдържа въпроси за проверка на знанията на студентите. „Дъската“ за съобщения позволява да бъде обменена информация между студент и преподавател.

Достъп до лабораторията имат три вида потребители с различни права: студенти, които могат да четат информация, да правят лабораторни упражнения, да изпращат

протоколи и правят изпитни тестове; преподаватели, които могат да актуализират информация, да четат и оценяват тестове и протоколи; привилегирован потребител (администратор).

За генериране на различни тестове се използва генетичен алгоритъм. Тестовите се състоят от различни видове въпроси - отворени въпроси, които се нуждаят от подробни отговори и затворени въпроси, които предлагат няколко отговора, от които студентът трябва да избере правилния (правилните). Генерираните тестове са уникални, което намалява възможността за преписване. Лабораторията може лесно да бъде модифицирана, за да се използва за други курсове.

Лабораторията е разработен на български и на английски език, така че може да се използва от студенти, които говорят тези езици. Тя е създадена като веб-базирано приложение, което я прави достъпна за отдалечени потребители, включително за дистанционно обучение.

V.9. Петкова Ю., Карова М., „Програмен модул за контрол на знания”, Сборник доклади от международна научна конференция „Информационни технологии в управлението на бизнеса”, издателство „Наука и икономика”, Икономически университет – Варна, 2010, ISBN 978-954-21-0446-9, стр. 322 - 327

Обект на доклада е вариант на програмен модул за тестов контрол на знанията с възможност за едновременно създаване на множество различни варианти, които могат да бъдат използвани самостоятелно или като съставна част от система за електронно обучение. В публикацията се предлага нов подход за генериране на изпитни тестове чрез използване на генетичен алгоритъм. Представена е архитектурата и особеностите на разработената от авторите система. Анализирани са особеностите на автоматизираните системи за генериране на тестове и свързаните с тях ограничения. Именно тук могат пълноценно да се използват възможностите на генетичните алгоритми с присъщия им паралелизъм и способност за намиране на оптимално решение.

Модулът за генериране на изпитни тестове е основан на ГА с групиране. Използват се генетични схеми с класически оператори за рекомбинация. Операторите за кросовър са 4 вида: едноточков, двуточков, многоточков и масков. При избор на родители за кросовър се предлага произволна селекция. Реализирани са два стоп критерия: достигане на оптимална стойност или краен брой генерации. Целевата функция е сбор от наказателни точки за даден индивид. Представени са експериментални резултати, които изследват поведението на генетичния алгоритъм. Най-добрите резултати се получават при масков и двуточков оператор за кросовър. Най-голямото предимство на представената разработка е, че може да се използва при групово изпитване, когато е необходим голям брой различни варианти. генетичният алгоритъм, използван за генериране на тестове, гарантира тяхната уникалност.

V.10. Petkova Yulka P., N. Nuri, “M-Estimators over Separable Sets of Representative Points for Template Matching”, 11th International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech’10, Sofia, Bulgaria, June 17th–18th 2010, Proceedings, ACM ISBN: 978-1-4503-0243-2, pp. 211 – 216

В доклада е предложена техника за сравнение с еталонно изображение. Тя използва M-оценители, изчислени върху множество от представителни точки. Алгоритъмът се ускорява допълнително чрез използване на принципа за бързо отхвърляне на необещаващите позиции. Експерименталните резултати потвърждават очакваната висока степен на надеждност и прецизност на локализацията.

Предложеният подход за локализиране на еталонно изображение в по-голямо изображение има следните свойства:

- Използва M-оценители и сумата от усилените разлики като мярка за съвпадение;
- Използва високо-информативни точки за представяне на изображенията;
- Въз основа на разделимостта на избраните множества от представителни точки са дефинирани модифицирани оценители на Huber и оценители на Tukey.

- Дефинирана е също и модифицирана сума от усилените разлики.
- Използването на горните свойства, заедно с принципа за бързото отхвърляне на различията позволяват алгоритъмът да бъде ускорен.
- Лесно изпълнение и ниска изчислителна цена.

