

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 519.8

Міра невизначеності задачі Беллмана–Джонсона з інтервальними тривалостями / Сотсков Ю.Н., Матвєйчук Н.М. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 3–16.

Розглянуто задачу оптимального за швидкістю обслуговування двома послідовними пристроями n вимог з однаковими технологічними маршрутами. Тривалість операції з обслуговування вимоги стає відомою лише на момент завершення її обслуговування пристроєм (при складанні розкладу відомо, що тривалість операції повинна належати заданому відрізку). Для такої задачі вводиться міра невизначеності, основана на потужності мінімальної домінуючої множини переставлень n вимог. Отримано критерій єдиності мінімальної домінуючої множини. Бібліогр.: 38 назв.

UDC 519.8

Uncertainty measure for the Bellman–Johnson problem with interval processing time / Sotskov Yu.N., Matsveichuk N.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 5. — P. 3–16.

Time-optimal processing of n jobs with identical processing routes by two different machines is considered. The duration of processing becomes known only upon job completion (it is only known to belong to a given interval). For such a problem, an uncertainty measure is introduced. This measure is based on the cardinality of the minimal dominant set of permutations of n jobs. The uniqueness criterion for the minimal dominant set is obtained. Refs: 38 titles.

УДК 519.71

До питання про поліноміальну складність проблеми еквівалентності в алгебраїчних моделях програм / Подловченко Р.І. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 17–24.

Розглянуто алгебраїчні моделі програм, для яких встановлено розв'язність проблеми еквівалентності. Запропоновано новий алгоритм, що допускає еквівалентність в цих моделях і походить з відомого алгоритму Мура для кінцевих автоматів. Описано клас моделей, для яких запропонований алгоритм модифікується в алгоритм поліноміальної складності. Бібліогр.: 1 назва.

UDC 519.71

On the polynomial complexity of equivalence checking problem in algebraic models of programs / Podlovchenko R.I. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 5. — P. 17–24.

Algebraic models of programs for which the decidability of equivalence checking problem was proved are considered. A new equivalence checking algorithm stemmed from the well-known Moore's technique for finite state automata is introduced. It is shown that for some subclasses of models this algorithm reduces to a polynomial-time equivalence checking procedure. Ref.: 1 title.

УДК 681.513.5:61.007.32

Моделювання багатofакторної лікувальної дії на біосистему / Долгополов І.М. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 25–40.

Розглянуто актуальні питання підвищення ефективності діагностичного та лікувального процесів на основі представлень екобїонїки, що включають взаємодїю багатокомпонентного лікарського комплексу і локальної мїшенї біосистеми рїзного рївня абстракції у рамках парадигми мультиагентних технологїй. Висвітлено питання моделювання реактивних і когнїтивних агентів, їх взаємодїї з середовищем на основі кїберсемїотичних представлень, що включають сенсорний і перцептивний рївнї сприйняття рїшень і реакцій, зокрема семїогнозис та адаптацію. Бїбліогр.: 37 назв.

UDC 681.513.5:61.007.32

Modeling a multifactor therapeutic effect on a biosystem / Dolgoplov I.N. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2012. — N 5. — P. 25–40.

The paper deals with the enhancement of the effectiveness of diagnostic and therapeutic processes based on ecobionics, including the interaction of a multicomponent medicinal complex and a local target of a biosystem of different levels of abstraction within the framework of the paradigm of multiagent technologies. Modeling of reactive and cognitive agents and their cooperation with the environment based on cybersemiotic concepts are considered taking into account the sensory and perceptual levels of the perception of decisions and reactions, including acquisition of knowledge and adaptation. Refs: 37 titles.

УДК 519.14

Евристичний алгоритм для пошуку найбільшої незалежної множини / Плотніков А.Д. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 41–48.

Розроблено евристичний алгоритм для розв'язання задачі пошуку найбільшої незалежної множини вершин в неорїєнтованому графї. Для цього використано підхід скінченних частково впорядкованих множин, зокрема технїка розбиття такої множини на мїнімальне число ланцюгів. Побудовано спеціальний оргграф, і на основі гїпотези про його властивостї запропоновано розв'язувальний алгоритм. Наведено данї експериментів на вїдомих прикладах. Лл.: 4. Табл.: 1. Бїбліогр.: 6 назв.

