

РЕЗЮМЕТА

на български и на английски на статиите на доц. Васил Гуляшки за участие в конкурса за академичната длъжност "професор" по професионално направление 4.6 "Информатика и компютърни науки", специалност 01.01.12 "Информатика", обявен в ДВ бр. 21 от 15.03.2022 г. за нуждите на секция "Информационни процеси и системи за вземане на решения".

1. **Marinova G., V. Guliashki, D. Le Ruyet, M. Bellanger, (2008) "Secure Multicarrier Filter Bank Based Modem on FPGA", *IAENG International Journal of Computer Science*, ISSN: 1819-656X, EISSN: 1819656X, Volume 35, Issue 1, pp. 66-73.**

The paper deals with the design and realization of a secure filter bank based (FBB) multicarrier modem on FPGA. The theory and realization of a multicarrier filter bank based modem are presented in brief. Then the crypto-modem principle is adopted. An encryption block is integrated in the modem transmitter and a decryption block is integrated in the modem receiver. Different Encryption/Decryption IPs (Intellectual Properties) implementing DES (Data Encryption Standard), 3DES Triple DES) and AES (Advanced Encryption Standard) algorithms are developed and/or adapted in order to estimate the feasibility as well as the time and area efficiency of the crypto-modem. The design language used is VHDL and the to-modem system is validated in ISE environment, using Xilinx development boards with XC2V1000 circuit from VIRTEX II family and with XC4VSX35 circuit from VIRTEX-4 family.

Статията представя проектирането и реализацията на защитен модем с множество носещи честоти, базиран на банка филтри (FBB). Модемът е реализиран върху програмируема матрица (FPGA). Възприет е принципът на криптомодема. Блок за криптиране е интегриран в предавателя на модема, а блок за декриптиране е интегриран в модемния приемник. Разработени са и/или са адаптирани различни блокове интелектуална собственост за криптиране/ декриптиране за DES (стандарт за криптиране на данни), 3DES Triple DES) и AES (разширен стандарт за криптиране), за да се оцени реализуемостта, както и ефективността във времето и площта, която криптомодемът заема върху програмируемата матрица. Използваният език за проектиране е VHDL и системата към модема е валидирана в ISE среда, като се използват развойни системи на Xilinx със схе-мата XC2V1000 от семейство VIRTEX II и схемата XC4VSX35 от семейство VIRTEX-4.

2. **Guliashki V., L. Kirilov, K. Genova, (2012) "An evolutionary algorithm for integer multicriteria optimization (EVALIMCO)", In: *Proceedings of the 10-th International FLINS Conference, Uncertainty Modeling in Knowledge Engineering and Decision Making*, (Editors Prof. Cengiz Kahraman, Prof. Etienne E. Kerre, Prof. Faik Tunc Bozbura), ISBN: 978-981-4417-73-0, 26-29. August, 2012, Istanbul, Turkey, pp. 118-123.**

An interactive population-based evolutionary algorithm called EVALIMCO is presented in the paper. It is designed to solve multi-criteria convex integer optimization problems. A heuristic procedure is used to accelerate the search process through moving the whole population in a desired direction. In this way the algorithm performs faster than the usual population-based algorithms. The performance of the algorithm is demonstrated on an illustrative example and compared to the Strength Pareto Evolutionary Algorithm (SPEA).

В статията е представен интерактивен еволюционен алгоритъм, базиран на популация, наречен EVALIMCO. Той е предназначен за решаване на многокритериални оптимизационни изпъкнали целочислени задачи. За ускоряване на процеса на търсене се използва евристична

процедура, при което цялата популация се премества в желана посока (към Парето-оптималния фронт). По този начин алгоритъмът работи по-бързо от обичайните алгоритми, базирани на популация. Работата на алгоритъма е демонстрирана върху илюстративен пример и е сравнена със силния Парето-еволюционен алгоритъм (SPEA).

3. Genova K., Kirilov L., Guliashki V., (2013) “New Reference – Neighborhood Scalarization Problem for Multiobjective Integer Programming”, *Cybernetics and Information Technologies*, ISSN: 1311-9702, Vol. 1, 2013, pp. 104-114.

This paper presents a reference-neighbourhood scalarizing problem, possessing properties that make it particularly suitable for solving integer problems. One of the aims set in this development has also been the faster obtaining of desired criteria values, defined by the DM, requiring no additional information by him/her. An illustrative example demonstrates the features of this scalarizing problem.

Тази статия представя скаларизираща задача на отправна околност, притежаваща свойства, които я правят особено подходяща за решаване на целочислени задачи. Една от целите, поставени при тази разработка, е и по-бързото получаване на желаните стойности на критериите, определени от лицето вземащо решения (ЛБР), без да се изисква допълнителна информация от него/нея. Един илюстративен пример демонстрира характеристиките на тази скаларизираща задача.

