

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 517.977

Про розвиток наукових ідей Б.М. Пшеничного в області оптимізації та математичної теорії керування / Сергієнко І.В., Чикрій А.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 3–28.

Наведено огляд досліджень, поштовхом до яких стали фундаментальні роботи Б.М. Пшеничного в області необхідних умов екстремуму, чисельних методів оптимізації, теорії оптимального керування та диференціальних ігор. Серед них, зокрема, нові наукові напрямки, які стосуються процесів з дробовими похідними та імпульсних систем керування. Бібліогр.: 102 назви.

UDC 517.977

Developing B.N. Pshenichnyi's scientific ideas in optimization and mathematical control theory // Sergienko I.V., Chikrii A.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 3–28.

The paper presents an overview of the studies stimulated by fundamental works of B.N. Pshenichnyi in the field of necessary conditions for extremum, numerical methods of optimization, theory of optimal control, and differential games. Among them are investigations related to new scientific fields such as processes with fractional derivatives and impulsive control systems. Refs: 102 titles.

УДК 519.865.5

Оптимізація фінансового портфеля за принципом безпеки / Норкін В.І., Бойко С.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 29–41.

Вдосконалюється підхід А.Д. Роя до безпечної оптимізації фінансових портфелів. Безпечний портфель має мінімальну ймовірність небажаних, наприклад від'ємних, доходностей. Вдосконалення стосується кращого оцінювання ймовірності небажаних доходностей за допомогою нових порогових функцій ризику. Оптимальний безпечний портфель відшукується аналогічно геометричному методу Роя, але з відмінною ефективною границею. У разі скінченного числа сценаріїв пошук безпечного портфеля зводиться до лінійного частково булевого програмування. Іл.: 2. Табл.: 3. Бібліогр.: 29 назв.

UDC 519.865.5

Safety first portfolio selection / Norkin V.I., Boyko S.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 29–41.

A.D. Roy's safety first (SF) approach to financial portfolio selection is improved. Safety first means the minimization of the probability of negative returns. The improvement concerns a better estimation of the negative return probabilities by means of mean excess return risk functions. The search for the optimal SF-portfolio is similar to Roy's geometric method but the efficient frontier is different. In case of a finite number of scenarios, SF-portfolio selection problem is reduced to a linear mixed Boolean programming problem. Figs: 2. Tabl.: 3. Refs: 29 titles.

УДК 517.928.4

Якісний аналіз одного класу популяційних моделей з коменсальною взаємодією / Герасін С.М., Яковлев С.В., Яловега І.Г. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 42–49.

Проведено якісний аналіз одного класу динамічних популяційних моделей, які взаємодіють за типом коменсальності та конкурують за спільний субстрат. Досліджено питання щодо стійкості всіх стаціонарних станів. Аналітично знайдено всі особливі точки, отримано обмеження на характеристики росту видів та вхідні потоки субстрату та продукту. Проаналізовано якісні зміни у динаміці, що обумовлена варіаціями декількох параметрів системи, побудовано біфуркаційні діаграми для всіх особливих точок. Іл.: 4. Табл.: 1. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 517.928.4

Qualitative analysis of a class of population models with commensal interaction / Gerasin S.M., Yakovlev S.V., Yalovega I.G. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 42–49.

This paper performs the qualitative analysis of a class of dynamic population models of commensal interaction of species competing for one substratum. The stability of all the stationary conditions is analyzed. All the special points are pointed out analytically and constraints are obtained for species growth characteristics and initial flows of the substratum and product. The qualitative changes in the dynamics due to variations of several system parameters are analyzed and bifurcational diagrams are plotted for all of the singular points. Figs: 4. Tabl.: 1. Refs: 8 titles.

УДК 519.876.2:611.018.4

Побудова оцінок розв'язків в моделі протипухлинного імунітету з імпульсними збуреннями / Марценюк В.П., Андрушак І.С., Гвоздецька І.С. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 50–54.

Запропоновано модель протипухлинного імунітету з імпульсними збуреннями відносно популяції проліферуючих клітин. Отримано асимптотичні оцінки розв'язків рівнянь. Оцінки будуються на основі імпульсних диференціальних нерівностей для функцій типу Ляпунова. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.876.2:611.018.4

Estimating the solutions in the model of antitumor immunity with impulsive disturbances // Martsenyuk V.P., Andruschchak I.Ye., Gvozdetska I.S. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 50–54.

The authors propose a model of antitumor immunity with impulsive perturbations with respect to the population of proliferating cells. The asymptotic estimates of are obtained for solutions of the equations. The estimates are based on impulsive differential inequalities for Lyapunov-type functions. Refs: 7 titles.

