

Резюме

на научните постижения на публикациите на

доц. д-р Стефка Стоянова Фиданова
представени за участие в конкурс за академична длъжност „професор“ за нуждите на ИИКТ-
БАН в „Държавен вестник“ бр. От 2015, стр. .

Изискване	40 научни публикации	30 в списания с импакт фактор или в специализирани международни издания	50 цитирания	20 от цитиранията да са в списания с импакт фактор или специализирани международни издания	Поне 1 защитил докторант
Изпълнение	75	75	305	269	1

Участие като ръководител/участник в 30 научноизследователски договори от които 14 (3 като координатор) международни, 13 (2 като координатор) национални, 3 (1 като координатор) двустранни.

Общият списък на публикациите на кандидата в областта на информационните процеси, моделирането и вземането на решения включват общо 116 заглавия (1 книга, 11 глави от книги, 50 в реферирани списания и поредици (16 с IF, 23 с SJR), 47 в сборници от международни конференции и 7 в сборници от национални конференции). Забелязани са 451 цитирания на публикациите на кандидата (416 в специализирани международни издания от които 43 в издания с IF, 2 монографии на английски език, 10 глави от книги), в тази бройка не са включени цитирания в дисертации на собствени докторанти, 52.83% от публикациите излезли от печат до края на 2014 г. са цитирани поне веднъж, като:

- 75 публикации от периода след хабилитацията, съдържащи нови резултати в областта на математическото моделиране и вземане на решения (на базата на едно- и многокритериална оптимизация) са представени за участие в настоящия конкурс за заемане на академичната длъжност „професор“ в ИИКТ-БАН, от тях 14 са самостоятелни, 42 като първи автор, 19 като член на авторския колектив. Изисква се поне 30 от представените за рецензиране работи да са публикувани в списания с импакт фактор или специализирани международни издания. Това условие се изпълнява, чрез представени 75 публикации от които – 1 монографичен труд, 11 глави от книги, 9 в списания с импакт фактор, 22 в издания с SJR фактор, 9 в реферирани международни списания, 24 в томове от международни конференции.
- 13 публикации са били представени за рецензиране на конкурса за старши научен сътрудник II степен (доцент) през 2005 г. И съдържат резултати в областта на паралелните алгоритми и архитектури и в областта на комбинаторната оптимизация.
- 9 публикации по дисертацията за придобиване на образователната и научна степен доктор през 1999 г. На тема „Синтез на систолически масиви“ и съдържащи резултати в областта на паралелните алгоритми и архитектури.
- Участващите в конкурса и представени за рецензиране публикации са цитирани общо 305 пъти, от тях 269 в международни издания (40 в издания с IF, 1 в монография, 7 в глави от

книги), 5 в чуждестранни национални, 1 чуждестранен тех. Реп, 2 в монографии на български език, 30 в дисертации (21 чуждестранни и 9 на български език). 40 (53.33%) от представените за рецензиране публикации са цитирани поне веднъж, 14 (18%) от представените за рецензиране публикации са самостоятелни, в 42 (56%) от представените за рецензиране публикации кандидатът е първи съавтор.

Представените за рецензиране по настоящият конкурс работи са публикувани в следните издания:

- монография публикувана в издателството на БАН [1.1]
- Handbook of Research on Nature Inspired Computing for Economics and Management, J-Ph. Renard editor, Idea Group Inc, [2.1]
- Genetic Algorithm, In-Tech Pub [2.2]
- Monte Carlo Methods and Applications, Edited by Sabelfeld, Karl K. / Dimov, Ivan, De Gruyter [2.3, 2.4, 2.5]
- Studies in Computational Intelligence, Springer SJR 0.235 [2.6, 2.7, 2.9, 2.10]
- Handbook of Research on Novel Soft Computing Intelligent Algorithms: Theory and Practical Applications, P. Vasant (Ed.), (2 Volumes), IGI Global, [2.8]
- Int. Journal Advanced in Space Research IF 0.774 [3.1]
- J. Space Weather & Space Climate, IF 2.558 [3.5, 3.6]
- Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences IF 0.210 [3.2, 3.4]
- J. of Biotechnology & Biotechnological Equipment IF 0.760 [3.3, 3.7]
- Int. J. Control and Cybernetics IF 0.380 [3.8]
- J. Computational and Applied Mathematics, Elsevier IF 1.077 [3.9]
- Lecture Notes in Computer Science, Springer, SJR 0.310 [3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, 3.18, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26, 3.27, 3.28, 3.30, 3.31,]
- Proc. Jangjeon Math, SJR 0.282 [3.19]
- J. Cybernetics and Information Technologies, SJR 0.212 [3.29, 3.34]
- J. of Bioautomation, SJR 0.134 [3.32, 3.36, 3.38]
- Issues on Intuitionistic Fuzzy Sets and Generalized Nets [3.33, 3.37]
- J. Analele Universitatii de Vest Timisoara, [3.35]
- J. of Metaheuristics [3.39, 3.40]

Мотивация за изследванията, описани в представените за рецензиране публикацииите

В приложната математика и в компютърните науки, комбинаторната оптимизация е направление което се състои от намиране на оптимален обект от крайно множество от обекти. Комбинаторната оптимизация е подмножество на математическата оптимизация. Тя има приложение в различни области като изкуствения интелект, теория на управлението, софтуерното инженерство и др. Много задачи от реалния живот и индустрията могат да се опишат като комбинаторни оптимизационни задачи. В повечето случаи те са трудни от изчислителна гледна точка и изискват експоненциален брой изчисления (клас NP). За такива задачи е непрактично да се прилагат точни методи или традиционни числени методи. За това е необходимо разработването на специални алгоритми, които да могат да намерят достатъчно добро решение за кратко време. Такива са например задачите за разпределение на бюджет, за построяване на безжична сензорна мрежа с минимум сензори ползваща минимум енергия, оптимално разпределение на ресурси, задачата за маршрутизация и др. Към този клас задачи обикновено се прилагат метаевристични методи. Едни от най-известните метаевристични

методи са методът на мравките, генетичните алгоритми, симулиране на закаляване, търсене със забрани и други.

Приносите на автора могат да бъдат отнесени към ефективни методи в областта на решаването на комбинаторни оптимизационни задачи и математическото моделиране. Това е една интензивно развиваща се тематика с важни практически приложения. Получените резултати, описани в публикациите биха могли да се използват в практиката.

Така описаните констатации са основната мотивировка за изследванията, описани в представените в конкурса публикации.

Основни резултати в представените за рецензиране публикации

Накратко, получените резултати могат да бъдат характеризирани като конструирани и изследване на алгоритми за решаване на комбинаторни оптимизационни задачи и методи за моделиране на тримерната структура на белтък, горски и полски пожари и йоносферни явления.

Резултатите могат да се структурират в следните области:

1. Метаевристични методи за решаване на задачата за обхождане на GPS системи [3.11, 3.12, 3.13, 3.15, 3.17, 3.41, 3.43, 3.46, 3.63]

GPS мрежите са сателитно-базирани навигационни системи. В някои приложения (наблюдение на вулкани, свлачища, язовирни стени) се изисква голяма точност на позициониране, а в други бързо намиране на движещ се обект. За това се налага регулярно обхождане и наблюдение на мрежата.

Разработени са разнообразни алгоритми на основата на метаевристични техники за решаване на задачата за обхождане на GPS мрежа. Използвани са методът на мравките (ant algorithms), симулиране на закаляване (simulated annealing), търсене със забрани (tabu search) и memetic simulated annealing. Разработен е хибриден алгоритъм представляващ комбинация между метода на мравките и локално търсене. Сравнени са различни варианти на метода на мравките. Предложени са разнообразни методи за обновяване на феромона с цел намиране на най-подходящия за дадения клас задачи. Предложен е метод на мравките с внасяне на различна степен на „шум“ във феромона за разнообразяване на търсенето. Изследвано е влиянието му върху поведението на алгоритъма.