4. Kirilov L., Guliashki V., Genova K., Vassileva M., Staykov B., (2013) “Generalized scalarizing model GENS in DSS WebOptim”, *International Journal of Decision Support System Technology*, vol. 5, issue 3, pp. 1-11, Special Issue from the Decision Support Systems Stream on the EUROXXV Conference in Vilnius, (Sessions WA-27; WB-27; WC-27; WD-27). Guest Editors: Fatima Dargam, Shaofeng Liu, Isabelle Linden, DOI: 10.4018/IJDSST, ISSN: 1941-6296, EISSN: 1941-630X.

A generalized scalarization model for solving multicriteria problems with continuous and / or integer variables, called GENS, is proposed. The model GENS summarizes thirteen known scalarizing approaches (reference point approach, reference direction approach, classification approach etc.). This model allows the Decision Maker (DM) to interactively choose the most appropriate form for him / her to determine his / her preferences: criteria weights, aspiration levels, aspiration directions, aspiration intervals, and to switch automatically to the corresponding scalarizing approach. In this way the demands on the DM's knowledge and experience in the optimization methods area are minimized. The model is the basis of the developed generalized scalarizing interactive method GENS-IM, used in the created web-based system WebOptim.

Предложен е обобщен модел за скаларизация за решаване на многокритериални задачи с непрекъснати и/или целочислени променливи, наречен GENS. В модела GENS са обобщени тринадесет известни скаларизиращи подходи (подход на отправната точка, подход на отправното направление, класифициращ подход и др.). Този модел позволява Лицето вземащо решения (ЛБР) да избира интерактивно най-подходящата за него/нея форма за определяне на неговите/нейните предпочитания: тегла на критериите, нива на аспирация, посоки на аспирация, интервали на аспирация, при което автоматично се превключва на съответния скаларизиращ подход. По този начин изискванията към знанията и опита на ЛБР в областта на методите за оптимизация са сведени до минимум. Моделът е залегнал в основата на разработения генерализиран скаларизиращ интерактивен метод GENS-IM, използван в създадената уеб-базирана система WebOptim.

- 5. Kirilov, L. and V. Guliashki (2014), “An Extension of Flexible Job Shop Problem (FJSP) and Method for Solving”, In: *Proceedings of the 15th International Conference on Computer Systems and Technologies CompSysTech’14*, ISBN: 978-1-4503-2753-4, Ruse, Bulgaria, 27 June, 2014, pp. 210-217.**

The problem of scheduling arises in many real life situations. The job shop scheduling problem is very often used model and very actively studied. Two main formulations are used: job shop problem (JSP) and flexible job shop problem (FJSP). FJSP is more complex and more adequate model than JSP. A generalization of FJSP is presented in this paper. A heuristic method is proposed to solve it, using the make-span as objective function for minimization.

Задачата за планиране на график/разписание възниква в много ситуации от реалния живот. Задачата за производствен график е много често използван модел и се изучава много активно. Използват се две основни формулировки: задача за производствен график (JSP) и задача за гъвкав производствен график (FJSP). FJSP е по-сложен и по-адекватен модел от JSP. В тази статия е представено обобщение на задачата FJSP. Предложен е евристичен алгоритъм за решаването ѝ, като се използва критерият "Максимално време за завършване на изпълнението" ("make-span") като целева функция за минимизиране.

- 6. Kirilov L., V. Guliashki, K. Genova, V. Angelova, (2016) "An Overview of Multiple Objective Job Shop Scheduling Techniques", *JÖKULL Journal*, Impact factor: 1.604, ISSN: 0449-0576, Vol. 66, No 2; Feb. 2016, pp. 172-206**

The goal of this paper is to provide an extensive review of approaches and techniques, developed to solve multiple objective job shop scheduling problems during the last half century. These scheduling problems represent a challenge for researchers because they find a large application in the practice. Furthermore, they are difficult from computational point of view. The development of multi-objective methods for solving job shop problems is relatively new area. Most proposed methods consider two or three objective functions. The proposed algorithms are closely related with the selected objective functions / criteria. In this survey, the methods are classified as exact methods and heuristic methods. Some specific approaches and hybrid methods are discussed also. Many metaheuristics, as well as nature inspired evolutionary algorithms developed to solve real life job shop scheduling problems, are considered and their advantages and disadvantages are summarized in the paper.

Целта на тази статия е да предостави обширен преглед на подходите и техниките, разработени за решаване на многокритериални задачи за планирането на производствен график през последния половин век. Тези задачи за разписание/график представляват предизвикателство за изследователите, защото са трудни от изчислителна гледна точка. Разработването на многокритериални методи за решаване на задачите за производствен график е сравнително нова област. Повечето предложени методи разглеждат две или три целеви функции. Предложените алгоритми са тясно свързани с избраните целеви функции/критерии. В това изследване методите са класифицирани като точни методи и евристични методи. Обсъдени са и някои специфични подходи и хибридни методи. Предимствата и недостатъците на много метаевристички, както и вдъхновени от природата еволюционни алгоритми, разработени за решаване на реални задачи при планирането на производствен график, са обобщени в статията.