Експерименталните резултати са достатъчно добри за приложения, които покриват някои ограничения, посочени в разработката (мощабни коефициенти, ъгли на ротация и шум).

V.11. Petkova Yulka P., N. Nuri, “*Template Localization Using Invariant Moments*”, 11th International Conference on Computer Systems and Technologies – CompSysTech’10, Sofia, Bulgaria, June 17th–18th 2010, Proceedings, ACM ISBN: 978-1-4503-0243-2, pp. 217 – 221

Представен е един вариант за решаване на задачата за локализация на еталон в по-голямо изображение, използвайки инвариантни моменти. Еталонът и изображението са представени чрез специално извлечени множества от представителни точки. Взаимното пространствено разположение на двете подмножества от точки дава възможност да бъдат получени приблизително параметрите на трансформация на изображението.

Предложеният алгоритъм за локализация на еталон има следните свойства:

- Използва високо-информативни точки за представяне на изображенията;
- Използва инвариантни моменти, изчислени върху избрани множества от представителни точки;
- Въз основа на разделимостта на избраните множества от представителни точки параметрите на трансформацията мощабен коефициент и ъгъл на завъртане могат да бъдат приблизително определени;
- Използва нормализирана взаимна корелация като една от най-надеждните мерки за съвпадение.

Основният недостатък на алгоритъма е неговата висока изчислителна сложност и дългото време за изпълнение. Алгоритъмът може да бъде ускорен като се използва хардуерна реализация на някои етапи, например за извличане на представителни точки по метода на еквипотенциалните равнини.

V.12. Петкова Ю., „*Методи за създаване на панорамни изображения*”, Дни на науката’2011, Велико Търново, 20-21 май 2011, ISSN 1314-2283, Том 2, стр. 350 – 359

В доклада е направен кратък преглед на известните в литературата и използвани в практиката методи за обединяване на изображения, добити по различно време и от различни гледни точки, с цел създаването на изображения, обхващащи по-големи пространства, в частност – панорамни 360° изображения.

Описани са отделните етапи на процедурата, като са изброени различни подходи, алгоритми, методи и стратегии за тяхното изпълнение. Изтъкнати са предимствата и недостатъците им.

Направеният обзор показва, че могат да се търсят нови, по-ефективни решения, в различни направления като например: въвлечане в изчисленията за намиране на съответствие на други видове описатели (в частност представителни точки), усъвършенстване на процедурите за съпоставяне с използване на стратегии за ускорено търсене, използване на паралелни изчисления, включително хардуерни, усъвършенстване на алгоритмите за изглаждане на разликите между слепените изображения (за премахване на шевовете) и други.

V.13. Петкова Ю., „*Комплексно оценяване на качествата на локализаторите на еталон в изображение*”, Научна конференция РУ&СУ’11, Русе 2011, ISBN 1311-3321, Том 50, серия 3.2., стр. 65 – 69

Много алгоритми за съпоставяне и локализиране на еталон са публикувани и се използват в практиката. Някои от най-важните им функции са: прецизност на

локализацията, брой последователни локализации, умение да се справят с различни нарушения (деформации) на изображенията и кратко време на изпълнение.

Предложената методика за комплексно оценяване на качествата на локализаторите на еталон в изображение позволява лесното обобщаване на резултатите, получени според различните критерии за оценка, в зависимост от използваните методи и алгоритми за локализация, а също и различните външни фактори като шум, нарушения в целостта на обектите в изображенията и различни деформации. Получената обобщена оценка ще даде възможност на потребителите да изберат най-подходящия за конкретното приложение алгоритъм.

Използвайки предложената методика, комплексната оценка може да се прецизира, добавяйки по указания начин на допълнителни показатели или пък елиминирайки някои от включените.