УДК 330.101.541–336.7

Монетарне регулювання рівноваги економіки / Дунаєв Б.Б. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 55–68.

Показано, що причиною світової економічної кризи 2008–2012 років стало порушення у високорозвинених країнах банківської рівноваги, спричиненої видачею комерційними банками кредитів, що значно перевищили наявні в них депозити. Вихід із кризи можливий при державному регулюванні розширеного відтворення капіталу і відновлення банківської рівноваги через збільшення готівки в річному кругообігу в необхідній для повернення кредитів кількості, через знецінювання грошей і ріст інфляції. Табл.: 3. Бібліогр.: 15 назв.

UDC 330.101.541–336.7

Monetary control of economic equilibrium / Dunaev B.B. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 55–68.

It is shown that the 2008–2012 global economic crisis was caused by the distorted equilibrium in developed countries because the loans issued by commercial banks greatly exceeded deposits therein. A come out of the crisis is possible in case of the state regulation of the expanded reproduction of capital and recovery of the equilibrium by increasing annual cash turnover in the amount necessary for loan repayment through monetary depreciation and inflation. Tabl.: 3. Refs: 15 titles.

УДК 519.81

Про два критерії при багатократному виборі рішень / Михалевич В.М. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 68–79.

Отримано два рішення проблеми невизначеності в багатокроковій задачі рішення для досить широкого класу правил вибору переваг в системі прийняття рішень, які ґрунтуються відповідно на принципах гарантованого і найкращого результатів, з критеріями у вигляді переваг на рішеннях, що визначаються заданою явно функцією корисності. Ця функція параметрично залежить від опуклої статистичної закономірності на множині станів і функції корисності на наслідках, що визначається з точністю до додатного лінійного перетворення. Бібліогр.: 6 назв.

UDC 519.81

About two criteria in multiple decision-making / Mykhalevich V.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 68–79.

The author obtains two solutions for the uncertainty problem in multiple decision-making for a sufficiently broad class of selection rules for preferences in a decision-making system. They are based, respectively, on the principles of guaranteed and best results, with the criteria in the form of preferences on solutions defined by explicitly given utility function, which parametrically depends on a convex statistical regularity on the set of states and on the the utility function on consequences, which is determined to within a positive linear transformation. Refs: 6 titles.

УДК 519.9

Експертні моделі векторної оптимізації / Воронін А.М. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 80–85.

Запропоновано підхід до вирішення задачі векторної оптимізації складних технічних та економічних систем у тих випадках, коли недостатні (або відсутні) відомості про експериментально-статистичні дані, що є необхідними для побудови регресійних моделей. Для вирішення розглянутої проблеми використано підхід багатокритеріальної оптимізації з застосуванням нелінійної схеми компромісів. Наведено модельний приклад. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.9

Expert models of vector optimization / Voronin A.N. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 80–85.

An approach is proposed to solve vector optimization problems for complex engineering and economic systems if the information about experimental and statistical data necessary to set up regression models is insufficient (or absent). To solve this problem, multicriteria optimization with the use of the nonlinear trade-off scheme is employed. Refs: 7 titles.

УДК 519.95

Складність сімейств алгоритмів навчання і оцінювання не випадковості витягання емпіричних закономірностей / Донской В. І. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 86–96.

Представлений загальний прийом до оцінювання складності класів алгоритмів — так званий *pVCD*-метод, який вдалося розробити, обмеживши всі дані сімейства моделей емпіричного узагальнення до класів, що реалізуються на комп'ютерах, і ширше, розглядаючи їх частково-рекурсивні уявлення. В рамках алгоритмічного підходу введено поняття колмогоровської складності класів алгоритмів розпізнавання властивостей або витягання закономірностей. На основі цього поняття запропоновано метод оцінювання не випадковості витягання емпіричних закономірностей. Табл. 2. Бібліогр.: 6 назв.

UDC 519.95

The complexity of families of machine learning algorithms and evaluation of the nonrandomness of extraction of empirical regularities / Donskoy V.I. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 86–96.

The paper presents a general approach to the evaluation of the complexity of classes of algorithms, the so-called *pVCD*-method. To develop this method, all the examined families of models of empiric generalization were limited to classes implementable on computers and wider, by examining their partly recursive presentations. Within the framework of the algorithmic approach, the concept of Kolmogorov's complexity of classes of algorithms of the recognition of properties or extraction of regularities is proposed. Based on this concept, a method is proposed to evaluate the nonrandomness of the extraction of empirical regularities. Tabl.: 2. Refs: 6 titles.

УДК 519.854

Реоптимізація задачі про максимальне k -покриття: поріг відношення апроксимації / Михайлюк В.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 97–104.