2. Метод на мравките за построяване на безжична сензорна мрежа [2.5, 2.6, 3.4, 3.25, 3.39, 3.52, 3.53, 3.55, 3.56]

Безжичните Сензорни Мрежи (БСМ) са телекомуникационни системи, които придобиват широка популярност, следвайки динамиката на развитие в микро електрониката и съпътстващото програмно осигуряване. Като основен фактор, който прави безжичните сензорни мрежи атрактивни за бизнеса и индустрията можем да посочим естественото им предимство да събират и предават информация за обект или област от пространството, в която човешкият фактор е сведен до минимум. В разглежданата от нас задача пространството което един самостоятелен сензор може да наблюдава, е моделирано под формата на кръг, чийто радиус R_{sens} или радиусът на наблюдение е обхват на самия сензор. По аналогичен начин R_{com} е комуникационният радиус на предавателя на сензора и се моделира отново под формата на кръг. Задачата за изграждане на БСМ мрежа, която разглеждаме, е двукритериална оптимизационна задача. Търси се мрежа, състояща се от минимален брой сензори и разходваща минимум енергия. Ограниченията на задачата са пълно покритие на наблюдаваната област и свързаност на мрежата. БСМ имат широка област на приложение. Сензори се използват при производства с

краен продукт течности, съхранявани в резервоари на голяма площ (например нефтени рафинерии и химически заводи), поради по-сигурното и по-евтино използване на безжични сензорни мрежи вместо кабелно свързани мрежи. Други области на приложение обхващат: контрол на количеството на опасните газове и други биологични и химически вещества във въздуха на затворени помещения; контрол на температурата на замразени продукти в хладилни помещения и при транспортиране с превозни средства и др

Разработен е алгоритъм за решаване на задачата на основата на метода на мравките. Задачата е решена като двукритериална, като намереният парето фронт е значително по-добър от парето фронта намерен от други автори когато използваме техните тестови примери. Един от основните моменти в метода на мравките е подходящото конструиране на евристичната информация. Тя е конструирана така, че да гарантира свързаност, на мрежата и пълно покритие. Задачата е сведена по няколко начина до еднокритериална, чрез умножение на двете целеви функции, чрез сумиране на двете целеви функции и с използване на теглови коефициенти. Изследвано е влиянието на тегловете коефициенти върху качеството на намереното решение. Изследвано е влиянието на използваните „мравки“ върху качеството на намерените решения, както и съотношението брой мравки брой итерации. Използването на по-малко мравки (без това да води до влошаване на резултата) означава по-кратко време за решаване на задачата и по-малко използвана памет. Разработен е софтуер който реализира споменатите алгоритми. Софтуерът разполага сензори в правоъгълна област в която може да има непроницаеми препятствия или зони, където е забранено да бъдат разполагани сензори. По този начин могат да се моделират области с всякаква форма. При разполагането на сензорите се използва два вида правоъгълна мрежа, по-ситна за изчисляване на покритието с желаната от клиента точност и по-едра, пропорционална на радиусите на покритие и комуникация, за позициониране на сензорите. По този начин се намалява значително броят на изчисленията.

3. Метаевристични методи за моделиране на биореактор [2.2, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 3.3, 3.7, 3.27, 3.40, 3.57, 3.59, 3.60, 3.64]

Предложени са алгоритми за намиране на оптималните параметри при моделиране на биореактор за производство на лекарствени субстанции. Алгоритмите са на базата на метода на мравките, генетичните алгоритми, метода на прилепите, метода на светулките. Задачата представлява намиране на оптималните параметри на система диференциални уравнения. Целта е получените от алгоритъма резултати да са възможно по-близки с измерените от учебен биореактор. Като целева функция се използва грешката, разликата между моделните и измерените резултати. Използвани са два подхода при оценяване на грешката, метод на най-малките квадрати и хаусдорфово разстояние. Разработена е специална процедура за пресмятане на хаусдорфовото разстояние, съобразена със спецификата на задачата, която изисква по-малко на брой изчисления. Направено е сравнение между двата подхода и е показано, че при използването на хаусдорфово разстояние се получават по-добри резултати. Направен е интер-критериален анализ за връзката между получените резултати, ограниченията на задачата и управляващите параметри на приложените алгоритми. Изследвана е чувствителността на алгоритъма и получените резултати от всеки един от параметрите и комбинациите между тях. Получените резултати показват коректността на предложените алгоритми.

4. Метаевристични методи за разпределение на пакети в ГРИД среда [3.10, 3.28, 3.44]

Разработени са два метаевристични алгоритъма за разпределение на пакети в грид среда. Единият е на основата на метода на мравките, а другият – на метода на симулиране на закаляване. Това са двете най-цитирани публикации на кандидата, съответно 87 и 61 пъти. Алгоритмите са направени да работят в динамичен режим при непрекъснато получаване на нови

пакети, като разпределението на новите пакети е съобразено с дължината на съществуващите опашки. При спиране на някой от възлите/ компютрите на ГРИДа е предвидено преразпределение на неговата опашка към работещите възли/компютри. По този начин няма загуба на пакети.

5. Метод на мравките за оцветяване на графи [3.9, 3.30]

Разработен е алгоритъм на базата на метода на мравките за оцветяване върховете на граф. Графът е разпределен на клъстери от върхове и от всеки клъстер се избира по един представителен връх. Два съседни върха трябва да са в различен цвят и се търси минималният брой цветове, които да се използват. Тази задача възниква в телекомуникациите. Разработен е и хибриден алгоритъм като методът на мравките е комбиниран с подходяща процедура за локално търсене.

6. Метод на мравките за намиране контурите на изображение [3.31]

Разработен е алгоритъм на базата на метода на мравките за намиране контурите на изображение. Чрез управляващите параметри може да се контролира доколко подробен да бъде търсеният контур. Направено е сравнение с други автори използващи както метаевристични методи, така и други подходи за решаване на задачата. Показано е, че предложеният алгоритъм постига по-добри резултати от други съществуващи алгоритми или има по-малка изчислителна сложност за постигане на контур със сходно качество.

7. Метод на мравките за решаване на задачата за раницата [2.1, 3.14, 3.42]

Многомерната задача за раницата е интересна от практическа и теоретична гледна точка. Практическа, защото обхваща широк кръг проблеми идващи от реалния живот като, задачи за управление, за бюджет някои биологични задачи, задачи за подреждане на товари и разкрояване. Тя се явява и като под-задача в някои по-сложни задачи като задачата за маршрутизация и намирането на добро решение на многомерната задача за раницата оказва влияние на решението на цялата задача. Теоретическа, защото това е задача с ограничения и дава разнообразни възможности при прилагането на евристични методи.

Конструирани са алгоритми на основата на метода на мравките за решаване на задачата за раницата. Задачата съдържа голям брой параметри, както в целевата функция, така и в ограниченията. Те могат да бъдат използвани по разнообразен начин за конструиране на евристична информация, която да управлява процеса на търсене на добри решения. Предложени са няколко вида евристична информация, включително динамична и статична и е изследвано поведението на алгоритъма. Предложени са няколко начина за пресмятане на вероятността на прехода и избор на следващ елемент за включване в решението. Направено е сравнение между различните подходи.

8. Използване на обобщени мрежи за описание на процесите при прилагане на метода на мравките [1.1, 2.3, 3.2, 3.18, 3.19, 3.23, 3.33, 3.37, 3.47]

Обобщените мрежи са предложени от член. кор. Красимир Атанасов преди 30 г. , като обобщение на мрежите на Петри. Те са мощен апарат за моделиране и описание на процеси. Интересно свойство на обобщените мрежи е тяхната разширимост. Между всеки два прехода, както и в началото и в края на мрежата може да бъде въведен нов преход. Всяка една от позициите може да бъде заменена с нова обобщена мрежа. Така, представянето с обобщени мрежи може да ни покаже слабостите на даден метод/алгоритъм и възможности за неговото подобряване и разширяване. Хибридизацията на даден метод може да се представи, чрез добавяне на нови преходи между два съществуващи прехода или на нова обобщена мрежа.

Направено е описание на функционирането на метода на мравките чрез обобщена мрежа. Добавена е и обобщена мрежа описваща процедури на локално търсене и създаване на хибриден алгоритъм. Замествайки дадени позиции от обобщената мрежа описваща метода на мравките, са добавени нови функции. От описанието с обобщена мрежа идва идеята за модификация на метода на мравките и въвеждането на полу-случаен старт, както и интуиционистки размита оценка на количеството феромон.

9. Разработване на стартови стратегии за метода на мравките [3.8, 3.19, 3.20, 3.21, 3.22, 3.24, 3.34, 3.36, 3.51, 3.54]

Подходящият избор на начален връх при построяване допустими решения е особено важен когато решението включва част от всички върхове (както е при задачите за подмножества). При традиционния метод на мравките в началото на всяка итерация мравката започва да строи решение от случайно избран връх. От една страна случайният избор е важен заради разнообразяване на търсенето в полето на потенциални решения. От друга може да се започне от неподходящ връх, който да затрудни намирането на добро решение. Имайки предвид това е предложен нов подход за избор на начален връх при прилагането на метода на мравките. В началото множеството от върхове се разделя на подмножества. На първата итерация мравките избират начален връх напълно случайно. След това се прави оценка на подмножествата от върхове съобразно това колко на брой решения сред най-добрите A% са започнали от това подмножество и колко на брой решения сред най-лошите B% са започнали от това подмножество. Предложени са разнообразни методи за оценяване включително и интуиционистки размит. Създадени са няколко стартови стратегии и комбинация от тях. Общият принцип е мравките да избират с по-голяма вероятност начален връх от подмножества с добра оценка и с по-малка вероятност от подмножества с лоша оценка. В някои от вариантите се предлага подмножествата с лоша оценка да бъдат забранени за избор на начален връх за няколко итерации. По този начин се запазва принципът на случаен старт, но той се контролира, като се дава предимство на изборът от подмножества с добра оценка и на все още неизследвани подмножества.