V.14. 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

Публикацията представя цялостна програмна система за управление на софтуерни проекти. Дадена е подробна дефиниция на проблема, описвайки всичките фази, ресурси и цена. Разглеждат се редица аспекти на предложения генетичен алгоритъм: правила на кодиране на хромозомата, изчисляване на мултикритериална целева функция, използвани генетични оператори и подробни тестови изследвания. Основното предимство на предлагания метод, наречен IGAPM (Implementation Genetic Algorithm for Project Management) е сложният механизъм на отчитане на време, ресурси и цена в целевата функция и механизмът за подобряване на началната популация на генетичния алгоритъм. Подобряването довежда до по-кратка работа на алгоритъма и по-бързо намиране на оптималното решение. Ефективността на предложения подход се доказва от направените задълбочени тестове и получените от тях резултати. Използвани са генетичните оператори: елитизъм, едноточков кросовър и инверсна мутация.

Като предимства на реализираната система могат да се посочат възможността да се управлява всеки проект, структуриран във вид на XML файл, определяне на различен стоп критерий (във вид на брой генерации) за различни инстанции и задаване на различни генетични схеми за изпълнение на генетичния алгоритъм.

Резюмета на публикации в сборници с резюмета на доклади в България

VI.1. Петкова Ю., Карова М., „Автоматизирана система за създаване и оценяване на изпитни тестове”, Трета национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, Том 1, 15-17 Май 2009, Свищов, България, стр. 370-375, ISBN 978-954-23-0427-2

Публикацията представя някои аспекти на системите за електронно обучение. Разгледани са модулите, които могат да се включат, и техните предимства. Представена е архитектурата и особеностите на модулите за контрол на знанията. Разгледани са два основни варианта на тези модули: 1) за самоконтрол, предоставящ възможност на обучаващите се сами да проверят наученото от тях; 2) за контрол от страна на преподавателя: междинен контрол или в края на периода на обучение. Предлаганата система за контрол на знания има следните характеристики: различни нива на достъп – административен, достъп на преподавател, достъп на студент; възможност за ограничаване на времето за решаване на теста; забранено е използването на тестовата система (освен с

цел самопроверка) от различни работни места с един и същ акаунт; генериране на различни видове тестове с въпроси и отговори.

Поради множеството изисквания, които се предявяват към системата за генериране на тестове, подходящо за целта се оказва използването на генетични алгоритми, благодарение на тяхната възможност за създаване на многовариантни решения при достатъчен брой въведени ограничения. Разработеният генетичен алгоритъм е алгоритъм за групиране с уникален подход за създаване на популация от жизнеспособни индивиди (т.е. хромозомите не се създават по случаен принцип). Определянето на добро и лошо решение става посредством фитнес функция, представляваща сбор от наказания на даден индивид. Тези наказания имат две възможни причини: разлика в желаните бройки крайни групи (брой въпроси) и разлика в желаните препратки от данни в дадена група. Основно преимущество на реализирания генетичен алгоритъм се явява използването на елитизъм, т.е. много малка част от най-добрите индивиди от текущата популация преминават без промяна в следващата. Важен практически извод се явява реализираната възможност различните групи тестове (решения) да се получават благодарение на различните генетични параметри, които потребителят въвежда чрез интерфейса.

Резюмета на учебни пособия

VII.1. Сава Иванов, Юлка Петкова, „Анализ и синтез на логически схеми” – шест издания, преработени и допълнени – 1998, 1999, 2003, 2005, 2009 г., Издание на ТУ – Варна, ISBN: 978-954-20-0446-2

Учебното пособие е предназначено за студентите от специалност “Компютърни науки и технологии” и “Софтуерни и интернет технологии” в Технически университет – Варна.

Изложеният материал е съобразен със съществуващия учебен план и условно е разделен на три части.

В първата част се разглеждат: начини за представяне; основни свойства на логическите функции; методи за минимизация; функционална декомпозиция; синтезът на комбинационни логически схеми в различни базиси; синтез на функционални логически възли, както и анализ (статичен и динамичен) на комбинационни логически схеми.