Для довільного $\varepsilon > 0$ при додаванні або звільненні елемента з множини задача про максимальне k -покриття не може бути реоптимізована з відношенням $1 - (1/(e+1)) + \varepsilon$, якщо $NP \not\subset TIME(m^{O(\log \log m)})$. Представлено алгоритм реоптимізації, на якому досягається відношення апроксимації $1 - (1/(e+1))$. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 519.854

Reoptimization of max k -cover: threshold of approximation ratio / Mikhailyuk V.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 97–104.

For any $\varepsilon > 0$ under an element inserted to or deleted from a set, the max k -cover problem cannot be reoptimized with the ratio of $1 - (1/(e+1)) + \varepsilon$ of unless $NP \not\subset TIME(m^{O(\log \log m)})$. A reoptimization algorithm with approximation ratio $1 - (1/(e+1))$ is presented. Refs: 14 titles.

УДК 512.552.37+519.115

Про дві послідовності множин відображень абстрактних множин у дедекіндове кільце / Скобелєв В.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 105–112.

Встановлено співвідношення між скінченною послідовністю множин відображень абстрактної множини S у повні системи залишків попарно взаємно простих елементів дедекіндового кільця та відповідною послідовністю множин відображень множини S у повну систему залишків за добутком цих елементів. Виявлено взаємозв'язок між встановленим співвідношенням та теоремою Ленга про ізоморфізм фактор-кільця. Представлено стрічкову модель, яка є інтерпретацією побудованих структур у випадку кільця цілих чисел та одноелементної множини S . Проілюстровано можливість використання отриманих результатів для підрахунку кількості комбінаторних об'єктів, які визначено у термінах скінчених числових кільця. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 512.552.37+519.115

On two sequences of the sets of mappings of abstract sets to a Dedekind ring / Skobelev V.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 105–112.

The paper establishes some interrelations between a finite sequence of sets of mappings of an abstract set S to complete residue system of pairwise relatively prime elements of any Dedekind ring and corresponding sequence of sets of mappings of the set S to the complete residue system corresponding to the product of these elements. This interrelation is related to Leng's isomorphic factor-rings theorem. A string model is presented, which is an interpretation of the investigated structures in the case of the ring of integers and of one-element set S . It is shown that the results can be applied to compute the number of combinatorial objects defined in terms of finite residue rings. Refs: 9 titles.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ

SOFTWARE-HARDWARE COMPLEXES

УДК 004.93

Агентні технології для відбору інформативних ознак / Олійник А.О., Олійник О.О., Субботін С.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 113–125.

Розглянуто завдання відбору інформативних ознак. Розроблено метод їх відбору на основі мультиагентного підходу з непрямым зв'язком між агентами. Створено програмне забезпечення, що реалізує запропонований мультиагентний метод. Розв'язано завдання відбору інформативних ознак для діагностики хронічного бронхіту. Лл.: 2. Табл.: 2. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 004.93

Agent technologies for feature selection / Oliynyk A.O., Oliynyk O.O., Subbotin S.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 113–125.

The problem of feature selection is considered. A method of feature selection based on the multiagent approach with indirect communication between agents is developed. Software is created to implement the multiagent method. The problem of feature selection is solved for the diagnostics of chronic bronchitis. Figs: 2. Tabl.: 2. Refs: 11 titles.

УДК 004.421.6

Нелінійні інваріанти лінійних циклів та власні поліноми лінійних операторів / Львов М.С., Крекнін В.А. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 126–140.

Введено поняття власного полінома лінійного оператора, сформульовано алгоритм побудови власних поліномів і встановлено зв'язок між власними поліномами та поліноміальними інваріантами лінійних циклів програм. Основний результат роботи — побудова множини L -інваріантів циклів для операторів, жорданова форма яких містить нетривіальні блоки. Бібліогр.: 15 назв.

UDC 004.421.6

Nonlinear invariants for linear loops and eigenpolynomials of linear operators / Lvov M.S., Kreknin V.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 126–140.

The authors introduce the concept of eigenpolynomial of a linear operator, outline an algorithm to develop eigenpolynomials, and establish a relationship between eigenpolynomials and polynomial invariants of linear cycles of programs. The main result of the article is construction of a set of L -invariant cycles for operators with a Jordan form that contain nontrivial blocks. Refs: 15 titles.

УДК 681.3.06

Як зрозуміти програму. Характеристичний аналіз сучасних підходів до специфікації програм / Бабенко Л.П. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 140–150.