UDC 519.14

Heuristic algorithm for finding the maximum independent set / Plotnikov A.D. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 41–48.

A heuristic algorithm is developed for finding the maximum independent set of vertices in an undirected graph. To this end, the technique of finite partially ordered sets is used, in particular, the technique of partitioning such a set into the minimum number of chains. A special digraph is constructed and a solution algorithm is proposed on the basis of the hypothesis about its properties. Some experimental data are presented for well-known examples. Figs: 4. Tabl.: 1. Refs: 6 titles.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 536.24

Чисельне розв'язування деяких обернених задач нестационарної теплопровідності з використанням псевдообернених матриць / Сергієнко І.В., Дейнека В.С. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 49–70.

Побудовано системи лінійних алгебраїчних рівнянь, які дозволяють розв'язувати за скінченне число арифметичних дій зворотні лінійні задачі дифузії. Їх розв'язання можливе за допомогою псевдообернення. Бібліогр.: 20 назв.

UDC 536.24

Numerical solution of some inverse nonstationary thermal conduction problems using pseudoinverse matrices / Sergienko I.V., Deineka V.S. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 49–70.

Systems of linear algebraic equations that allow solving inverse linear diffusion problems in a finite number of arithmetic operations are derived. They can be solved by using pseudoinversion. Refs: 20 titles.

УДК 621.391:519.2

Побудова верхніх оцінок середніх ймовірностей цілочисельних диференціалів раундових функцій блочних шифрів певної структури / Ковальчук Л.В., Кучинська Н.В. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 71–81.

Отримано верхні оцінки середніх ймовірностей цілочисельних диференціалів раундових функцій блочних шифрів у випадку нетривіального блоку підстановки та оператора зсуву певної структури. Визначено параметри, від яких залежать дані оцінки, та умови, що забезпечують якнайменше значення оцінок. Отримано статистичний розподіл вказаних параметрів. Табл.: 2. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 621.391:519.2

Upper bounds for the average probabilities of integer differentials of round functions of special structure / Kovalchuk L.V., Kuchinska N.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 71–81.

The upper bounds for the average probabilities of integer round differentials are obtained for the composition of key adder, substitution block, and shift operator of special structure. The parameters on which these estimates depend and the conditions that minimize these estimates are determined. The statistical distribution of these parameters is obtained. Tabl.: 2. Refs: 14 titles.

УДК 519.711.3

Формалізація узгодження експертних оцінок при реалізації методу Делфі / Панкратова Н.Д., Малафєєва Л.Ю. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 82–94.

Запропоновано формалізацію процедури формування узгоджених експертних оцінок в термінах нечітких інтервальних оцінок і інтервальної метрики, яка становить основу методу Делфі. Даний метод реалізовано з залученням прийомів штучного інтелекту та автоматизованого інструментарію, що сприяє проведенню експертного оцінювання в режимі on-line. Лл.: 4. Табл.: 4. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 519.711.3

Formalization of the concordance of expert estimates in the implementation of the Delphi method / Pankratova N.D., Malafeeva L.Y. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 82–94.

A formalization of the procedure of forming concordant expert opinions in terms of fuzzy interval estimates and interval metric, which is the basis of the Delphi method, is proposed. Its implementation involves techniques of artificial intelligence and automated tools that allow on-line expert estimation. Figs: 4. Tabl.: 4. Refs: 10 titles.

УДК 519.7

Модель оптимального керування фондами та конкурентоспроможністю інформаційно-комунікаційного підприємства / Акіменко В.В., Єфіменко А.А. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 94–111.

На основі організаційної дворівневої ієрархічної системи розглянуто моделі керування фондами та конкурентоспроможністю інформаційно-комунікаційного підприємства з використанням задачі керування для звичайних диференціальних рівнянь, що характеризують динаміку фондів, системи багатовимірних квазілінійних параболічних рівнянь типу Лотке–Вольтерра, що описують динаміку продаж товарів та послуг конкуруючих між собою підприємств, з використанням методів оптимального керування систем з розподіленими параметрами. Для запропонованих моделей визначено достатні умови існування оптимальних керувань на побудованих класах функцій та розроблено стійкий чисельний метод пошуку оптимальних керувань. Лл.: 4. Бібліогр.: 20 назв.