Във втората част се разглеждат последователностни схеми – задаването им, моделите на Мили и Мур и връзката между тях. Разглежда се синтезът на структурни автомати, на елементарни автомати, на синхронни и асинхронни автомати и автомати, зададени чрез блок-схема на алгоритъма.

В третата част се разглеждат варианти за синтез на логически възли на базата на готови логически схеми – мултиплексори, изместващи регистри, постоянни запомнящи устройства, програмируеми логически матрици и др.

Добавени са и две приложения, които представят някои често използвани в практиката кодове за представяне на числата, както и извършването на елементарни аритметически операции с двоично представени десетични числа.

Основната цел на учебното пособие е да помогне знанията, получени от лекционния материал, да бъдат затвърдени чрез разглеждане на конкретни примери за синтез и реализация на логически възли.

Главен асистент д-р Юлка Петкова е разработила изцяло темите от алгебра на логиката, представяне на логическите функции, минимизация на логически функции чрез карти на Карно и по метода на Куайн-МакКласки; функционална декомпозиция; синтез на комбинационни логически схеми в различни базиси; синтез на функционални логически възли, анализ (статичен и динамичен) на комбинационни логически схеми. Двете приложения, свързани с различни двоични и двоично-десетични кодове, както и двоично-десетична аритметика, също са разработени от гл. ас. д-р Юлка Петкова.

Цялостното оформление и предпечатната подготовка на учебното пособие също са дело на гл. ас. д-р Юлка Петкова.

Приложено е последното издание на учебното пособие.

VII.2. Марияна Стоева, Юлка Петкова, „Обработка на визуална информация”, Издание на ТУ – Варна, ISBN: 978-954-20-0444-8, 2009г.

Учебното пособие е предназначено за студентите от ОКС „Магистър” по специалност КСТ в ТУ – Варна, изучаващи дисциплината „Обработка на визуална информация”.

В първа глава от пособието последователно са разгледани етапите от предварителната обработка на изображения, включващи: дискретизация и квантоване на непрекъснати изображения, повишаване на качествата на изображенията чрез поелементно преобразуване, филтриране на изображения, морфологична обработка; анализ на изображения, включващ извличане на високоинформативни подмножества от точки за описание на изображенията – точки от ръбове, прави линии, точки, принадлежащи на скелетите на обектите в изображението; възстановяване на изображения след деформации, породени от различни шумове.

Във втора глава са разгледани въпросите, свързани с: геометрични преобразувания на изображенията; трансформации на дискретни изображения; фотограметрия и стереовиждане; отделяне на топологично обособени и синтезиращи признаци; отделяне на контурни линии; сегментиране на изображения.

Участието на гл. ас. д-р Юлка Петкова в учебното пособие е както следва:

- От глава „Анализ на изображения”: Раздел 6.3. „Отделяне на ръбове”, Раздел 6.4. „Откриване на прави линии”, Раздел 6.5. „Скелетонизация”
- Глава 10 „Отделяне на топологично обособени и синтезиращи признаци”
- От глава 11 „Отделяне на контурни линии” – Раздел 11.3. „Построяване на контури”
- Глава 12 „Сегментиране на изображения”.

VII.3. Юлка Петкова, „Ръководство за лабораторни упражнения по Специализирани компютърни системи”, достъпно онлайн на:

http://cs.tu-varna.bg/index.php?option=com_content&task=view&id=37&Itemid=28 –

Учебни материали по дисциплини

Ръководството за лабораторни упражнения по дисциплината „Специализирани компютърни системи” е предназначено основно за студентите от ОКС „Бакалавър”, специалност КСТ, изучаващи дисциплината „Специализирани компютърни системи”. То може да се използва и от студентите от ОКС „Магистър”, специалност КСТ, специализация „Компютърни мрежи и комуникации”, както и от други, проявяващи интерес към програмируеми логически контролери.

