

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 519.6

Асинхронні автомати, що порівнюють треки / Шахбазян К.В., Шукурян Ю.Г. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 3–11.

Наведено алгоритми розв'язання декількох задач порівняння треків Мазуркевича. Алгоритми зводяться до побудови автоматів, що розпізнають відповідні раціональні треків мови. Розглянуто треків мови, пов'язані з розв'язанням конкретних задач, що мають аналоги в науці про рядки. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 519.6

Asynchronous trace-matching automata / Shabbazyan K.V., Shoukourian Yu.H. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 3–11.

The paper presents algorithms for solving several matching problems of Mazurkiewicz traces. These algorithms are reduced to the construction of automata that recognize the corresponding rational trace languages. Rational trace languages and their properties were studied by many authors. The paper considers trace languages related to specific problems that have analogs in stringology. Refs: 13 titles.

УДК 519.85

Математичне моделювання обмежень на припустимі відстані між геометричними об'єктами / Стоян Ю.Г., Панкратов О.В., Романова Т.Є. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 12–17.

Введено поняття вільної від радикалів псевдонормалізованої Φ -функції, що дозволяє описувати обмеження на мінімально та максимально припустимі відстані між двовимірними φ -об'єктами. Допускаються афінні відображення трансляції та повороту. Наведено теорему про існування вільної від радикалів псевдонормалізованої Φ -функції для пари довільних φ -об'єктів, границі яких формуються об'єднанням дуг кіл і відрізків прямих. Запропоновано ефективний алгоритм побудови псевдонормалізованих Φ -функцій. Лл.: 9. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 519.85

Mathematical modeling of distance constraints for two-dimensional φ -objects / Stoyan Yu.G., Pankratov A.V., Romanova T.E. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 12–17.

The paper introduces the concept of radical-free pseudonormalized Φ -functions, which allows us to describe constraints for minimum and maximum allowable distances between two-dimensional φ -objects. We allow translations and rotations of φ -objects in a two-dimensional Euclidean space. The theorem about the existence of a radical-free pseudonormalized Φ -function for a pair of arbitrary-shaped φ -objects whose frontiers are formed by the union of line segments and circular arcs is formulated. An efficient algorithm is proposed to derive pseudonormalized Φ -functions. Figs: 9. Refs: 10 titles.

УДК 519.854

Про поріг відношення апроксимації для реоптимізації задачі про максимальне число виконаних рівнянь в лінійних системах над скінченним полем / Михайлюк В.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 18–34.

При вставленні довільного рівняння в лінійну систему над полем $GF(2)$, кожне рівняння якої містить рівно три змінні з множини від n змінних, задача про максимальне число виконаних рівнянь реоптимізована з відношенням апроксимації $3/2$. Показано, що це відношення апроксимації є пороговим. Подібний результат виконується для систем, кожне рівняння яких містить k змінних при $k = O(\log n)$. Бібліогр.: 19 назв.

UDC 519.854

Threshold of the approximation ratio for reoptimization of the maximum number of satisfied equations in linear systems over a finite field / Mikhailyuk V.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 18–34.

When an arbitrary equation is inserted into a linear system over field $GF(2)$ that contains exactly 3 variables from the set of n variables in each equation, the problem of the maximum number of satisfied equations is reoptimized with the approximation ratio $3/2$. This approximation ratio is a threshold. A similar result is true for systems that contain k variables in each equation if $k = O(\log n)$. Refs: 19 titles.

УДК 519.7

Про міру зміни стану колективу взаємодіючих елементарних автоматів у дискретному середовищі / Курганський О.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 35–44.

Досліджується поняття стану розподіленого в інформаційному середовищі дискретного обчислювального динамічного об'єкта, що складається з елементарних автоматів. Запропоновано геометричний підхід до визначення такого стану й виміру його зміни. Вивчаються динамічні властивості таких об'єктів. Іл.: 5. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 519.7

Measure of transition in the state of a collective of interacting stateless automata in discrete environment / Kurgansky O.N. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 35–44.

A collective of interacting stateless automata in a discrete geometric environment is considered as an integral automata-like computational dynamic object. We propose a geometric approach to determine the state and the measure of transition and analyze the dynamic properties of such objects. Figs: 5. Refs: 8 titles.