- 7. Marinova, G. and V. Guliashki (2014), “A PROMETHEE – Based Approach for Multiple Objective Voltage Regulator Optimization”, In: *Proceedings of 22-nd International Conference NDES’2014 “Nonlinear Dynamics and Electronic Systems”*, (Editors: Prof. V. M.**

Mladenov and Prof. P. Ch. Ivanov), Springer – Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London, ISSN: 1865-0929, ISBN: 978-3-319-08671-2, Communications in Computer and Information Science, Albena, Bulgaria, July 4-6, 2014, pp. 100-113

An approach to solve the multiple objective problem for optimal choice of circuit elements parameters among a set of possible alternatives is proposed in this paper. The presented approach is based on the PROMETHEE I method. The considered combinatorial problem is decomposed in sub-problems to reduce considerably the number of investigated alternatives. The approach is illustrated on two voltage regulator circuits. The results obtained are encouraging and the efficiency of the approach increases when the number of circuit elements and the alternatives set cardinality are larger.

В тази статия е предложен подход за решаване на многокритериалната задача за оптимален избор на параметри на елементите на електрическа верига измежду набор от възможни алтернативи. Представеният подход се основава на метода PROMETHEE I. Разглежданата комбинаторна задача се декомпозира на подзадачи, за да се намали значително броят на изследваните алтернативи. Подходът е илюстриран върху две вериги за регулатор на напрежението. Получените резултати са обнадеждаващи и ефективността на подхода се подобрява с нарастването на броя на елементите на веригата и на набора от алтернативи.

8. Kirilov, L., V. Guliashki, K. Genova, P. Zhivkov, B. Staykov, D. Vatov (2015) Interactive Environment WebOptim for Solving Multiple-Objective Problems Using Scalarising and Evolutionary Approaches, *International Journal for Reasoning-based Intelligent Systems*, Vol. 7, No. 1/2, ISSN online: 1755-0564, ISSN print: 1755-0556, DOI: 10.1504/IJRIS.2015.070907, pp. 4-15.

A web-based decision support system (DSS) is presented in this paper. It is called WebOptim. It is an interactive environment for solving multiple-objective problems with continuous and/or integer decision variables. The system is targeted at different types of users – researchers, educators and business people. The system supports a number of thirteen interactive methods. They are incorporated into original Generalized Scalarizing Interactive Method GENS-IM. The choice of a method is organized in an implicit way on the base of DM's preferences. An evolutionary method is also included in the system. The Decision Maker (DM) can switch interactively the methods in one solution process.

В тази статия е представена веб-базирана система за подпомагане на вземането на решения (СПВР). Тя е наречена WebOptim. Това е интерактивна среда за решаване на многокритериални задачи с непрекъснати и/или целочислени променливи. Системата е насочена към различни видове потребители – изследователи, преподаватели и бизнесмени. Системата поддържа множество от тринадесет интерактивни метода. Те са включени в оригиналния генерализиран скаларизиращ интерактивен метод GENS-IM. Изборът на метод е организиран по имплицитен начин на базата на предпочитанията на Лицето вземащо решения (ЛВР). В системата е включен и еволюционен метод. ЛВР може да превключва интерактивно методите в хода на една процедура на решение. Системата WebOptim е проектирана на модулен принцип, като използва XML като комуникационен стандарт и веб услуги. Нейните основни характеристики са: независимост от потребителя, допустимост за стартиране на множество решатели реализирани на различни програмни езици, независимост от метода, хетерогенност и достъпност в мрежата. Всички решатели прилагат общ XML SOAP протокол за комуникация с междинния системен модул, управляващ комуникацията между интерфейсите на крайните потребители, хранилището на базата данни и решателите. Гъвкавостта на системата за подпомагане вземането на решения WebOptim е в няколко посоки: достъпна е през Интернет в реално време; лесна е за използване от различни групи

потребители; включва голям брой стратегии за оптимизация с цел намиране на най-доброто компромисно решение.

9. Genova K., Kirilov L., Guliashki V., (2015) “A Survey of Solving Approaches for Multiple Objective Flexible Job Shop Scheduling Problems”, *Cybernetics and Information Technologies*, ISSN: 1311-9702, Vol. 2, 2015, pp. 3-22.

Many real-live scheduling problems can be formulated as flexible job shop scheduling problems (FJSSPs) with simultaneously optimizing several conflicting criteria. Typical feature of such problems is their high computational complexity. The goal of this paper is to provide a review of the techniques, developed to solve multiple objective FJSSPs during the last decade. These techniques could be classified into 2 groups: exact approaches with application of mathematical models and heuristic approaches. But for large dimensional real life problems are proposed mainly hybrid metaheuristic algorithms, and they outlay the tendency for the future developments of efficient solution approaches for multiple objective FJSSPs .