В учебното пособие са разгледани: програмируемият контролер от серията Twido TWD20Dxxxxx; лабораторният макет, върху който се извършват лабораторните упражнения, както и програмната среда TwidoSuite.

Лабораторните упражнения са представени в осем теми. Всички лабораторни упражнения имат една и съща структура и включват: представяне на някакъв функционален блок от контролера, на определен вид входове и изходи, както и на различни видове променливи, следва задаване на конкретна задача за решаване, последвана от анализ и разпределение на необходимите ресурси на контролера. В първите няколко упражнения са изяснение всички етапи на проектирането на системи за автоматизиране на управлението на определени обекти, а в последните се акцентира само върху особеностите, които трябва да се имат предвид при решаването на поставените задачи. Към отделните теми са добавени и допълнителни въпроси и задачи.

Извън конкретните теми за лабораторни упражнения са добавени и допълнителни задачи за самостоятелна работа.

Резюмета на публикувани отчети на научно-изследователски проекти

VIII.1., „Изследване и разработка на генетични алгоритми за обработка на изображения“, Годишник на Технически университет, Варна, 2007, стр. 17-18, ISSN 1311-896X

В рамките на проекта е направен обзор и анализ на научните публикации по проблема за приложението на генетичните алгоритми в задачите за обработка на изображения. На базата на направените проучвания и натрупания опит от членовете на колектива са разработени различни генетични схеми за локализиране на еталон в изображение. Тези генетични схеми отразяват идеята, заложена в предложените по-рано от авторите алгоритми за локализиране на еталон с изчисляване на нормализирана взаимна корелация и корелационния коефициент, изчислени по традиционни схеми. Допълнително са предложени, реализирани в генетични алгоритми и тествани два нови оператора за кросовър и адаптивна мутация. Тези оператори допринасят за увеличаване на разнообразието на популацията, което от своя страна довежда до по-бързото намиране на оптимални решения. Проведени са множество експериментални изследвания, които имат за цел да дадат възможност за оценяване ефективността на предложените генетични алгоритми за локализиране на еталон. Оценките са статистически и са направени въз основа на множество серии от експерименти. Използване е нова методика за оценка на генетичните алгоритми: надеждност, скорост, брой успешни опити и коефициент на неизползване. **Работата на Юлка Петкова е свързана както с алгоритмите за ускорено локализиране на еталон, така и с провеждането на експерименталните изследвания и методиката за оценката им.**

VIII.2., „Разработване и изследване на генетични алгоритми за обработка на изображения и управление на софтуерни проекти“, Годишник на Технически университет, том III, Варна, 2008, стр. 31-32, ISSN 1311-896X

Обработката на изображения, както и управлението на софтуерни проекти са задачи, които винаги са били актуални и тяхната значимост все повече нараства поради все по-широките потребности както на крайните потребители, така и на създателите на специализирани софтуерни продукти. Освен това тези задачи са трудни и комплексни, свързани с много и разнообразни ограничения. Това прави намирането на оптимално или добро решение алгоритмично трудна и в някои случаи частично решима задача. Използването на генетични алгоритми за решаването на този клас задачи е добър конкурентен подход, различаващ се от стандартните както по отношение на използваните средства, така и по получаваните резултати. С цел решаване на поставените задачи е разработен е алгоритъм за ускорено локализиране на еталон в изображение. Алгоритъмът е програмиран, проведени са експерименти. Изследвани и анализирани са получените резултати. Разработен е алгоритъм за управление на софтуерен проект. Разработени и изследвани са нови генетични схеми на модифициран оператор за кросовър и мутации. Резултатите от изследванията показват по-добри стойности на целевата функция в сравнение с други подобни алгоритми. **Работата на Юлка Петкова по проекта е свързана с изследването на нов тип създаване на началната популация от решения, използвана в генетичния алгоритъм, както и аналитичния анализ на резултатите от изпълнението на различни алгоритми за локализация, включително предложения ГА. Получените резултати са с научно-приложна стойност. Те могат да намерят приложение при**

решаване на различни оптимизационни задачи, обработка на изображения, разпознаване на образи и др.