УДК 519.172

Асоціативна версія алгоритму Рамалінгама для динамічної обробки підграфа найкоротших шляхів після додавання до графа нової дуги / Непомнящая А.Ш. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 45–57.

Запропоновано ефективну паралельну реалізацію алгоритму Рамалінгама для динамічного оброблення підграфа найкоротших шляхів орієнтованого графа після додавання до нього однієї дуги за допомогою моделі асоціативних паралельних систем з вертикальним обробленням інформації (STAR-машини). Асоціативна версія цього алгоритму описана у вигляді процедури InsertNewArc, коректність якої доводиться. Наведено основні переваги асоціативної версії інкрементального алгоритму Рамалінгама. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 519.172

Associative version of the ramalingam algorithm for dynamic update of the shortest-path subgraph after insertion of a new edge to the graph / Nepomniashchaya A.S. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 45–57.

In this paper, we propose an efficient parallel implementation of the Ramalingam algorithm for the dynamic update of the single-sink shortest path subgraph of a directed graph after adding an edge with the use of the model of associative (content addressable) parallel systems with vertical processing (STAR-machine). An associative version of this algorithm is described as the InsertNewArc procedure, whose correctness is proved. We also present the main advantages of the associative version of the Ramalingam incremental algorithm. Refs: 14 titles.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 519. 217. 2

Розпізнавання фрагментів генів в ДНК з використанням моделей Маркова з прихованими змінними / Сергієнко І.В., Гупал А.М., Островський О.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 58–67.

Розглянуто модель розпізнавання функціональних ділянок генів в ДНК на основі моделей Маркова з прихованими змінними. Показано застосування алгоритмів на основі моделей ланцюгів Маркова різних порядків для розпізнавання фрагментів генів трьох геномів вищих організмів. Іл.: 3. Табл.: 3. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519. 217. 2

Recognition of gene fragments in DNA using Markov models with hidden variables / Sergienko I.V., Gupal A.M., Ostrovsky A.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 58–67.

A model of the recognition of functional sites of genes in DNA on the basis of Markov models with hidden variables is considered. It is shown how algorithms based on Markov chain models of various orders can be used to detect fragments of genes of three genomes of higher organisms. Figs: 3. Tabl.: 3. Refs: 7 titles.

УДК 519.8

Про радіус стійкості векторної інвестиційної задачі з критеріями мінімаксного ризику Севіджа / Ємелічев В.О., Коротков В.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 68–77.

На базі класичної моделі Марковиця сформульовано векторну (багатокритеріальну) булеву задачу портфельної оптимізації з критеріями «вузького місця» за умов ризику. Отримано нижню і верхню оцінки досяжності кількісної характеристики такого типу стійкості задачі, що є дискретним аналогом напівнеперервного зверху за Хаусдорфом точково-множинного відображення, що задає принцип оптимальності за Парето. Бібліогр.: 20 назв.

Stability radius for a vector investment problem with Savage's minimax risk criteria / Emelichev V.A., Korotkov V.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 3. — P. 68–77.

Based on the classical Markowitz model, we formulate a vector (multicriterial) Boolean problem of the portfolio optimization with bottleneck criteria under risk conditions. We obtain the lower and upper attainable bounds for the quantitative characteristics of the type of stability of the problem, which is as a discrete analog of the Hausdorff upper semicontinuity of the many-valued mapping that define the Pareto optimality. Refs: 20 titles.

Системи обслуговування типу Лакатоша, їх узагальнення та застосування / Коба О.В., Пустова С.В. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 78–90.

Розглянуто системи обслуговування з циклічним часом очікування. Наведено результати угорського математика Л. Лакатоша, зроблено їх узагальнення і вказано можливі сфери застосування. Лл.: 1. Бібліогр.: 22 назви.

Lakatos-type queuing systems, their generalization and application / Koba E.V., Pustova S.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 3. — P. 78–90.

Queuing systems with cyclic waiting time are considered. The results of the Hungarian mathematician L. Lakatos and their generalization and possible application domains are given. Fig.: 1. Refs: 22 titles.

Оптимальное керування зосередженою системою на класі кусочно-постійних функцій за неточно заданою інформацією про параметри і початкові умови / Айда-заде К.Р., Рагимов А.Б. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 91–100.