Много реални задачи за производствен график / разписание могат да бъдат формулирани като задачи за гъвкав производствен график (FJSSP) с едновременно оптимизиране на няколко противоречиви критерия. Характерна особеност на подобни задачи е тяхната висока изчислителна сложност. Целта на тази статия е да предостави преглед на техниките, разработени за решаване на многокритериални FJSSP през последното десетилетие. Тези техники могат да бъдат класифицирани в 2 групи: точни подходи с прилагане на математически модели и евристични подходи. Но за задачите в реалния живот с по-големи размери се предлагат главно хибридни метаевристични алгоритми, което показва тенденцията за бъдещото развитие на ефективните подходи за решаване на многокритериални задачи за гъвкав производствен график FJSSP.

10. Marinova, G. and V. Guliashki (2016), “Optimization of the Battery Schedule for Residential Microgrid Applications”, In: *Proceedings of 17. IFAC International Conference on International Stability, Technology and Culture TECIS 2016, October 26-28, 2016, Durrës, Albania, IFAC-PapersOnLine 49-29 (2016), Elsevier, 2016, ISSN: 2405-8963, pp. 226-231.*

Optimization of the energy storage system (battery) schedule in a microgrid is presented in this paper. The open source simulation tool GridLab-D is used for simulation of microgrid elements. Matlab is used as an environment for running optimization solvers. The tool GridMat is used as an interface between Matlab and GridLab-D. Two microgrid scheduling optimization tasks are solved. The obtained results are analyzed and some conclusions are drawn. The approach presented is promising and it can be applied successfully to microgrids not only in rural but also in urban regions.

В тази статия е представена оптимизация на графика на системата за съхранение на електроенергия (батерията) в електро-микромрежа. Формулирани са две еднокритериални оптимизационни задачи. В едната се минимизира недостигът на енергия в микромрежата, който трябва да се генерира с помощта на дизелов генератор или чрез свързване с основната мрежа. В другата се минимизира цената на изразходваната енергия. Средата за симулация с отворен код GridLab-D се използва за симулацията на микромрежовите елементи. Matlab се използва като среда за стартиране на решатели за оптимизация. Инструментът GridMat се използва като интерфейс между Matlab и GridLab-D. Получените резултати са анализирани и са направени някои изводи. Представеният подход е обещаващ и може да се прилага успешно към микромрежи не само в селските, но и в градските райони.

11. Guliashki V., Marinova, G., "An Accelerated Genetic Single Objective Algorithm for Optimization of Energy Flows in Microgrids", In: *Proceedings of 25th International IEEE conference on Systems, Signals and Image Processing IWSSIP'2018*, (Editors: Planišič, P., Gleich D., Zamuda A.), 20-22 June 2018, Maribor, Slovenia, ISBN: 9781538669785, pp. 281 - 286.

An accelerated genetic algorithm called ASOGA for solving multi-objective optimization problems in a grid-connected microgrid is proposed in this paper. One four-criterial optimization problem is formulated. By means of the weighted sum scalarization the problem is transformed into single objective one and corresponding Pareto-optimal schedules of energy flows in the microgrid are obtained. The comparison of the novel algorithm with a trivial genetic algorithm shows an essential reduction of iterations number, necessary to achieve the final solution.

В тази статия е предложен ускорен генетичен алгоритъм, наречен ASOGA за решаване на многокритериални оптимизационни задачи в микромрежа свързана с основната мрежа. Формулирана е една четирикритериална оптимизационна задача. Прилагайки скаларизация чрез претеглената сума задачата се трансформира в еднокритериална и се получават съответни Парето-оптимални графици на енергийните потоци в микромрежата. Сравнението на новия алгоритъм с тривиален генетичен алгоритъм показва съществено намаляване на броя на генерациите / итерациите, необходими за получаване на крайното решение.

12. Guliashki V., Kirilov L., (2018/19) "Algorithm generating initial population of schedules for population-based algorithms solving flexible job shop problems", *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, ISSN: 1310-1331, Tome 72, No6, pp. 699-710, DOI: 10.7546/CRABS.2019.06.01.

The Flexible Job Shop Problem (FJSP) is very important because it has a variety of practical applications. Unfortunately FJSP is an NP-hard optimization problem. In other words the exact algorithms can solve it for time depending exponentially on the problem size and/or on the length of problem input data. For this reason many metaheuristic and heuristic algorithms solving FJSP approximately but in polynomial time have been developed. A large number of them are evolutionary, population-based algorithms. To start their performance they need an initial population of feasible schedules. A drawback of these algorithms is that they cannot avoid the trap of local optimality if the initial population is not well constructed. A procedure generating an initial population of schedules with an uniform distribution for flexible job shop problems (FJSP) is proposed in this paper. This property guarantees the good diversity of the initial solutions in order to achieve a convergence to a global optimum.