VIII.3., „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) и затова трудно решим. 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 Юлка Петкова в проекта е свързана с разработването на програма за генериране на тестове чрез използване на ГА.**

VIII.4., „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

Проблемът с реализацията на паралелни алгоритми е комплексен, свързан с много и разнообразни ограничения (основно хардуерни) и затова трудно решим. 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. Работният колектив изпълни следните задачи: 1) усъвършенстване на познати генетични алгоритми за решаване „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 Юлка Петкова в проекта е свързана както с ГА и приложението им за решаване на различни задачи, така и със задачата за проектирането и симулацията на схемни решения с използването на специализирания продукт PROTEUS.**

VIII.5., „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 на задачата за преодоляване на конкурентния достъп може да бъде 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. **Като част от колектива Юлка Петкова има участие в изследването и анализа на методите за ускоряване на достъпа до данните при изпълнение на паралелни задачи (алгоритми).**

VIII.6., „Изследване на алгоритми за решаване на оптимизационни задачи при наличие на ограничени ресурси”, Годишник на Технически университет, Варна, 2012, ISSN 1311-896X.

Ограничителните условия са свързани с използване на различни видове ресурси. Примери за оптимизационни задачи се 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 ГА 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 ГА за планиране на задачи за при ограничени ресурси; 5) създаване на инструментални среди за провеждане на изследванията; 6) разработване на симулационни модели за провеждане на изследванията. **Работата на Юлка Петкова е по отношение на анализа и разработването на симулационни модели за провеждане на изследванията.**

VIII.7., „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 БД 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) разработени 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 Юлка Петкова има участие в: 1) изследването на различни типове протоколи за комуникация, разработени за целите на системата; 2) разработването на криптографски алгоритъм за осигуряване на надеждна комуникация при обмен на кратки съобщения в незащитен канал.**

VIII.8. „Разработване на методи и средства за надеждни и сигурни компютърни комуникации”, Годишник на Технически университет - Варна, том IV, Варна, 2013, стр. 23-24, ISSN 1311-896X

Цел на проекта е разработване и анализ на алгоритми и средства за повишаване на надеждността и сигурността на компютърните мрежи, за защита на информацията, за автентикация на потребителите и контрол на достъпа, за оценяване на производителността и на рисковете за сигурността. Проведени са изследвания в посока създаване на методология за изграждане на дейта центрове в условията на изисквания за много висока надеждност и сигурност и клонящо към нула време на неработоспособност. **Участието на Юлка Петкова е в областта на анализа на надеждността на различни мрежови конфигурации.**

VIII.9. „Изследване на мобилни технологии и използването им при управление на отдалечени и подвижни обекти”, Годишник на Технически университет - Варна, том IV, Варна, 2014, стр. 27-28, ISSN 1311-896X

Цел на проекта е проектирането и изследването на микропроцесорни системи, 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, хранящи 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 Юлка Петкова в проекта е в областта на изследването на комуникационните протоколи, както и на методите за криптиране на кратки съобщения.**

VIII.10. „Изследване на алгоритми от изкуствения интелект за управление на подвижни обекти”, Годишник на Технически университет - Варна, 2015, ISSN 1311-896X, (под печат)

Цел на проекта е разработването и изследването на алгоритми за ориентиране на робот в лабиринт. Създаден е ГА 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 тип Lego EV3. **Участието на Юлка Петкова е в представянето и обработката на информацията за лабиринта в подходящ вид за целите на ориентацията и придвижването на робота в него, както и в разработването на апаратно решение за ускоряване на необходимите изчисления.**

Варна

22.02.2016 г.

Изготвил:.....

/гл. ас. д-р инж. Юлка Петкова/