10. Методи за моделиране на тримерната структура на белтък [3.29, 3.32, 3.35, 3.38, 3.45, 3.48, 3.49, 3.50]

Предсказване на тримерната форма на белтък и изменението и при точкови мутации е важна задача при създаването на нови лекарствени средства. Стабилната форма на белтък във водна среда е тази с най-малка потенциална енергия. Белтъкът се представя в двоичен вид използвайки хидрофобния и полярният характер на съставлящите го аминокиселини. След това задачата се свежда до оптимизационна задача целяща позициониране на всяка една от аминокиселините, така че да се създадат максимален брой хидрофобни връзки между не съседни аминокиселини в белтъчната верига. Предложен е алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на задачата. Той дава много добри резултати при относително къси белтъци, до 50 аминокиселини. Предложено е накъсването на белтъчната верига на къси участъци и върху тях да се прилага разработения алгоритъм. Разработена е принципно нова методология за накъсването на белтъка на къси участъци и намиране на отделни структури. Въведен е и трети символ в двоичното описание на аминокиселините изграждащи белтъка, като той указва деструкторите във веригата. Деструкторите са аминокиселини с хидрофобен характер, при които се получава прегъване ако участват в алфа спирала. Този подход може да се прилага и за конструиране на белтъци с предварително зададена тримерна форма, както и за подмяна на фиксирани аминокиселини с други за получаване на предварително зададено изменение във формата на белтъка. Подходът е тестван върху някои белтъци и дава много добри резултати. Той е особено подходящ при предсказване на измененията в структурата на белтъка при точкови мутации. Направени са

тестове със 150 случайни мутации в определена зона на гама интерферон. Получените резултати показват над 80% сходство с резултатите получени от пакета Громакс, но времето за изчисление е с няколко порядъка по-малко. 20% несъвпадение са там където предварително фиксираното време за работа на Громакс не е било достатъчно за да даде резултат.

11. Игрови модели за моделиране на полски и горски пожари [2.4, 3.16, 3.26, 3.58, 3.61, 3.62]

Игровите модели са предложени от член кор. Красимир Атанасов и се основават на играта живот. При тях имаме описание на разглежданата област с мрежа. Всяка клетка от мрежата има начално състояние и правила за изменение в течение на времето и съобразно състоянието на съседните клетки. На основата на игровите модели беше създаден модел за описание на горски и полски пожари. В началото областта на развитие на пожара се описваше с квадратна мрежа. Това доведе до някои затруднения, тъй като при квадратната мрежа има два вида съседни клетки, клетки със съседна страна и ъглови клетки. Поради това бе предложено да се използва шестоъгълна мрежа. Там има само един вид съседства. Първо е разгледан случаят на равнинен терен без вятър. Той е тестван при еднотипна и разнообразна растителност. Взет е под внимание броят на горящите съседни клетки. Постепенно са включени вятър и разнообразен терен. Методът дава реалистична картина на развитие на пожара, бърз е и лесен за използване.

12. Моделиране на йоносферни явления [3.1, 3.5, 3.6]

Разработеният модел дава концентрацията на електрони в йоносферата във времето и пространството. За моделиране на пространствените характеристики се използва апроксимация с чебишеви функции, докато за времевата компонента се използват тригонометрични функции. При фиксиране на параметрите могат да се моделират йоносферни явления с размер по-голям от предварително фиксиран и с времетраене по-голямо от предварително фиксирано. Предложено беше да се фиксират параметри за два вида размери и за два типа продължителност, след което получените модели да се изваждат един от друг. По този начин могат да се моделират явления с продължителност във фиксиран интервал и с размер във фиксиран правоъгълник. С помощта на този модел беше демонстрирана връзката между размера и продължителността на йоносферните явления.

Резюмета на научните публикации представени за рецензиране

1.1. Fidanova S., Atanassov K., Marinov P., Generalized Nets and Ant Colony Optimization, Bulg. Academy of Sciences Pub. Hous, ISBN 978-954-322-473-9, 144 p., 2011.(cited 1 time)

Книгата е в обем от 144 стр. Структурирана в 6 глави: Уводна глава описваща метода на мравките и неговите разновидности; Обобщена мрежи описващи метода на мравките, възможности за разширяване; Обобщена мрежа описваща хибриден метод на мравките с включване на локално търсене; разнообразни стартови стратегии и обобщена мрежа която ги описва; Размита оценка на множествата от начални върхове; Оптимизиране на обобщени мрежи с използване на метода на мравките. Книгата представлява обобщение и разширение на публикациите на кандидата свързани с използването на обобщени мрежи за описание на метода на мравките.

2.1. S. Fidanova, Ant Colony Optimization and Multiple Knapsack Problem, Handbook of Research on Nature Inspired Computing for Economics and Management, J-Ph. Renard editor, Chapter 33, Idea Group Inc, ISBN 1-59140-984-5, 2006, 498-509. (cited 4 times)

В тази статия методът на мравките е приложен към многомерната задача за раницата. Това е задача за разпределение на бюджет възникваща в икономиката. Задачата е представена с граф, като върховете съответстват на обектите които се избират. Всички обекти са свързани помежду си с ребра. Изследван е вариант феромонът да бъде поставен на върховете на графа, което изглежда по-естествено, и феромонът да бъде поставен на ребрата на графа. При направените тестове е показано, че алгоритъмът дава по-добри резултати когато феромонът се поставя на ребрата. Поради стохастичния характер на използваните оптимизационни алгоритми, всички тестове са направени след минимум 30 пускания на алгоритмите със съответните данни.

2.2. Roeva O., Fidanova S., A Comparison of of Genetic Algorithm and Ant Colony Optimization for Modelling E.Coly Cultivation process, Genetic Algorithm, Chapter 13, In-Tech Pub. ISBN 979-307-879-2, 2012, 261 - 282. (cited 2 time)

Разработени са два метаевристични алгоритъма за решаване на задачата за моделиране на биореактор за производство на инсулин, генетичен алгоритъм и алгоритъм на основата на метода на мравките. Като целева функция е използвано модифицирано хаусдорфово разстояние (геометрична близост) между моделните и измерените резултати. За изчисляване на хаусдорфовото разстояние сме пресметнали първо разстоянието от всяка точка на едните данни до другите пресметнато по най-малки квадрати и след това пресмятаме геометричната близост от фиксирана точка на едните данни до точките от другите данни съдържащи се във вътрешността на окръжност с диаметър разстоянието по най-малки квадрати. По този начин получаваме същият резултат за геометрична близост, какъвто ще се получи ако се използва традиционното пресмятане на хаусдорфово разстояние, но със значително по-малко на брой изчисления. Направено е сравнение между двата алгоритъма. Показано е, че при този вариант на алгоритмите методът на мравките дава малко резултат с по-добро математическо очакване, но с по-голяма дисперсия.

2.3. Atanassova V., Fidanova S., Popchev I., Chountas P., Generalized nets, ACO-algorithms and genetic algorithm, In Monte Carlo Methods and Applications, Edited by Sabelfeld, Karl K. / Dimov, Ivan, Chapter 5, ISBN: 9783110293586, De Gruyter, Berlin, Germany, 2012, pp. 39 -- 46 . (cited 4 time)

Както в реалния живот така и в индустрията възникват задачи с голяма изчислителна сложност. Към такива задачи обикновено се прилагат метаевристични методи, които могат да ни дадат достатъчно добро решение, използвайки малко компютърни ресурси. В тази работа е предложена обобщена мрежа, която описва хибридни алгоритми състоящи се от разнообразни комбинации между генетичен алгоритъм и алгоритъм на основата на метода на мравките.

2.4. Dobrinkova N., Fidanova S., Dimov I., Atanassov K., Mandel J., Game-Method for Modelling and WRF-Fire Model Working Together, In Monte Carlo Methods and Applications, Edited by Sabelfeld, Karl K. / Dimov, Ivan, Chapter 9, ISBN: 9783110293586, De Gruyter, Berlin, Germany, 2012, pp. 79 -- 86.

В тази работа е предложен вариант на комбинация между игрови модели и WRF-Fire Model за моделиране на горски и полски пожари. WRF-Fire Model е доста бавен и непрактичен за използване за предсказване развитието на възникнал пожар. Основната идея е да се използва метеорологичната част от WRF-Fire Model и след това да се моделира развитието на пожара с прилагането на игровия метод за моделиране.

2.5. Fidanova S., Marinov P., Alba E., Wireless Sensor Network Layout, In Monte Carlo Methods and Applications, Edited by Sabelfeld, Karl K. / Dimov, Ivan, Chapter 10, ISBN: 9783110293586, De Gruyter, Berlin, Germany, 2012, pp. 87 -- 96.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на задачата за изграждане на безжична сензорна мрежа. Задачата е двукритериална, целта е да има пълно покритие на зададената област, което да се направи с минимум на брой сензори при минимален разход на енергия. Задачата е сведена до еднокритериална чрез умножение на двете целеви функции.