Задачата за гъвкавите производствени графици/разписания (FJSP) е много важна, тъй като има различни практически приложения. За съжаление FJSP е NP-трудна оптимизационна задача. С други думи, точните алгоритми могат да я решават за време зависещо експоненциално от размера на задачата и/или от дължината на входните данни на задачата. Поради тази причина са разработени много метаевристични и евристични алгоритми, решаващи FJSP приблизително, но за полиномиално време. Голям брой от тях са еволюционни алгоритми, базирани на популация. За да започнат своята работа, те се нуждаят от първоначална популация от допустими графици. Недостатък на тези алгоритми е, че те не могат да избегнат капана на локалната оптималност, ако първоначалната популация не е добре конструирана. В тази статия е предложена процедура, генерираща първоначална популация от графици с равномерно разпределение за задачи за гъвкави производствени графици (FJSP). Това свойство гарантира доброто разнообразие на изходните решения за постигане на сходимост към глобалния оптимум.

13. Stoyanova K., Guliashki V., (2019) "Two-Stage Portfolio Risk Optimization Based on MVO Model", *International Journal for Reasoning-based Intelligent Systems*, Special Issue: "Intelligent Sensor Data Processing, Mobile Telecommunications and Air Traffic Control", (Guest editors: Assoc Prof. Dr. Kalin Dimitrov, Assoc Prof. Dr. Ivo Draganov), Vol. 12, No. 1, pp. 70-79, ISSN online: 1755-0564, ISSN print: 1755-0556, DOI: 10.1504/IJRIS.2020.105011

This paper presents a two-stage portfolio risk optimization approach based on Markowitz's mean variance optimization (MVO) model. Historical return data for six asset classes for a period of 131 months are used to calculate the optimal proportions of assets, included in a portfolio, so that the expected return of each asset is no less than in advance given target value. Optimization procedure is performed at the first stage, in order to select a limited number of assets among a large assets sample. At the second stage the optimal proportions of selected assets in the portfolio are calculated, minimizing a risk objective function for a given rate of return. Series of optimization problems are solved for different set rate of return. The optimization is performed in the MATLAB environment. The proposed approach is robust and could be used successfully to solve large-scale portfolio optimization problems.

Тази статия представя подход на двуетапна оптимизация на риска на портфейл, базирана на модела на Марковиц за оптимизация на средната дисперсия (MVO). Историческите данни за възвръщаемостта за шест класа активи за период от 131 месеца се използват за изчисляване на оптималните пропорции на активите, включени в портфейла, така че очакваната възвръщаемост на всеки актив да е не по-малка от предварително зададената целева стойност (норма). На първия етап се изпълнява оптимизационна процедура, за да се изберат ограничен брой активи сред голяма извадка от активи. На втория етап се изчисляват оптималните пропорции на избраните активи в портфейла, като се минимизира целевата функция на риска за дадена норма на възвръщаемост. Решени са серия оптимизационни задачи за различна зададена норма на възвръщаемост. Оптимизацията се изпълнява в средата MATLAB. Предложеният подход е робастен (стабилен) и може да се използва успешно за решаване на задачи за оптимизация на портфейл с по-голяма размерност.

14. Guliashki V. G., Marinova G. I. and Groumpos P. P. (2019) "Multi-Objective Optimization Approach for Energy Efficiency in Microgrids", In: *Proceedings of 19. IFAC International Conference on International Stability, Technology and Culture TECIS 2019*, September, 26-28, 2019, Sozopol, Bulgaria, IFAC-PapersOnLine 52-25, Editors: Larry Stapleton, Peter Kopacek, Andon Topalov, Volume 52, Issue 25 (2019), Elsevier, 2019, ISSN: 2405-8963, Fr2C.5, pp. 477-482.

The aim of this article is to present a methodology and an approach for energy efficiency optimization for buildings, connected in microgrids. The initial investment costs for the building and the energy costs are optimized while the environmental pollution is minimized at the same time. A bi-criterion optimization problem is formulated. It is solved by a multi-objective genetic algorithm in the MATLAB environment. The possibilities of the approach are illustrated by the optimization of the energy efficiency of a group of three-storey houses connected in a microgrid. The obtained results demonstrate that the proposed approach could be implemented for different real problems concerning the buildings energy efficiency and may be helpful for construction managers, architects and decision makers in this area.

Целта на тази статия е да представи методология и подход за оптимизиране на енергийната ефективност на сгради, свързани в електро-микромрежи. Оптимизират се първоначалните инвестиционни разходи за сградата и енергийните разходи, като същевременно се свежда до

минимум замърсяването на околната среда. Формулирана е двукритериална оптимизационна задача. Тя се решава чрез многокритериален генетичен алгоритъм в средата MATLAB. Възможностите на подхода са илюстрирани върху оптимизирането на енергийната ефективност на група от триетажни къщи, свързани в микромрежа. Получените резултати показват, че предложеният подход може да бъде приложен за различни реални проблеми, свързани с енергийната ефективност на сградите и може да бъде полезен за строителни мениджъри, архитекти и лица вземащи решения в тази област.