UDC 519.7

An optimal control model for funds and competitive ability of an information-communication company / Akimenko V.V., Yefimenko A.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 94–111.

A two-level hierarchical organization system is used to consider a model for the optimal control of funds and competitive ability of an information-communication company. The model is based on a control problem for ordinary differential equations (that characterize the dynamics of funds) and on an initial-boundary-value problem for multidimensional quasilinear parabolic Lotka–Volterra equations (that describe the sales dynamics of competitive companies) and uses methods of optimal control for distributed-parameter systems. The sufficient existence conditions are established for the optimal control and a stable numerical algorithm is developed to search for optimal control functions. Figs: 4. Refs: 20 titles.

УДК 519.21

Про ймовірність небанкрутства страхової компанії на скінченному інтервалі часу при інвестуванні капіталу на фінансовому (B, S) -ринку / Бондарев Б.В., Рагуліна О.Ю. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 112–126.

Узагальнено класичну модель ризику і модель ризику зі стохастичними преміями, коли страхова компанія розміщує свій капітал на фінансовому (B, S) -ринку, а еволюція ціни ризикового активу описується процесом зі стрибками. Встановлено достатні умови існування частинних похідних ймовірностей небанкрутства на скінченному інтервалі часу, виведено інтегродиференціальні рівняння з частинними похідними для ймовірностей небанкрутства й оцінено частинні похідні цих функцій за початковим капіталом. Оцінки частинних похідних використовуються для виведення формул, що пов'язують точність і надійність наближень ймовірностей небанкрутства їхніми статистичними оцінками для всіх значень початкового капіталу з деякого скінченного інтервалу. Табл.: 1. Бібліогр.: 37 назв.

UDC 519.21

On the finite time survival probability of an insurance company with investments to the financial (B, S) -market / Bondarev B.V., Ragulina E.Yu. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 112–126.

The paper addresses generalizations of the classical risk model and of the risk model with stochastic premiums, where an insurance company invests its surplus to the financial (B, S) -market and the price evolution of risk assets is described with a jump process. The sufficient conditions for the existence of the partial derivatives of the finite-time survival probabilities are established, partial integro-differential equations for the survival probabilities are deduced, and partial derivatives of these functions with respect to the initial surplus are estimated. The estimates of the partial derivatives are used to derive formulas that relate the accuracy and reliability of the approximations of survival probabilities and their statistical estimates for all values of the initial surplus from some finite interval. Tabl.: 1. Refs: 37 titles.

УДК 539.3

Деякі додатки змішаного методу кінцевих елементів до розв'язування задач механіки деформованого твердого тіла / Чирков О.Ю. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 126–141.

Проведено аналіз та розглянуто застосування змішаного методу скінченних елементів для розв'язання прикладних задач механіки деформованого твердого тіла. Розвинуто загальну теорію змішаних проекційно-сіткових алгоритмів. Досліджено коректність змішаного методу в задачах теорії пружності, пластичності, коливань, і на цій основі сформульовано умови, що забезпечують стійкість і збіжність змішаних апроксимацій для напружень, деформацій і переміщень. Побудовано спеціальний скінченний елемент для розв'язання двовимірних і вісесиметричних задач. Для розв'язання задач про згин, коливання і стійкість пластинчастих конструкцій побудовано новий гібридний скінченний елемент на основі трикутника Зінкевича. Математичне обґрунтування збіжності і стійкості змішаної апроксимації доповнено чисельним аналізом. Табл.: 5. Бібліогр.: 23 назви.

UDC 539.3

Some applications of the mixed finite-element method in problems of solid mechanics / Chirkov A.Yu. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 126–141.

The paper is devoted to the analysis and use of the mixed finite-element method (FEM) to solve applied problems of solid mechanics. A general theory of mixed projection-mesh algorithms is developed. The reasonableness of the mixed method for elasticity, plasticity, and vibration problems is investigated and is used to formulate the conditions that ensure the stability and convergence of the mixed approximation for displacements, strains, and stresses. A special triangular finite element is designed for two-dimensional and axisymmetric problems. To solve problems of the bending, vibration, and stability of plates, a new hybrid finite element based on the Zienkiewicz triangle is proposed. The mathematical justification of the stability and convergence of the mixed approximation is supplemented with a numerical analysis, which confirms the efficiency of the developed algorithms. Tabl.: 5. Refs: 23 titles.