2.6. Fidanova S., Marinov P., Alba E., Ant Algorithm for Optimal Sensor Deployment, Computational Intelligence, K. Madani, A.-D. Correia, A. Rosa, J. Filipe (eds.), Studies in Computational Intelligence, Vol. 399, Chapter 2, ISSN 1860-949X, SJR 0.235, 2012, pp. 21 - 29. (cited 17 time)

Телекомуникациите са важна част от съвременния живот. Това е област в която непрекъснато възникват нови задачи. Една от тях е оптимално построяване на сензорна мрежа. Преи разглежданата в тази работа задача се изисква пълно покритие на зададена област и свързаност на мрежата при използване на минимален брой сензори. Предложен е алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на тази задача. Направено е сравнение с други метаевристични алгоритми.

2.7. Fidanova S., Roeva O., Ganzha M., ACO and GA for Parameter Settings of E.coly Fed-Batch Cultivation Model, Recent Advancece in Computational Optimizattion, Studies in Computational Intelligence 470, S. Fidanova (editor),book Chapter 4, Springer, ISBN 978-3-319-00409-9, SJR 0.235, 2013, pp. 51 -- 71.

В тази работа се предложени алгоритъм на основата на метода на мравките и генетичен алгоритъм за решаване на задачата за оптимално моделиране на биореактор. Предложени са два подхода за оценяване на получените моделни данни, хаусдорфово разстояние и метод на най-малките квадрати. Когато за целева функция е използван методът на най-малките квадрати, след това е пресметнато хаусдорфовото разстояние на моделните данни до измерените данни и обратно, когато за целева функция е са използвани най-малки квадрати след това е пресметнато хаусдорфовото разстояние на моделните данни до измерените. Показано е, че когато за целева функция се използва хаусдорфово разстояние, то и оценката по-най-малки квадрати на получените резултати е по-добра и за двата алгоритъма, отколкото когато използваме най-малки квадрати за целева функция.

2.8. Roeva O., Ts. Slavov, S. Fidanova, Population-based vs. Single Point Search Meta-heuristics for a PID Controller Tuning, In: Handbook of Research on Novel Soft Computing Intelligent Algorithms: Theory and Practical Applications, P. Vasant (Ed.), (2 Volumes), IGI Global, 2014. pp. 1-1004. Web. 8 May. 2013. doi:10.4018/978-1-4666-4450-2, ISBN13: 9781466644502, ISBN10: 1466644508, EISBN13: 9781466644519, 2013, pp. 200 - 233.

В тази статия са предложени няколко метаевристични алгоритъма: генетичен алгоритъм; алгоритъм на светулките; алгоритъм на основата на метода на мравките; симулиране на закаляване; търсене със забрани (tabu search); threshold accepting. Изследваное е поведението на алгоритмите и е направено сравнение между тях.

2.9. Roeva O., Fidanova S., Paprzycki M., **Population Size Influence on the Genetic and Ant Algorithms Performance in Case of Cultivation Process Modelling**, Recent Advances in Computational Optimization: Results of the Workshop on Computational Optimization WCO 2013, Studies in Computational Intelligence 580, S. Fidanova (editor), ISBN 978-3-319-12630-2, book Chapter 7, Springer, SJR 0.235, , 2015, 107 -- 120.

В тази работа е изследвано поведението на генетичния алгоритъм и на алгоритъм на основата на метода на мравките приложени за задачата за моделиране на биореактор за лекарствени субстанции. Изследвано е как зависи качеството на получените решения от размера на популациите при двата алгоритъма.

2.10. Roeva O., Fidanova S., Paprzycki M., **InterCriteria Analysis of ACO and GA Hybrid Algorithms**, Recent Advances in Computational Optimization: Results of the Workshop on Computational Optimization WCO 2014, Studies in Computational Intelligence 610, S. Fidanova (editor), book Chapter 7, SJR 0.235, DOI 10.1007/978-3-319-21132-9, Springer, 2016, 107 -- 126.

Идеята на интеркритериалния анализ е да се изследва взаимната връзка между различни критерии, ограничения и параметри на даден алгоритъм. В тази работа е направен интеркритериален анализ на хибридни метаевристични алгоритми за моделиране на биореактор, представляващ различни комбинации между метода на мравките и генетичния алгоритъм. Анализът потвърждава коректността на предложените алгоритми.

3.1. Kutiev I., Marinov P., Fidanova S., Warnant R., **Modeling Medium-Scale TEC Structures, Observed by Belgian GPS Receivers Network**, Int. Journal Advances in Space Research, Vol 43 (11), ISSN -273-1177, IF 0.774, 2009, 1732-1739.

Тази работа е посветена на моделиране на концентрацията на електрони в йоносферата. При фиксиране на параметрите могат да се моделират йоносферни явления с размер по-голям от предварително фиксиран и с времетраене по-голямо от предварително фиксирано. Предложено беше да се фиксират параметри за два вида размери и за два типа продължителност, след което получените модели да се изваждат един от друг. По този начин могат да се моделират явления с продължителност във фиксиран интервал и с размер във фиксиран правоъгълник. С помощта на този модел беше демонстрирана връзката между размера и продължителността на йоносферните явления.

3.2. Fidanova S., Atanasov K., **Generalized net models for the process of hybrid ant colony optimization**, Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences, Vol. 62 (3), 2009, IF 0.210, 315-322. (cited 1 time)

В тази статия е използван апаратът на обобщените мрежи за описание метода на мравките и е добавено разширение за получаване на хибриден метод. Добавеният метод може да бъде както локално търсене, така и някакъв друг метод за оптимизация.

3.3. Roeva O., Fidanova S., **Metaheuristic Techniques for Optimization of an E. coli Cultivation Model**, J. of Biotechnology & Biotechnological Equipment, DIAGNOSIS PRESS LTD, Vol 27(3), ISSN:1310-2818, IF 0.760, 2013, 3870-3876.(cited 1 time)

В тази работа се прави сравнение между алгоритъм основан на метода на мравките и генетичен алгоритъм приложени за задачата за моделиране на биореактор за лекарствени субстанции. При оценката е взето под внимание най-добрият и най-лошият резултат постигнати и от двата алгоритъма, както и средно аритметичният резултат постигнат от поне 30 пускания на всеки от алгоритмите. Най-добрият резултат е постигнат от метода на мравките, най-лошият от генетичния алгоритъм, но средноаритметичните резултати постигнати от двата алгоритъма са доста сходни.

3.4. Fidanova S., Shindarov M., Marinov P., Multi-Objective Ant Algorithm for Wireless Sensor Network Positioning, Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences, Vol 66(3), ISSN 1310-1331, IF 0,210, 2013, pp. 353 - 360.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за задачата за построяване на безжична сензорна мрежа с минимум брой сензори и минимален разход на енергия при условие, че се изисква пълно покритие на разглежданата област и свързаност на мрежата. Задачата е решена като многокритериална. Намереният Парето фронт (множеството от недоминирани решения) в по-голямата си част доминира Парето фронтът намерен от други алгоритми. Като допълнителен критерий е използван хипер-обемът (Hyper volume) на намерените решения. Средният хипер-обем на решенията получени от предложения алгоритъм е по-голям от максималния хиперобем на решенията постигнати от други алгоритми. Това показва, че предложеният в тази работа алгоритъм превъзхожда останалите.

3.5. Belehaki, A., I. Tsagouri, I. Kutiev, P. Marinov, S. Fidanova, Upgrades to the Topside Sounders Model assisted by Digisonde (TaD) and its validation at the topside ionosphere, in J. Space Weather & Space Climate, Vol. 2(A20), Vol 2(A20), ISSN 2115-7251, CrossRef indexation, DOI 10.1051/swsc/201200120, IF 2.558, December 2012, pp. A20p1 - A20p14. (cited 1 time)

В тази работа е предложено разширение на методологията за моделиране на концентрацията на електрони в йоносферата. Целта е да бъдат обхванати и горните слоеве на йоносферата. Направено е сравнение между резултатите дадени от модела и реални измервания в определени точки. По този начин е потвърдена точността на резултатите постигнати от модела.

3.6. Kutiev, I., P. Marinov, S. Fidanova, A. Belehaki, I. Tsagouri, Adjustments of the TaD electron density reconstruction model with GNSS TEC parameters for operational application purposes, in J. Space Weather & Space Climate, Vol 2(21) ISSN 2115-7251, CrossRef indexation, DOI 10.1051/swsc/20120121, December 2012, pp. A21p1 - A21p7. (cited 1 time)

Познаването на йоносферата и йоносферните явления е важно за комуникационните и навигационните системи и радио разпръскването. От там идва нуждата за разработване на подходящи модели с които да може да се изучава електронната плътност на йоносферата и йоносферните явления. В тази работа моделът описващ електронната плътност е разширен, така че да дава добра точност дори и при не много точни измервания.