15. Guliashki V. G., Marinova G. I. (2019) “Multi-Objective Flexible Job Shop Scheduling Optimization by Means of Promethee I Method”, TELSIKS 2019, Proceedings of papers of the “14th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services”, October, 23-25, 2019, Niš, Serbia, pp. 228-231. IEEE Catalog Number: CFP19488-USB, ISBN: 978-1-7281-0877-3, (IEEE). DOI: 10.1109/TELSIKS46999.2019.9002330

This paper presents an algorithm to solve multi-objective Flexible Job Shop Scheduling problems (FJSSP) combining a heuristic algorithm with Promethee I solutions ranking method. The formulated FJSSP includes four objectives (criteria). The criteria values are compared pair-wise to arrange the obtained non-dominated solutions. The proposed methodology allows better evaluation of solutions quality and reduces very much the efforts of Decision Maker (DM) in the choice of the preferred final compromise solution.

Тази статия представя алгоритъм за решаване на многокритериални задачи за планиране на гъвкав производствен график (FJSSP), комбинирайки евристичен алгоритъм с метода за класиране на решенията Promethee I. Формулираната задача FJSSP включва четири целеви функции (критерия). Стойностите на критериите се сравняват по двойки, за да се подредят получените недоминирани решения. Предложената методология позволява по-добра оценка на качеството на решенията и намалява много усилията на Лицето вземащо решения (ЛВР) при избора на предпочитаното крайно компромисно решение.

16. Mankolli E. M., Guliashki V. G. (2020), “Machine Learning and Natural Language Processing: Review of Models and Optimization Problems”, Proceedings of 12th ICT Innovations Conference 2020, held on 24-26 September 2020 in Skopje, Republic of North Macedonia, "Machine Learning and Applications", Vesna Dimitrova, Ivica Dimitrovski (editors), Springer, due to appear in Volume 1316 of the Communications in Computer and Information Science series (CCIS), ISBN: 978-3-030-62097-4, ISSN: 1865-0937, Computer Science, pp. 71-86.

The purpose of this paper is to consider one of the most important modern technologies, namely: Natural Language Processing (NLP), and the machine learning algorithms related to it. The aim of the authors is to present the machine learning models in this interdisciplinary scientific field, which represents an intersection point of computer science, artificial intelligence, and linguistics. The machine learning techniques are classified and the corresponding models are briefly discussed. Different optimization approaches and problems for machine learning are considered. In this regard, some conclusions are drawn about the development trends in the area and the directions for future research.

Целта на тази статия е да разгледа една от най-важните съвременни технологии, а именно: обработка на естествен език (NLP) и свързаните с нея алгоритми за машинно обучение. Целта на авторите е да представят моделите на машинно обучение в тази интердисциплинарна научна област, която представлява пресечна точка на компютърните

науки, изкуствения интелект и лингвистиката. Техниките за машинно обучение са класифицирани и съответните модели са обсъдени накратко. Разгледани са различни оптимизационни подходи и задачи за машинно обучение. В тази връзка са направени някои изводи за тенденциите на развитие в областта и за насоките за бъдещи изследвания.

17. Naka, E. K., Guliashki V. G. (2021), “Optimization Techniques in Data Management: A Survey”, *Proceedings of 7th International Conference on Computing and Data Engineering (ICCDE2021), January 15-17, 2021, Phuket, Thailand.* ISBN: 978-1-4503-8845-0, *ACM International Conference Proceeding Series, Part F 174233*, pp. 8–13.

Data Management can be defined as the process of extracting, storing, organizing, and maintaining the data created and collected in organizations. Today’s organizations invest in data management solutions that provide an efficient way to manage data in a unified structure. The fast growth of data in the last decades has created a necessity for a fast extracting, accessing, and processing of the data. This paper aims to give a general overview of applications of optimization techniques and algorithms in different areas of data management in the last decades. Data management has a large group of functionalities, therefore we chose to focus on studying and reviewing the recent development of optimization algorithms used in databases, data warehouses, big data, and machine learning. This paper identifies real applications of optimizations in data management, reviews the current solutions proposed, and emphasizes future topics where there is a lack of studies in data management.