Досліджуються задачі оптимального керування об'єктами, що описуються системами звичайних диференціальних рівнянь, на класі кусочно-постійних керуючих функцій при неточній вихідній інформації про значення початкових умов і параметрів об'єкта. В задачі оптимізованими є кусочно-постійні значення керувань і, найважливіше, оптимізуються межі інтервалів сталості керувань. При заданому числі інтервалів сталості керувань отримано необхідні умови оптимальності і формули для градієнта функціонала, які дозволяють для чисельного вирішення завдань використовувати ефективні методи оптимізації першого порядку. Для випадку, коли число інтервалів сталості не задано, запропоновано алгоритм його оптимізації. Лл.: 2. Табл.: 4. Бібліогр.: 10 назв.

Optimal control of a concentrated system on the class of piecewise constant functions under uncertainty in the parameters and initial conditions / Aida-zade K.R., Rahimov A.B. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 3. — P. 91–100.

The authors analyze optimal control problems for objects described by systems of ordinary differential equations on the class of piecewise constant control functions with uncertain initial information about the parameters of the initial conditions and about object parameters. Piecewise constant values of the controls and, what is most important, the boundaries of the intervals of constancy of the controls are optimized in the problem. Given the number of the constancy intervals, the necessary optimality conditions and formulas for the gradient of the objective functional are obtained. These formulas allow using efficient first-order optimization methods. For the case where the number of constancy intervals is not specified, an algorithm of its optimization is proposed. Figs: 2. Tabl.: 4. Refs: 10 titles.

До формалізації агентно-орієнтованих систем / Гороховський С.С., Глибовець А.М., Попов О.А. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 101–110.

Аналізуються формальні моделі агентів, їх місце в проектуванні агентно-орієнтованих систем, використання на стадії проектування агентної системи, а також ступінь використання формальних моделей агентів в методологіях проектування програмного забезпечення. Лл.: 2. Бібліогр.: 18 назв.

UDC 681.3

Formalization of agent-oriented systems / Gorokhovskiy S.S., Glybovets A.N., Popov O.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 3. — P. 101–110.

The paper analyzes formal models of agents, their role in the design of agent-oriented systems, their use at the stage of designing an agent-based system, as well as the degree of application of formal models of agents in software design methodologies. Figs: 2. Refs: 18 titles.

УДК 517.9

Динаміка розв'язків класу автономних еволюційних включень другого порядку / Задоянчук Н.В., Касьянов П.О. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 111–126.

Розглянуто автономні диференціально-операторні включення другого порядку з посилено коерцитивним, узагальнено псевдомонотонним демпфуванням. Одержано нові апіорні оцінки розв'язків. Досліджено залежність розв'язків від початкових даних. Доведено існування глобального і траєкторного аттракторів. Досліджено їх структурні властивості. Бібліогр.: 26 назв.

UDC 517.9

Dynamics of solutions of a class of second-order autonomous evolution inclusions / Zadoianchuk N.V., Kasyanov P.O. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 3. — P. 111–126.

Second-order autonomous differential-operator inclusions with strongly coercive, generally pseudomonotone damping are considered. New a priori estimates of solutions are obtained. The dependence of the solutions on initial data is investigated. The existence of the global and trajectory attractors is proved and their structure properties are analyzed. Refs: 26 titles.

УДК 519.21

Стійкість у середньому квадратичному розв'язків автономних дифузійних динамічних систем з кінцевою післядією з врахуванням випадкових факторів / Ясинський В.К., Бодрик Н.П. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 127–141.

Отримано необхідні та достатні умови асимптотичної стійкості у середньому квадратичному сильному розв'язку автономного дифузійного стохастичного диференціально-функціонального рівняння з кінцевою післядією з врахуванням випадкових факторів (дія на систему ззовні випадкових функцій з різними законами розподілу). Бібліогр.: 30 назв.

UDC 519.21

Mean square stability of solutions of autonomous dynamical diffusion systems with finite after-effect with random factors / Yasinskiy V.K., Bodryck N.P. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 3. — P. 127–141.

The necessary and sufficient conditions are obtained for the asymptotic mean square stability of strong solutions of autonomous diffusion stochastic functional-differential equations with finite after-effect and random factors (random functions with different distribution) taken into account. Refs: 30 titles.

УДК 517.97

Необхідна умова типу принципу максимуму Понтрягіна в задачі ідентифікації для нестационарного рівняння квазіоптики / Ібрагімов Н.С. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 142–154.