3.7. Fidanova S., Roeva O., Hybrid Bat Algorithm for Parameter Identification of an E. coli Cultivation Process Model, J. of Biotechnology & Biotechnological Equipment Vol 27(6), DIAGNOSIS PRESS LTD, ISSN:1310-2818, IF 0.760, 2013, 43323 -- 4326.(cited 3 times)

В тази работа е предложен хибриден алгоритъм представляващ комбинация от алгоритъм на прилепите и квадратично програмиране за намиране на оптималните параметри на система от диференциални уравнения за моделиране на биореактор за лекарствени субстанции. Направено е сравнение на предложения алгоритъм с алгоритъм на прилепите и с квадратично програмиране и е показано, че се постига подобрение в получения резултат.

3.8. Fidanova S., Marinov P., Atanassov K., **New Estimations of Ant Colony Optimization Start Nodes**, Int. J. Control and Cybernetics Vol. 43, Polish Academy of Science, ISSN 0324-8569, SJR 0.290, IF 0.380, 2014, 471 -- 486.

В тази работа е предложено изменение на метода на мравките, като множеството от върхове на графа описващ задачата се разделя на подмножества. След това се прави оценка доколко е добре от дадено подмножество да започне изграждането на ново решение. По този начин вероятността за начало на ново решение от подмножество с висока оценка е по-голяма, отколкото от подмножество с по-ниска оценка. Въведена е размита оценка на подмножествата от върхове.

3.9. Fidanova S., Pop P., **An Improved Hybrid Ant-Local Search Algorithm for the Partition Graph Coloring Problem**, J. Computational and Applied Mathematics, Elsevier, IF 1.077, SJR 1.148, doi:10.1016/j.cam.2015.04.030, .

В тази статия е предложен хибриден алгоритъм на основата на метода на мравките и подходящо разработена процедура за локално търсене за решаване на задачата за оцветяване на върховете на граф. Върховете на графа са обединени в клъстери. Избира се един представителен връх от клъстер и той се оцветява. Условието е два върха ако са свързани с ребро трябва да са оцветени с различни цветове. Целта е да се използват по-малък брой цветове.

3.10. Fidanova S. and Durchova M., **Ant Algorithm for Grid Scheduling Problem**, Large Scale Computing, Lecture Notes in Computer Science No 3743, SJR 0.310, 2006, 405-412. (cited 90 times)

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за разпределение на пакети в ГРИД среда (клъстер състоящ се от разнородни компютри). Целта е изпълнение на пакетите за минимално време. Алгоритъмът е предвиден за работа в динамична среда при непрекъснато постъпване на нови пакети. При разпределение на новопостъпилите пакети се има в предвид времето за приключване на пакетите в опашката от чакащи пакети на всеки един процесор. По този начин няма загуба на време от изчакване. Предвидено е при спиране на работа на някой процесор неговата опашка да се върне в множеството на не разпределените пакети и да се преразпредели. Така се избягва опасността от не приключили пакети.

3.11. Fidanova S., **Simulated Annealing: A Monte Carlo Method for GPS Surveying**, Computational Science - 2006, Lecture Notes in Computer Science No 3991, SJR 310, 2006, 1009-1012. (cited 1 time)

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на симулиране на закаляване за решаване на задачата за обхождане на **GPS** мрежа. Методът е базиран на локално търсене. Разработени са две процедури на локално търсене и е направено сравнение между тях.

3.12. Fidanova S., **Hybrid Heuristics Algorithms for GPS Surveying Problem**, Numerical Methods and Applications, Lecture Notes in Computer Science No 4310, SJR 0.310, 2007, 239-248. (cited 9 time)

В тази работа е предложен хибриден алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на задачата за обхождане на **GPS** мрежа. Разработена е подходяща процедура за локално търсене и тя е комбинирана с основния алгоритъм.

3.13. Fidanova S., **An Heuristic Method for GPS Surveying Problem**, Computational Science, Lecture Notes in Computer Science No 4490, SJR 0.310, 2007, 1084--1090. (cited 4 time)

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на симулиране на закаляване за решаване на задачата за обхождане на **GPS** мрежа. Методът е базиран на локално търсене. Разработена е нова процедура за локално търсене при която се избира съседен връх по случаен начин. Цели се разнообразяване на търсенето, което да доведе до намиране на по-добри решения.

3.14. Fidanova S., **Probabilistic Model of An Colony Optimization for Multiple Knapsack Problem**, Large Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science No 4818, SJR 0.310, 2008, 545-552. (cited 7 time)

В тази работа е предложено изменение на метода на мравките, като се предлагат няколко нови функции за изчисляване на вероятността за преход. Идеята е тествана върху задачата за раницата. Направено е изследване върху поведението на алгоритъма при различните начини за избор на следващ елемент, който да бъде добавен в частичното решение.

3.15. Fidanova S., Alba E. and Molina G., **Memetic Simulated Annealing for GPS Surveying problem** Numerical Analysis and Applications, Lecture Notes in Computer Science No 5434, SJR 0.310, ISSN 0302-9743, ISBN 978-3-642-00464-3, 2009, 281 - 288. (cited 1 time)

В тази работа е предложен нов алгоритъм на основата на симулиране на закаляване за решаване на задачата за обхождане на **GPS** мрежа. Към традиционния метод са добавени елементи от меметик алгоритмите. При преминаване към следващо решение се избира от множество от съседни решения, вместо само от едно. Така се постига разнообразяване на търсенето и получаване на по-добри решения. Друго изменение в метода е изборът на начална температура. Това е един от основните параметри на този метод. Обикновено той се избира след няколко пускания на алгоритъма. В тази работа е предложено началната температура да бъде линейна функция на очакваната стойност на целевата функция. Като очаквана стойност се взема стойността на целевата функция получена от началното решение.

3.16. Dobrinkova N., Fidanova S. and Atanasov K., **Game-Method Model for Filed Fires**, Large Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science No 5910, SJR 0.310, ISSN 0302-9743, Springer, Germany, 2010, 173-179.

Това е първата публикация, с участието на кандидата, посветена на прилагането на игровите модели за моделиране на горски и полски пожари. Използвана е правоъгълна мрежа за представяне на областта в която се развива пожара. Там се разглежда равнинна област с разнородна растителност без наличието на вятър. Идеята е тествана върху 30 области, като коефициентите на запалимост и горимост са генерирани по случаен начин.

3.17. Fidanova S., Alba E. and Molina G., **Hybrid ACO Algorithm for the GPS Surveying Problem**, Large Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science No 5910, SJR 0.310, ISSN 0302-9743, Springer, Germany, 2010, 318-325. (cited 1 time)

В тази работа е предложен хибриден алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на задачата за обхождане на **GPS** мрежа. Разработени са 6 процедури за локално търсене и те са комбинирани с основния алгоритъм. Направено е сравнение на поведението на алгоритъма при различните процедури.

3.18. Atanasov K. and Fidanova S, **Generalized Nets as Tools for Modelling of the Ant Colony Optimization Algorithms**, Large Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science, Springer No 5910, SJR 0.310, ISSN 0302-9743, Germany, 2010, 326-333. (cited 3 times)

В тази работа е приложен апаратът на обобщените мрежи за описание на процесите при алгоритми на основата на метода на мравките. Обобщените мрежи са разширими. Могат да се добавя нови преходи между два съществуващи. Всеки един възел от мрежата би могъл да бъде заменен с обобщена мрежа. Така могат да се тества добавянето на нови функции към даден алгоритъм.

3.19. Fidanova S., Marinov P., Atanasov K., **Generalized Net Models of the Process of Ant Colony Optimization with Different Strategies and Intuitionistic Fuzzy Estimations**, Proc. Jangjeon Math. ISSN 1598-7264, Soc. Vol. 13(1), SJR 0.282, 2010, 1-12. (cited 1 time)

В тази работа е приложен апаратът на обобщените мрежи за описание на процесите при алгоритми на основата на метода на мравките. Така възниква идеята за въвеждане на стартови стратегии за избор на начален връх, от който мравката да започне да строи решение на задачата. Стартовите стратегии се въвеждат чрез добавяне на нови преходи в началото на обобщената мрежа. Въвежда се интуиционистки размита оценка на областите за избор на начален връх.

3.20. Fidanova S., Atanasov K., Marinov, **Start Strategies of ACO Applied on Subset Problems**, Numerical Methods and Applications, Lecture Notes in Computer Science No 6046, SJR 0.310, Springer, Germany, 2011, pp. 248 - 255. (cited 2 times)

Разработени са 5 стартови стратегии за избор на начален връх, от който мравката да започне построяване на решение на задачата. Предложената идея е приложена към задачата за раницата. Направено е сравнение на поведението на алгоритъма и качеството на получените резултати от една страна имайки предвид броя на подмножествата от върхове и броя върхове в тях и от друга използваната стартова стратегия или комбинация от стартови стратегии.

3.21. Fidanova S., Marinov P., Atanassov K., **Sensitivity Analysis of ACO Start Strategies for Subset Problems**, Numerical Methods and Applications, Lecture Notes in Computer Science No 6046, SJR 0.310, Springer, Germany, 2011, pp. 256 - 263.