Управлението на данни може да се дефинира като процес на извличане, съхранение, организиране и поддържане на данните, създадени и събрани в организацията. Днешните организации инвестират в решения за управление на данни, които осигуряват ефективен начин за управление на данни в единна структура. Бързият растеж на данните през последните десетилетия създаде необходимост от бързо извличане, достъп и обработка на данните. Тази статия има за цел да даде общ преглед на приложенията на оптимизационни техники и алгоритми в различни области на управление на данни през последните десетилетия. Управлението на данни има голяма група функционалности, затова изследването е фокусирано върху изучаването и прегледа на скорошното развитие на алгоритми за оптимизация, използвани в бази данни, складове за данни, големи данни и машинно обучение. Тази статия разглежда реални приложения на оптимизацията в управлението на данни, прави преглед на предложените настоящи решения и набелязва бъдещи насоки за изследвания в управлението на данни.

18. Guliashki V., Stoyanova K., (2021) “Effective solving Portfolio Optimization Problems by means of a Multi-Period Diversification model”, In: *Proceedings of 20. IFAC International Conference on Technology, Culture and International Stability, TECIS 2021, September, 14-17, 2021, Moscow, Russia, IFAC-PapersOnLine 54-13*, Editors: Peter Kopacek, Larry Stapleton, Zinaida Avdeeva, Volume 54, Issue 13 (2021), Elsevier, 2021, ISSN: 2405-8963, pp. 517-522.

A multi-period model for Portfolio optimization problems including a diversification quadratic constraint is proposed in this paper. It is designed to minimize the risk, imposing a restriction on the return to be not less than the desired value. The formulated optimization problem is solved for 10 different values of desired return by means of the Interior point method in Matlab’s *fmincon* solver. The experimental results show that the proposed optimization model is effective and successful in solving constrained multi-period portfolio optimization problems.

В тази статия е предложен многопериоден модел за задачи за оптимизация на портфейл, включващ квадратично ограничение за диверсификация. Той е предназначен да минимизира

риска, като налага ограничение възвръщаемостта да бъде не по-малка от желаната стойност. Формулираната оптимизационна задача е решена за 10 различни стойности на желаната възвръщаемост с помощта на метода на вътрешната точка в решателя *fmincon* в Matlab. Експерименталните резултати показват, че предложеният оптимизационен модел е ефективен и успешен при решаване на многокритериални задачи за оптимизация на портфейл с ограничения.

19. Guliashki V., Marinova G., (2021) “Adaptive IIR Filtering for System Identification applying the method by Nelder and Mead”, *International Conference on Systems, Signals and Image Processing, (28th International Conference IWSSIP 2021), Bratislava, Slovakia, June, 2-4, 2021, Proceedings: “Communications in Computer and Information Science” (CCIS) Revised selected papers, Vol. Nr. 1527, Gregor Rozinaj and Radosav Vargic (Editors), ISSN: 18650929, ISSN: 18650937 (electronic), eBook ISBN 978-3-030-96878-6, Print ISBN 978-3-030-96877-9, Springer, pp. 71-81.*

In this paper, a simple IIR filter is used in system identification. Uniform white sequence is used as an input signal for the unknown system. A noise white sequence signal, which is not correlated with the input signal, is added to the system output. A problem is formulated to minimize the time-averaged quadratic objective function of the error. An illustrative example is solved, and the optimization is performed using the Simplex method by Nelder and Mead. A comparison is done to results by a genetic algorithm and a simulated annealing algorithm. It is demonstrated also, that a gradient based algorithm gets stuck in a local minimum. The obtained result confirms the efficiency and efficacy of the suggested approach.

В тази статия за идентификацията на система се използва прост IIR филтър (филтър с безкраен импулсен спектър). Равномерна бяла последователност се използва като входен сигнал за неизвестната система. Към изхода на системата се добавя сигнал – бял шум, който не е свързан с входния сигнал. Формулирана е задача за минимизация на осреднена по време квадратична целева функция на грешката. Решен е илюстративен пример, като оптимизацията се извършва по Симплекс-метода на Nelder и Mead. Прави се сравнение с резултатите от генетичен алгоритъм и алгоритъм на симулираното закаляване. Показано е също, че алгоритъм, базиран на градиентно търсене, намира локален минимум. Полученият резултат потвърждава ефективността и ефикасността на предложения подход.

Глави от книги и колективни монографии

20. Кирилов Л., В. Гуляшки, К. Генова, (2016) "Многокритериално вземане на решения в задачи за производствени разписания", Рецензент: проф. д-р Иван Мустакеров, 281 стр., ISBN 978-954-552-074-7, Издателство „Образование“, 2016 г., (на български език).

This monograph discusses methods and algorithms for scheduling (job shop schedules) of activities (jobs), including a number of operations on a finite number of machines optimizing multiple criteria. Determined (i.e. with precisely defined parameters) optimization problems for calculating job shop schedules for production lines are considered. The monograph sequentially considers single-machine problems, then Flow shop problems and Job shop problems.

The book is intended for engineers and experts who deal with practical problems, as well as for scientists working in the field of schedule theory. It can also be useful for Ph.D. students and students with interests in this area.