Для сучасних інформаційних технологій характерною рисою є тенденція до інтеграції і відкритого обміну ресурсами (знаннями, онтологіями, публікаціями, компонентами розробки програмного забезпечення, стандартами та іншими документами). Продуктивність такого обміну визначається здатністю користувача зрозуміти зміст і призначення ресурсів. Аналізуються підходи до специфікації інформаційних ресурсів у проектах, що одержали найбільший резонанс. Аналізуються їх загальні і специфічні концептуальні та проектні рішення, характеристики, що застосовуються для розкриття змісту специфікацій. Бібліогр.: 22 назви

UDC 681.3.06

Program understandability. Feature analysis of modern approaches / Babenko L.P. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 140–150.

One of the main features of modern information technologies is the tendency to integration and open interchange of information resources (knowledge, ontologies, publications, software development components, standards, and other documents). The usefulness of such exchange is determined by the ability of the user to understand the sense and purpose of such resources. The author analyzes the approaches to specifications of information resources in some most popular projects and their common and specific conceptual and design solutions, sets of attributes applied to achieve the understandability of specifications. Refs: 22 titles.

УДК 519.681

Алгебра алгоритмів, що базується на даних / Акуловський В.Г. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 151–166.

На основі модифікованої моделі ЕОМ Глушкова побудовано систему алгоритмічних алгебр. Дані формалізовані й специфіковані на вході й виході D -операторів і, таким чином, побудований формальний апарат базується на даних. Доведено деякі властивості D -операторів і операцій, що утворюють сигнатуру алгебри, а також можливість побудови похідних D -операторів. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.681

Data-based algorithmic algebra / Akulovskiy V.G. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 2. — P. 151–166.

A system of algorithmic algebras is formed based on a modified Glushkov's computer model. Data are formalized and specified at the input and output of D -operators and thus the formal apparatus is based on data. Some properties of D -operators and of operations that form the signature of algebra are proved and setting up derived D -operators is shown to be possible. Refs: 7 titles.

УДК 519.7:007.52

Синтез логічних багатополосників з заданою динамікою вихідних процесів / Левін В.І. // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 167–176.

Сформульовано задачу синтезу динамічного процесу заданої форми на виході деякого логічного $(n,1)$ -полосника при заданій залежності $b = f(a_1, \dots, a_n)$ моменту b переключення вихідного сигналу від моментів $a_1, \dots, a_n$ переключення вхідних сигналів, f — функція неперервної логіки. Запропоновано регулярну процедуру розв'язання задачі за допомогою $(n,1)$ -полосника, що реалізує потрібну залежність f . Наведено розв'язки для всіх можливих типів випадків, а також алгоритм розв'язання в загальному випадку. Лл.: 7. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.7:007.52

Synthesis of logical multiport devices with prescribed dynamics of output processes / Levin V.I. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 2. — P. 167–176.

The problem of the synthesis of a dynamic process of prescribed form at the output of some logical $(n,1)$ -pole device is formulated, for the given dependence $b = f(a_1, \dots, a_n)$ of switching of the output signal on moments $a_1, \dots, a_n$ of switching of input signals, f is a continuous-logic function. A regular procedure is proposed to solve the problem by constructing an $(n,1)$ -pole device that implements the required dependence f . The solutions for all the possible typical cases and the solution algorithm for the general case are given. Figs: 7. Refs: 7 titles.

УДК 004.383.3

Структурна декомпозиція як засіб оптимізації схеми автомата Мілі на ПЛІС / Баркалов О.О., Титаренко Л.О., Баркалов О.О. (мол.) // Кибернетика и системный анализ. — 2012. — № 2. — С. 177–187.

Запропоновано дві моделі схеми мікропрограмного автомата Мілі, що базуються на перетворенні кодів об'єктів. Методи синтезу орієнтовані на ПЛІС типу FPGA, що включають вбудовані блоки пам'яті. Для зменшення числа логічних елементів у схемі автомата запропоновано зменшувати кількість нерегулярних функцій у його описі. Наведено приклад синтезу і результати досліджень для методу, який ґрунтується на перетворенні кодів наборів мікрооперацій у коди станів автомата. Лл.: 7. Табл.: 6. Бібліогр.: 15 назв.

UDC 004.383.3

Structural decomposition as a tool for optimization of Mealy FSM logic circuit on FPGA // Barkalov A.A., Titarenko L.A., Barkalov A.A., Jr. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 2. — P. 177–187.

Two models of logic circuit are proposed for Mealy FSM. The models target on FPGA with embedded memory blocks and are based on transformation of the object codes. To decrease the number of LUT elements, it is proposed to decrease the number of irregular functions representing FSM. Both example of design and results of experiments are given for the method based on transformation of the codes of collections of microoperations into state codes of FSM. Figs: 7. Tabl.: 6. Refs: 15 titles.