Приложен е алгоритъм на основата на метода на мравките към задачата за раницата. Използвани са стартови стратегии за по-добър избор на начален връх за построяване на решението. Направено е изследване за поведението на алгоритъма спрямо управляващите параметри.

3.22. Fidanova S., Atanassov K., Marinov P., **Intuitionistic Fuzzy Estimation of the Ant Colony Optimization Starting Points**, Large Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science No 7116, SJR 0.310, Springer Germany, 2012, pp. 219 - 226. (cited 1 time)

Приложен е алгоритъм на основата на метода на мравките към задачата за раницата. Използвани са стартови стратегии за по-добър избор на начален връх за построяване на решението. Използвана е интуиционистки размита оценка на подмножествата от върхове. Изследвано е влиянието върху поведението на алгоритъма на различните степени на размитост.

3.23. Atanassova V., Fidanova S., Chountas P., Atanassov K., **A generalized net with an ACO-algorithm optimization component**, Large Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science 7116, SJR 0.310 , Springer Germany, 2012, pp. 187 - 194. (cited 1 time)

Обобщените мрежи са мощен апарат за описание на процеси и явления. В тази работа е предложено използване на метода на мравките за оптимизиране на обобщените мрежи.

3.24. Fidanova S., Marinov P., **Ant Colony Optimization Start Strategies Performance According Some of the Parameters**, Numerical Analyzis and Applications, I. Dimov, I. Farago, L. Vulkov, Lecture Notes in Computer Sciences 8236, SJR 0.310 , Springer, Germany, 2013, pp. 287 - 294.

В тази работа е предложен нов метод за оценяване на подмножествата от начални върхове при използването на стартови стратегии от метода на мравките. Направена е и модификация на използваните стратегии.

3.25. Fidanova S., Marinov P., Paprzycki M, **Influence of the Number of Ants on Multy-Objective Ant Colony Optimization Algorithm for Wireless Sensor Network Layout**, Large-Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science 8353, Springer, Germany, ISSN 0302-9743, 2014, 208 -- 215.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките приложен за решаване на задачата за построяване на безжична сензорна мрежа с минимален брой сензори и използваща минимум енергия при пълно покритие на наблюдаваната област и свързаност на мрежата. Изследвано е влиянието на броя на използваните мравки върху поведението на алгоритъма. Целта е намиране на минималният брой мравки необходим за постигане на добри решения. По този начин се намаляват необходимите компютърни ресурси за решаване на задачата, като време и памет.

3.26. Sotirova E., Velizarova E., Fidanova S., Atanasov K., **Modeling Forest Fire Spread**

through a Game Method for Modeling Based on Hexagonal Cells, Large-Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science 8353, SJR 0.310 , Springer, Germany, ISSN 0302-9743, 2014, 296 -- 306.

В тази работа се прилага методът на игровото моделиране за моделиране на горски и полски пожари. При описание на областта е използвана мрежа от шестоъгълни клетки. За разлика от правоъгълните, в този случай има само един тип съседни клетки. Идеята е тествана върху равнинна област с еднотипна растителност. Показано е, че полученият резултат е реалистичен.

3.27. Roeva O., Fidanova S., Atanassova V., Hybrid ACO-GA for Parameter Identification of an E. coli Cultivation Process Model, Large-Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science 8353, SJR 0.310 , Springer, Germany, ISSN 0302-9743, 2014, 288 -- 295.

В тази работа е предложен хибриден алгоритъм базиран на комбинация на метод на мравките и генетичен алгоритъм. Методът на мравките се използва за генериране на начална популация за генетичния алгоритъм. По този начин генетичният алгоритъм започва работа с решения близки до оптималните. Така са му необходими по-малка популация, което означава използвана памет, и по-малко итерации, което означава време, за намиране на добри решения.

3.28. P. Szmeja, K. Wasielewska, M. Ganzha, M. Drozdowicz, M. Paprzycki, S. Fidanova, I. Lirkov, Reengineering and Extending the Agents in Grid Ontology, Large-Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science 8353, SJR 0.310 , Springer, Germany, ISSN 0302-0743, 2014, 517 -- 527.

В тази работа се разглежда използването на базирана на агенти инфраструктура за разпределение и управление на пакети в ГРИД среда. Използват се софтуерни агенти за описание на ресурсите и Грид структурата, различните изисквания и спецификации, судуржание на съобщенията обменяни в системата.

3.29. Fidanova S., Application of HPD Model for Predicting Protein Mutations, Int. J. Cybernetics and Information Technologies Vol 13(4), ISSN 1311-9702, SJR 0.212, 2013, 95 -- 103.

Предсказването на тримерната форма на белтък и изменението и при точкови мутации е особено важно при създаване на нови ефективни лекарствени средства. В тази работа е предложено представяне на аминокиселинната верига на белтъка с трибуквена азбука отразяваща хидрофобните и полярните свойства на аминокиселините и наличието на деструктури. Направени са тестове със 150 случайни мутации в определена зона на гама интерферон. Получените резултати показват над 80% сходство с резултатите получени от пакета Громакс, но времето за изчисление е с няколко порядъка по-малко. 20% несъвпадение са там където предварително фиксираното време за работа на Громакс не е било достатъчно за да даде резултат.

3.30. Fidanova S., Pop P., An Ant Algorithm for the Partitioned Graph Coloring Problem, Numerical Methods and Applications, Lecture Notes in Computer Science 8962, SJR 0.310 , Springer, Germany, ISSN 0302-9743, 2015, 78 -- 84.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за оцветяване на

върховете на граф. Задачата възниква в телекомуникациите. Върховете на графа предварително са групирани на клъстери. Оцветява се по един връх от клъстер (представител на клъстера). Изискването е съседните върхове да бъдат оцветени в различен цвят. Целта е да се използват възможно по-малко на брой цветове.

3.31. Stefka Fidanova, Zlatolilya Ilcheva, **Application of Ants Ideas on Image Edge Detection**, Large Scale Scientific Computing, Lecture Notes in Computer Science, SJR 0.310, 2016, 200 -- 2007 . .

Намирането на контури на изображение е важна част от обработката на изображения. В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за намирането на контурите на изображение. Направено е сравнение с други стохастични алгоритми, както и с използване на уевлети. Показани са предимствата на предложениия алгоритъм.

3.32. Fidanova S., **Near-Native Protein Structure Simulation** J. of Bioautomation Vol. 7, 2007,57-63. от 2011 SJR 0.134

В тази работа е предложен нов подход за установяване на тримерната структура на белтък. Използва се двоичното представяне на белтъка отразяващо хидрофобността и полярността на съставлящите го аминокиселини. Задачата се свежда до намиране на оптималната позиция на всяка аминокиселина, така че да създаде максимален брой хидрофобни връзки между не съседни аминокиселини. Това е разположението с минимална потенциална енергия. Разгледани са специфични двоични последователности и каква е структурата с максимален брой хидрофобни връзки. На базата на това е пресметната максималната възможна дължина на една алфа спирала ако се състои само от хидрофобни аминокиселини.

3.33. Fidanova S., Atanasov K., **Generalized Net Models of the Process of Ant Colony Optimization**, Issues on Intuitionistic Fuzzy Sets and Generalized Nets, Vol 7, 2008, 108-114. (cited 1 time)

В тази работа е използван апаратът на обобщените мрежи за описание на процесите при прилага на метода на мравките за решаване на комбинаторни оптимизационни задачи. Наблегнато е, че всеки един от възлите на мрежата може да се замени с нова обобщена мрежа и по този начин да се създават различни разновидности на алгоритъма, както и да се добавят нови функции.

3.34. Fidanova S., Marinov P., **Intuitionistic Fuzzy Estimation of the Ant Methodology**, J. of Cybernetics and Information Technologies, Vol 9(2), ISSN 1311-9702, 2009, 79-88. (cited 1 time) от 2011 SJR 0.212

Направено е описание на метода на мравките за решаване на комбинаторни оптимизационни задачи с използване апарата на обобщените мрежи. Преди първия преход е добавен нов преход описващ изборът на начален връх, от който мравката да започне построяването на решение. Предложена е интуиционистки размита оценка на множествата от върхове.

3.35. Fidanova S. and Lirkov I., **3D Protein Structure Prediction**, J. Analele Universitatii de Vest Timisoara, Seria Matematica-Informatica, Vol XLVII(2),ISSN 1224-970X, 2009, 33-46. (cited 2 time)

Предсказването на тримерната структура на белтък е много важно за създаването на нови и

ефективни лекарства. Задачата се свежда до оптимизационна, намиране на форма на белтъка с минимална потенциална енергия. Задачата има голяма изчислителна сложност и дори метаевристичните алгоритми работят неефективно при дълги аминокиселинни вериги. В тази работа е предложено накъсване на белтъчната верига на къси участъци и прилагане на оптимизационен алгоритъм към тях. Тази работа е разширение на статия 3.49.