В настоящата монография се разглеждат методи и алгоритми за съставяне на разписания (производствени графици) на дейности (работи), включващи даден брой операции върху краен

брой машини при оптимизация на множество критерии. Разглеждат се детерминирани (т. е. с точно определени параметри) оптимизационни задачи за съставяне на разписания на производствени линии. Последователно се преминава от едномашинни задачи към задачи за поточна линия и задачи за производствена линия.

Книгата е предназначена за инженери и експерти, които се занимават с решаване на практически задачи, както и за учени, работещи в областта на теорията на разписанията. Тя може да бъде полезна и за докторанти и студенти с интереси в тази област.

21. Kirilov L., Guliashki V., (2018) "Web-Based Decision Support System for Solving Multiple-Objective Decision-Making Problems", Chapter 7 in book: *Technological Innovations in Knowledge Management and Decision Support*, (Editor: Prof. Dr. Nilanjan Dey, Techno India College of Technology, India), A volume in the *Advances in Knowledge Acquisition, Transfer, and Management (AKATM) Book Series*, Copyright: © 2019, Pages: 26, DOI: 10.4018/978-1-5225-6164-4.ch007, pp.150-175.

A web-based Decision Support System WebOptim for solving multiple objective optimization problems with continuous and/or integer decision variables is presented. The system WebOptim is designed in a modular principle, extensively using XML as a communication standard and web services. Its basic characteristics are: user-independent, multisolver-admissibility, method-independent, heterogeneity, and web-accessibility. The core system module is an original generalized interactive scalarizing method. It incorporates a number of thirteen interactive methods. Most of the known scalarizing approaches (reference point approach, reference direction approach, classification approach, etc.) are realized in this method. The Decision Maker (DM) can choose the most suitable for him/her form for setting his/her preferences: objective weights, aspiration levels, aspiration directions, and aspiration intervals. This information could be changed interactively by the DM during the solution process. Depending on the DM's preferences form the suitable scalarizing method is chosen automatically.

Представена е уеб-базирана система за подпомагане вземането на решения WebOptim за решаване на многокритериални оптимизационни задачи с непрекъснати и/или целочислени променливи. Системата WebOptim е проектирана на модулен принцип, като използва XML като комуникационен стандарт и уеб услуги. Нейните основни характеристики са: независимост от потребителя, допустимост за стартиране на множество решатели, независимост от метода, хетерогенност и достъпност в интернет-мрежата. Основният системен модул е оригинален обобщен интерактивен скаларизиращ метод. Той включва множество от тринадесет интерактивни метода. Повечето от известните скаларизиращи подходи (подход на отправната точка, подход на отправното направление, подход с класификация и т.н.) са реализирани в този метод. Лицето вземащо решения (ЛВР) може да избере най-подходящата за него/нея форма за определяне на неговите/нейните предпочитания: тегла на критериите, нива на аспирация, посоки на аспирация и интервали на аспирация. Тази информация може да се променя интерактивно от ЛВР по време на процеса на решение. В зависимост от предпочитанията на ЛВР форматът и подходящият метод за скаларизация се избират автоматично.

22. Stoyanova K., Guliashki V., (2018), Book: "*MOEAs for Portfolio Optimization Applications*", Lambert Academic Publishing, 52 pages, ISSN: 978-613-9-89984-5, Riga, Latvia, (Managing directors: Dr. Wolfgang Philipp Müller (CEO), Liviu Oboroc, Ieva Konstantinova), <https://www.lap-publishing.com/catalog/index>

This work is devoted to the different evolutionary techniques used to solve multiple objective portfolio optimization problems. It provides a state-of-the-art survey of Multi-Objective Evolutionary Algorithms (MOEAs) developed in this application area. Because of their complexity many real-world complex portfolio optimization problems have to be solved by means of heuristic techniques like MOEAs. Some basic concepts of this type of algorithms are considered in brief. The Markowitz mean variance optimization (MVO) model in its single objective and multiple objective variants is described. Different constraint types are briefly presented. Several promising developments based on this model are discussed and analyzed. Some conclusions are drawn. Finally, some research challenges are mentioned and potential directions for future research in this area are outlined.

Тази работа е посветена на различните еволюционни техники, използвани за решаване на многокритериални задачи за оптимизация на портфейл. Тя представя най-съвременно проучване на многокритериалните еволюционни алгоритми (МОЕА), разработени в тази област на приложение. Поради своята сложност много реални сложни оптимизационни проблеми за портфейл трябва да бъдат решавани с помощта на евристични техники като МОЕА. Някои основни концепции на този тип алгоритми са разгледани накратко. Представен е моделът за оптимизация на средната дисперсия на Марковиц (MVO) в неговите варианти: еднокритериален и многокритериален. Накратко са представени различни видове ограничения. Обсъдени са и са анализирани няколко обещаващи разработки, базирани на този модел. Наравени са изводи. Накрая са отбелязани някои предизвикателства за изследователите и са очертани потенциални насоки за бъдещи изследвания в тази област.