УДК 532.546:539.3

Дослідження наближеного розв'язання квазілінійної параболо-гіперболічної задачі / Марченко О.О., Самойленко Т.А. // Кибernetика и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 142–154.

Досліджено математичну модель взаємопов'язаних процесів тепло-, вологопереносу та пружної деформації для ґрунтового масиву, представлену у вигляді початково-крайової задачі для квазілінійної системи чотирьох диференціальних рівнянь. Сформульовано відповідну узагальнену задачу. Отримано оцінки швидкості збіжності для неперервного за часом і повністю дискретного наближення узагальнених розв'язків, побудованих на базі методу скінченних елементів. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 532.546:539.3

Analyzing the approximate solution of a quasilinear parabolic-hyperbolic problem / Marchenko O.O., Samoilenko T.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — № 5. — P. 142–154.

A mathematical model of interrelated processes of heat and moisture transfer and elastic deformation in a soil mass is analyzed. The model has the form of an initial boundary–value problem for a quasilinear system of four differential equations. The corresponding generalized problem is formulated. The convergence rate for FEM-based approximate generalized solutions, one time-continuous and the other completely discrete, are estimated. Refs: 12 titles.

УДК 517.97

Про ігрові задачі керування пучками траєкторій при наявності запізнення / Мамадалієв Н. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 154–164.

Досліджується ігрова задача керування пучками траєкторій за наявності запізнення. Отримано достатні умови розв'язання задачі управління пучками траєкторій. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 517.97

Game problems of the control of a pencil of trajectories with delay / Mamadaliev N. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 154–164.

Game problems of the control of a pencil of trajectories with delay are analyzed. The sufficient conditions for the solvability of the problem are obtained. Refs: 11 titles.

УДК 519.876.5

Рівняння станів стохастичних часових мереж Петрі з інформаційними зв'язками / Стеценко І.В. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 164–179.

Розглянуто застосування мереж Петрі з часовими затримками для імітаційного моделювання систем. Отримано рівняння перетворень стану мережі Петрі та фундаментальні матричні рівняння стохастичної мережі Петрі з часовими затримками, багатоканальними та конфліктними переходами, інформаційними зв'язками. Іл.: 5. Бібліогр.: 15 назв.

UDC 519.876.5

The state equations of stochastic timed Petri nets with information ties / Stetsenko I.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 164–179.

The use of timed Petri nets in systems simulation is analyzed. The equations of timed Petri net state transformations and fundamental matrix equations of stochastic timed Petri net with conflict and multi-transitions, with information ties are obtained. Figs: 5. Refs: 15 titles.

УДК 519.6

Оптимальное керування зосередженими джерелами в системах з розподіленими параметрами на класах імпульсних і хевісайдівських функцій / Ашрафова Є.Р. // Кибernetika и системный анализ. — 2012. — № 5. — С. 179–188.

Розглянуто задачі оптимального керування системами з розподіленими параметрами, в яких керування являє собою зосереджені джерела, а відповідні керуючі функції належать до таких класів функцій, як імпульсні та Хевісайда. Досліджено задачі оптимізації як потужності і часу впливу імпульсних керувань і керувань із класу функцій Хевісайда, так і місць розміщення самих зосереджених джерел. Отримано аналітичні формули для градієнта функціоналу розглянутих задач, які дозволяють використовувати для розв'язання задачі числові методи оптимізації першого порядку. Табл.: 3. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 519.6

Optimal control of lumped sources in distributed-parameter systems on classes of impulsive and Heaviside functions / Ashrafova Ye.R. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2012. — N 5. — P. 179–188.

Optimal control problems for distributed-parameter systems with controls being concentrated sources and control functions belonging to such classes as impulsive and Heaviside functions are considered. Optimization problems both for the intensity and period of impulsive and Heaviside controls and for arrangement of these sources are solved. Analytical formulas for the gradient of the functional of the problems are obtained. They allow using numerical first-order optimization methods to solve the problems. Tabl.: 3. Refs: 13 titles.