3.36. Fidanova S., Atanassov K., Marinov P., Parvathi R., **Ant Colony Optimization for Multiple Knapsack Problem with Controlled Start**, In. Journal on Bioautomation, Vol 13(4), ISSN 1312-451X, 2009, 271-280. от 2011 SJR 0.134

В тази работа е приложен метод на мравките за решаване на задачата за раницата. Това е задача за намиране на подмножества и при нея е от особено значение изборът на стартови връх при построяването на решение. Предложени са няколко стартови стратегии. Те и комбинации от тях са приложени при решаване на задачата за раницата. Изследвано е влиянието им върху поведението на алгоритъма.

3.37. Fidanova S., Atanassov K., **Generalized net models and intuitionistic fuzzy estimation of the process of ant colony optimization** Issues on Intuitionistic Fuzzy Sets and Generalized Nets, Vol 8, ISBN 978-83-61551-00-3, 2010, pp. 109 - 124. (cited 2 times)

Тази статия е продължение на статия с номер 3.34. Към обобщената мрежа описваща метода на мравките са добавени нови преходи и функции.

3.38. Fidanova S., **An Improvement of the Grid-based Hydrophobic-hydrophilic Model** Journal on Bioautomation, ISSN 1312-451X, Vol. 14(2) 2010, pp. 147 - 156. (cited 2 time) от 2011 SJR 0.212

Тази статия е продължение на статия 3.32 в нея към вече разработения двуичен модел за определяне на тримерната структура на белтъци и нейното изменение при точкови мутации е добавен и деструктор. Съществуват аминокиселини които са хидрофобни и създават хидрофобни връзки, но ако участват в алфа спирала я прекъсват. С разширяването на модела се цели по-точно представяне на белтъците. Методът е тестван върху белтъка и е показано голямо сходство с действителната тримерна структура.

3.39. Fidanova S., Marinov P., Paparzycki M., **Multi-Objective ACO Algorithm for WSN Layout: Performance According Number of Ants**, J. of Metaheuristics, Vol 3(2), ISSN 1755-2176, 2014, 149 -- 161. (cited 1 time)

В тази статия е изследвано влиянието на броя на мравките върху поведението на алгоритъма за построяване на безжична сензорна мрежа на основата на метода на мравките. Целта е да се намери минималния брой мравки, необходими за намиране на добро решение, което от своя страна означава минимални компютърни ресурси. Изследването е направено върху задачи с размер на полето за разполагане на сензорите 350x350 точки, 500x500 точки и 700x700 точки.

3.40. Roeva O., Fidanova S., **Parameter Identification of an E.coli Cultivation Process Model Using Hybrid Metaheuristics**, J. of Metaheuristics, Vol 3(2), ISSN 1755-2176, 2014, 133 -- 148.

В тази работа са предложени хибридни метаевристични алгоритми представляващи комбинация

между метода на мравките и генетичния алгоритъм и метода на мравките и метода на светулките. В случая методът на мравките се използва за генериране на популация която е близо до оптималното решение отколкото случайно генерираната популация. Като резултат са необходими по-малки популации и по-малко време за изчисление за получаване на добри резултати, което означава по-малко компютърни ресурси. Направено е сравнение между предложените алгоритми и техните хибридни варианти.

3.41. Fidanova S. and Saleh H. A. **Ant Colony Optimization for Scheduling the Surveying Activities of Satellite Positioning Networks**, International Conference on Information Systems and Data Grids, Sofia Bulgaria, pp. 43-54, 2005.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за обхождане на GPS мрежа. Приложени са разнообразни варианти на метода на мравките, които се различават по начина на обновяване на феромона. Направено е сравнение между различните варианти.

3.42. Fidanova S., **Heuristics for Multiple Knapsack Problem**, IADIS Applied Computing 2005 Conference, Algvre, Portugal. 2005, pp. 255-260., (cited 8 time).

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на многомерната задача за раницата. Изследвани са разнообразни варианти за конструиране на евристичната информация, включително динамична и статична. Евристичната информация играе важна роля в процеса на построяване на решения и е от голямо значение за доброто изпълнение на алгоритъма.

3.43. Fidanova S., Saleh H. A. **Efficient Tabu Search Procedures for the GPS Surveying** In proc. of Metaheuristic International Conference, Vienna 2005, pp. 342-347.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на търсене със забрани за решаване на задачата за обхождане на GPS мрежа. Това е метод използващ локално търсене комбинирано със забраняване на някои от направленията на търсене. Предложени са 5 варианта за избор на съседно решение. Изследвано е влиянието им върху поведението на алгоритъма.

3.44. Fidanova S., **Simulated Annealing for Grid Scheduling Problem** In proc. of IEEE JVA International Symposium on Modern Computing, Sofia, Bulgaria, IEEE Computer Society, 2006, pp. 41-45. (cited 66 times).

В тази работа е предложен алгоритъм на мазата на метода на симулиране на закаляване, за решаване на задачата за разпределение на пакети в ГРИД среда, състояща се от разнородни процесорни елементи. Началното решение е конструирано като най-рано дошлият елемент от множеството на чакащите отива за изпълнение на първия свободен процесор. Алгоритъмът работи динамично при непрекъснато получаване на нови пакети. Ново получените пакети периодично се разпределят съобразно опашките от чакащи пакети на съответните процесори. По този начин се избягва възможността за периоди на бездействие на някой от процесорите.

3.45. Fidanova S., **3D HP Protein Folding Problem Using Ant Algorithm** In proc. of BioPS International Conference, Sofia, Bulgaria, 2006, pp.III.19-III.26. (cited 7 times).

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за намиране на

тримерната форма на белтък. Първо веригата от аминокиселини на белтъка се представя в двоичен вид в зависимост от хидрофобността и полярността на съответната аминокиселина. След това задачата се свежда до намиране на тримерно разположение на аминокиселините с максимален брой хидрофобни връзки. Показано е, че предложеният алгоритъм дава добри резултати в сравнение с други метаевристични алгоритми.

3.46. Fidanova S., **MMAS and ACS for GPS Surveying Problem** In proc. of Int Conf on Evolutionary Computing, Sofia, Bulgaria, 2008, pp. 87 - 91. (cited 1 time)

В тази работа са предложени два алгоритъма на основата на метода на мравките за решаване на задачата за GPS мрежа. Алгоритмите са тествани върху два реални примера и няколко тестови задачи от Operational Research Library. Направено е сравнение между поведението на алгоритмите и получените резултати.

3.47. Fidanova S., Atanasov K., **Generalized Net Models of the Process of Ant Colony Optimization with Intuitionistic Fuzzy Estimations**, In Proc. of the Ninth Int. Workshop on Generalized Nets, Sofia, 4 July, 2008, pp. 41 - 48. (cited 1 time)

В тази работа е използван апаратът на обобщените мрежи за описание на метода на мравките, като е добавена оценка на стартовите върхове. Предложени са три начина на оценяване наречени съответно средна оценка, оптимистична оценка и песимистична оценка.

3.48. Fidanova S., **Near-Native Protein Folding**, In. Proc. of Int. Conf. Computer Science'2008, Kavala, Greece, 2009, pp. 61 - 66.

В тази работа е предложен метод за предсказване на тримерната структура на белтък чрез представянето му в двоичен вид. Така предложения метод е тестван върху белтъци с известна структура и е постигнато голямо сходство с действителната структура.

3.49. Fidanova S., Lirkov I., **Ant Colony System Approach for Protein Folding** , Int. Conf. Multiconference on Computer Science and Information Technology, Wisla, Poland, 2008, pp. 887 - 891., (cited 21 times)

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за предсказване на тримерната структура на белтък. Използвано е двоично представяне на белтъка. Показано е, че при по-къси белтъци алгоритъмът дава добри резултати. Направено е сравнение с други автори

3.50. Fidanova S., **HPD Model for Protein Structure Simulation** In proc. of Fifth International Conference Computer Science'2009, Sofia, Bulgaria, 2010, ISBN 978-954-438-853-9, pp.336 - 341.

Тази работа е продължение на статия 3.48. Тук белтъкът е представен с трибуквена азбука като са добавени биологични свойства. Направени са тестове върху по-сложни белтъци и отново е показано голямо сходство с действителната им структура.

3.51. Fidanova S., Atanassov K., Marinov P. **ACO with semi-random start applied on MKP**, In Proc. of Int. Conf. Multiconference on Computer Science and Information Technology, 18-20 October 2010 Wisla, Poland, ISBN 978-83-60810-22-4, ISSN 1896-7094, 2010, pp. 887 – 891 (cited 1 time)

В тази работа се предлага полу-случаен избор на начален връх при построяване на решенията при прилагане на метода на мравките. Множеството от върхове на графа описващ оптимизационната задача която се решава се разделя на подмножества. В тази работа е предложена размита оценка на подмножествата. Изследвано е как влияе степента на размитост на поведението на алгоритъма.