Досліджено задачу визначення оцінок комплекснозначного коефіцієнта в нестационарному рівнянні квазіоптики методом найменших квадратів. Показано, що для таких оцінок має місце аналог принципу максимуму Понтрягіна. Бібліогр.: 15 назв.

UDC 517.97

Pontryagin maximum principle type necessary condition in the identification problem for a nonstationary equation of quasioptics / Ibrahimov N.S. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 3. — P. 142–154.

The identification of estimates of the complex-valued coefficient in a nonstationary equation of quasioptics by the least squares method is investigated. It is shown that an analog of the Pontryagin maximum principle is true for such estimates. Refs: 15 titles.

УДК 004.056.2

Побудова білінійних цифрових підписів з відкритим ключем на базі особистісних даних користувача / Кулага А.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 155–162.

Запропоновано білінійні схеми підпису з відкритим індивідуальним ключем користувача, які є аналогами алгоритмів, визначених в українському (ДСТУ 4145-2002), німецькому (EC-GDSA) та корейському (EC-KCDSA) стандартах, а також на їх базі проводиться побудова порогових схем. Такі схеми можуть бути альтернативою схемам з інфраструктурою відкритого ключа, яка базується на сертифікатах, особливо якщо потрібне ефективне управління ключами при помірному рівні безпеки. Бібліогр.: 23 назви.

UDC 004.056.2

Creation of identity-based digital signature schemes from bilinear maps / Kulaga A.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 155–162.

This paper proposes bilinear schemes of identity-based digital signature being an analog to the algorithms defined by the Ukrainian (4145-2002), German (EC-GDSA), and Korean (EC-KCDSA) State Standards as well as threshold schemes based on such bilinear schemes. Such protocols offer an alternative to those with public key infrastructure based on certificates, especially if effective key management is required at rather moderate security level. Refs: 23 titles.

**НОВІ ЗАСОБИ КІБЕРНЕТИКИ,
ІНФОРМАТИКИ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

**NEW TOOLS IN CYBERNETICS,
COMPUTER SCIENCE, AND SYSTEM
ANALYSIS**

УДК 51.681.3

Розподіл повної множини значень булевих функцій на основі заданого порогу і порогового відношення / Опанасенко В.М., Кривий С.Л. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 163–173.

Розглянуто алгоритм поділу множини значень булевих функцій на основі заданих порогового значення та відношення, який реалізується на обчислювальній структурі ПЛІС, що автоматично налаштовується на дане порогове значення та відношення. Доведено коректність такої реалізації та розглянуто деякі її застосування. Іл.: 8. Табл.: 4. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 51.681.3

Partitioning the exhaustive range of Boolean functions based on the threshold and threshold relation / Opanasenko V.N., Kryvyi S.L. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 163–173.

An algorithm for the partition of the range of Boolean functions based on the specified threshold value and relation is considered. The algorithm is implemented by means of the PLD-based automatically adjustable structure. The correctness of such an implementation is proved and some of the applications are considered. Figs: 8. Tabl: 4. Refs: 7 titles.

УДК 004.652

Каркасне проектування доменно-ключової схеми реляційної бази даних / Панченко Б.Є. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 3. — С. 174–187.

Запропоновано новий підхід до синтезу ДКНФ для довільної предметної області. Досліджено частковий випадок многозначної залежності — декартова залежність. Доведено лему про безаномальність окремого реляційного відношення і теорему про безаномальність актуальної частини реляційного каркасу. Дано новий критерій приналежності схеми баз даних до ДКНФ. Зроблено висновок про можливість застосування даного підходу до проектування схем інформаційних сховищ. Іл.: 1. Бібліогр.: 20 назв.

UDC 004.652

Framework design of a domain-key scheme of a relational database / Panchenko B.E. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 3. — P. 174–187.

A new approach to the DK/NF synthesis for an arbitrary domain is proposed. The Cartesian dependency as a special case of multivalued dependency is investigated. The lemma about the non-abnormality of special relational and the theorem about the non-abnormality of the actual part of the relational frame are proved. A new criterion for the database scheme's appurtenance to DK/NF is given. The conclusion about the possibility of applying this approach to the design of information warehouse schemes is made. Fig.: 1. Refs: 20 titles.