3.52. Fidanova S, Marinov P., Alba E., **ACO for Optimal Sensor Layout**, In Proc. of Int. Conf. on Evolutionary Computing, Valencia, Spain, Joaquim Filipe and Janus Kacprzyk eds., SciTePress-Science and Technology Publications portugal, ISBN 978-989-8425-31-7, 2010, pp. 5 – 9. (cited 3 time)

Разработен е алгоритъм на основата на метода на мравките за построяване на безжична сензорна мрежа с минимален брой сензори при пълно покритие и свързаност на мрежата. Постигнатите резултати са сравнени с резултатите постигнати от други алгоритми.

3.53. Fidanova S., Shindarov M., Marinov P., **Optimal Sensor Layout using Multi-Objective Metaheuristic**, In Proc. Of Int. Conf. Of Information Systems and Grid Technologies, Sofia, Bulgaria, ISSN 1314-4855, St. Kliment Ohridski University Press, 2011, pp. 114 - 122.

В тази работа е предложен алгоритъма на основата на метода на мравките за решаване на задачата за изграждане на безжична сензорна мрежа. Цели се използване на минимум сензори и построяване на мрежа консумираща минимум енергия. Алгоритъмът е за решаване на задачата като многоцелева. Предложена е оценъчна функция която се използва при обмяната на феромона. Когато се решава едноцелева задача, количеството добавен феромон е пропорционално на качеството на решението (стойността на целевата функция). В предложения алгоритъм се добавя еднакво количество феромон на всички недоминирани решения и той е пропорционален на оценъчната функция.

3.54. Stefka Fidanova, Pencho Marinov, **Intuitionistic Fuzzy Estimation of the Ant Colony Optimization Starting Points: Part 2** Int. Conf on Intuitionistic fuzzy sets, May 11 - 12, Burgas, Bulgaria, ISSN 1310-4926, 2011, pp. 75 - 81.

Приложен е алгоритъм на основата на метода на мравките към задачата за раницата. Използвани са стартови стратегии за по-добър избор на начален връх за построяване на решението. Използвана е интуиционистки размита оценка на подмножествата от върхове. Изследвано е влиянието върху поведението на алгоритъма на различните степени на размитост. Тази работа е продължение на публикация 3.22.

3.55. Shindarov M., Fidanova S., Marinov P., **Wireless Sensor Positioning Algorithm**, In Proc. of IEEE Conf. on Intelligent Systems, Sofia, Bulgaria, September 6-8 2012, ISBN 978-1-4673-2277-5, pp. 419 - 424. (cited 1 times)

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на задачата за построяване на безжична сензорна мрежа с минимум сензори ползваща минимум

енергия. Задачата е сведена до еднокритериална като първо стойностите на целевите функции се нормират с максималната намерена стойност на съответната функция от първата итерация и след това се сумират. Така двете съставлящи целеви функции има сходен принос в стойността на обединената целева функция.

3.56. Fidanova S., Shindarov M., Marinov P., **Mono-objective Algorithm for Wireless Sensor Layout**, In Proc. of OMCO-NET conference, Southampton, UK, June 28-30 2012, ISBN 978-09563140-4-8, pp. 57 - 63.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за решаване на задачата за построяване на безжична сензорна мрежа с минимум сензори ползваща минимум енергия. Задачата е сведена до еднокритериална като първо стойностите на целевите функции се нормират с максималната намерена стойност на съответната функция от първата итерация и след това се сумират като са използвани теглови коефициенти. Изследвано е влиянието на тегловете коефициенти върху качеството на намереното решение.

3.57. Fidanova S., Roeva O., Ganzha M., **ACO for Parameter Settings of E. coli Fed-batch Cultivation Model**, In proc. of FedCSIS 2012, IEEE Xplorer, 2012, ISBN 978-83-60810-51-4, pp. 407 - 414.

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на метода на мравките за моделиране на биореактор за получаване на лекарствени субстанции. Целевата функция представлява разликата между получените моделни данни и измерените данни. Тази разлика е изчислена по два начина, използване на най-малки квадрати (повечето автори използват този метод) и геометрична близост (хаусдорфово разстояние). Направено е сравнение на получените резултати при двата начина на оценяване.

3.58. Fidanova S., Marinov P., **Field Fire Simulation Applying Hexagonal Game Method**, In Proc. of Information System and Grid Technology International Conference, Sofia, Bulgaria, ISSN 1314-4855, 2013, pp. 215 -- 221.

В тази работа е предложен модел на развитието на горски и полски пожари на основата на игровото моделиране. Използвана е шестоъгълна мрежа за описание на областта на възникване на пожара. За разлика от правоъгълната мрежа при шестоъгълната има само един тип съседни клетки, което улеснява правилата за промяна на клетката във времето в зависимост от състоянието на съседните клетки. Разгледания модел е без вятър. Първо моделът е тестван върху поле с еднородна растителност и е показана реалистична форма на получения фронт. След това са добавени зони с по-бавно горими материали и е изследвана промяната на фронта на пожара.

3.59. Roeva O., Fidanova S., Paprzycki M., **Influence of the Population Size on the Genetic Algorithm Performance in Case of Cultivation Process Modelling**, In proc. of FedCSIS 2013, IEEE Xplorer, ISSN 2300-5963, ISBN 978-1-4673-4471-5, IEEE Catalog Number: CFP1385N-ART, 2013, pp. 371 -- 376.(cited 20 time)

В тази работа е предложен алгоритъм на основата на генетичните алгоритми за моделиране на биореактор за получаване на лекарствени субстанции. Изследвано е влиянието на големината на популацията върху качеството на постигнатото решение. Целта е да се намери минималната

популация, която дава добри решения. Минимална популация означава използване на по-малко компютърни ресурси.

3.60. Fidanova S., Paprzycki M., Roeva O., **Hybride GA-ACO Algorithm for a Model Parameter Identification Problem**, In proc. of FedCSIS 2014 conference, IEEE Xplorer, IEEE catalog number CFP1485N-ART, ISSN 2300-5963, ISBN 978-83-60810-58-32014, DOI 10.15439/2014F373pp. 413 - 420. (cited 3 times)

В тази работа е предложен хибриден алгоритъм представляващ комбинация от генетичен алгоритъм и метод на мравките, за моделиране на биореактор за получаване на лекарствени субстанции. Направено е сравнение на поведението на алгоритъма с прилага не поотделно на метод на мравките и генетичен алгоритъм. Предложеният алгоритъм използва по-малко памет и намира добри решения за по-малко време.

3.61. Fidanova S., Marinov P., **Wind model in a wild fire spread**, In proc of Numerical Methods for Scientific Computations and Advanced Applications, K. Georgiev editor, ISBN 975-954-91700-7-8, 2014, pp. 31 -- 34.

В тази работа е предложен модел на развитието на горски и полски пожари на основата на игровото моделиране. Използвана е шестоъгълна мрежа за описание на областта на възникване на пожара. Моделът е направен за равнинна област. Добавено е наличието на вятър. При изменение на състоянието на дадена клетка е взето в предвид броя на горящите съседни клетки. Вятърът може да има произволна сила и посока. Направени са тестове първо при еднородна растителност и разнообразен ъгъл на вятъра. Получената форма на фронта на пожара е една и съща независимо от ъгъла на вятъра. Получената форма е реалистична.

3.62. Fidanova S., Marinov P., **Parallel Algorithm for Field Fire Simulation**, Mathematics in Industry, Cambridge Scholars Publishing, Proc of SIAM'2013, ISBN(10): 1-4438-6401-3, 2014, pp. 78 - 87.

В тази работа е предложена паралелна версия на модела на развитието на горски и полски пожари на основата на игровото моделиране. Използвана е шестоъгълна мрежа за описание на областта на възникване на пожара. Областта на пожара се разделя на успоредни ивици със застъпване за избягване на възникване на граничен проблем. Ширината на застъпването зависи от силата на вятъра. Алгоритъмът е тестван върху IBM Blue gene супер компютър. Разгледано е времето за изпълнение на алгоритъма при използване на различен брой процесорни ядра и на различна тяхна конфигурация.

3.63. Fidanova S., Mucherino A., Ganzha M., **Ant Colony Optimization with Environment Changes: An Application to GPS Surveying**, FedCSIS'2015, IEEE Xplorer, IEEE catalog number CFP1585N-ART, ISSN 2300-5963, ISBN 978-83-60810-66-1, 2015, DOI 10.15439/2015F33 pp. 495 - 500.

В тази работа е разгледан методът на мравките с добавка на шум при обмяната на феромона. Изследвани са различни нива на шума. Идеята е тествана върху задачата за обхождане на GPS мрежа. Това е начин за допълнително разнообразяване на търсенето, което води до подобряване на получения резултат.

3.64. Roeva O., Vassilev P., Fidanova S., Gepner P., **InterCriteria Analysis of a Model**

Parameters Identification Using Genetic Algorithm, FedCSIS'2015, IEEE Xplorer, IEEE catalog number CFP1585N-ART, ISSN 2300-5963, ISBN 978-83-60810-66-1, 2015, DOI 10.15439/2015F233, pp. 501 - 506.

В тази работа е направен интеркритериален анализ на използването на генетичния алгоритъм за моделиране на биореактор. Резултатът показва коректността на предложения алгоритъм.