

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 004.8

Конструювання і ідентифікація елементів жестової комунікації / Кривонос Ю.Г., Крак Ю.В., Бармак О.В., Шкільнюк Д.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 3–14.

Запропоновано математичні моделі і інформаційну технологію конструювання рухів віртуального персонажа для відтворення жестової мови на основі отриманої множини жестових одиниць і переходів між ними. Реалізація відтворення рухів на віртуальній моделі дозволяє отримати анімацію жестової інформації у режимі реального часу. Ефективність запропонованого підходу показано на прикладі моделювання і ідентифікації дактильної інформації. Лл.: 3. Табл.: 2. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 004.8

Construction and identification of gesture communication elements / Kryvonos Yu.G., Krak Yu.V., Barmak O.V., Shkilniuk D.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 3–14.

The authors propose mathematical models and an information technology to construct movement of a virtual person and reproduce a sign language based on a set of gesture units and transitions between them. Motions implemented in a virtual model allow obtaining a real-time animation of sign information. The efficiency of the proposed approach is shown on the example of modeling and identification of dactyl information. Figs: 3. Tabl.: 2. Refs: 12 titles.

УДК 519.71

Робастна ідентифікація нелінійних об'єктів за допомогою еволюціонуючої радіально-базисної мережі / Руденко О.Г., Безсонов О.О., Руденко С.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 15–26.

Розглянуто задачу робастної нейромережевої ідентифікації нелінійних динамічних об'єктів в умовах негаусівських завад. В якості нейронної мережі, яка використовується, вибрано радіально-базисну мережу, визначення структури та навчання якої здійснюється за допомогою генетичного алгоритму. Наведено результати імітаційного моделювання, які підтверджують ефективність підходу, що розвивається. Лл.: 6. Табл.: 1. Бібліогр.: 23 назви.

UDC 519.71

Robust identification of nonlinear objects with evolving radial-basis network / Rudenko O.G., Bezsonov O.O., Rudenko S.O. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 15–26.

The problem of robust neural network identification of a nonlinear dynamic object in the presence of non-Gaussian noise is considered. To solve this problem, a radial-basis network is chosen. Definition of its structure and its training are done by a genetic algorithm. The results of simulation confirm the efficiency of the proposed approach. Figs: 6. Tabl.: 1. Refs: 23 titles.

УДК 621.391:519.2

Удосконалений тест k -вимірності для булевих функцій / Олексійчук А.М., Конюшок С.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 27–35.

Запропоновано ймовірнісний тест k -вимірності булевих функцій, який має меншу трудомісткість та характеризується меншою ймовірністю помилки першого роду (при такій самій верхній межі ймовірності помилки другого роду) порівняно з аналогічним раніше відомим тестом. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 621.391:519.2

An improved test of k -dimensionality for Boolean functions / Alekseychuk A.N., Konyushok S.N. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 27–35.

A probabilistic test of k -dimensionality for Boolean functions is proposed. The test has less time complexity and is less likely to be characterized by a first kind error probability (at the same upper bound of the second kind error probability) compared to the previously known test. Refs: 9 titles.

УДК 519.5:681.3.00

Логіка мінімальної сепарації в каузальних мережах / Балабанов О.С. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 36–47.

Виявлено логічні властивості та імплікації на підмножині марківських властивостей систем залежностей, структурованих орієнтованими графами. Результати чинні для широкого класу структур, включаючи змішані графи й структури з орієнтованими циклами. Визначено три типи сепараторів: мінімальні, локально-мінімальні й ненадлишкові. Сформульовано необхідні вимоги до членів ненадлишкового сепаратора та принципи формування ненадлишкових сепараторів з елементарних фактів (не)залежності. Лл.: 4. Бібліогр.: 18 назв.

UDC 519.5:681.3.00

Logic of minimal separation in causal networks / Balabanov O.S. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 36–47.

We reveal new entailments (implications) on a subset of pairwise Markov properties which hold in causal nets. The results obtained characterize a wide class of graphical models, including mixed graphs and cyclic digraphs. Three kinds of separators are defined: minimal, locally-minimal, and non-redundant. We state necessary conditions for members of non-redundant separator and propose principles of forming a non-redundant separator from elementary (in)dependency facts. Figs: 4. Refs: 18 titles.

УДК 519.854

Аналіз стійкості задачі про рюкзак: один негативний результат / Михайлюк В.О., Ліщук Н.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 48–51.

Розглянуто гіпотезу Блера (Blair) про обчислювальну складність задачі, пов'язаної з оптимальними розв'язками так званих близьких задач про рюкзак. Гіпотезу доведено для узагальнено близьких задач про рюкзак. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 519.854

Sensitivity analysis for knapsack problem: one negative result / Mikhailyuk V.A., Lishchuk N.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 48–51.

We consider the Blair hypothesis on the computational complexity of the problem associated with the optimal solutions of the so-called adjacent knapsack problems. The hypothesis is proved for the generalized adjacent knapsack problems. Refs: 8 titles.

УДК 519.21

Асимптотична стохастична стійкість розв'язків динамічних систем з післядією з урахуванням марковських збурень / Антонюк С.В., Дорошенко І.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 52–56.

Досліджено стійкість розв'язків стохастичних динамічних систем з нескінченною післядією з урахуванням марковських збурень. Сформульовано і доведено теорему про достатні умови асимптотичної стохастичної стійкості розв'язків розглянутих динамічних систем. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.21

The asymptotic stochastic stability of solutions of dynamic systems with Markov parameters / Antonyuk S.V., Doroshenko I.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 52–56.

The stability of solutions of stochastic dynamic systems with all prehistory and Markov disturbance is analyzed in the paper. A theorem about the sufficient conditions of asymptotic stochastic stability of solutions of such dynamic systems is formulated and proved. Refs: 7 titles.

УДК 512.552.37+519.115

Аналіз сімейств хеш-функцій, визначених автоматами над скінченним кільцем / Скобелєв В.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 56–65.

Досліджено загальні властивості сімейств хеш-функцій, визначених сильнозв'язаними автоматами без вихідної функції над скінченним кільцем. Знайдено ймовірність випадкового вибору послідовності, для якої хеш-функція приймає задане значення, а також ймовірність випадкового вибору двох різних послідовностей фіксованої довжини, для яких значення хеш-функції співпадають. Охарактеризовано обчислювальну стійкість хеш-функцій. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 512.552.37+519.115

Analysis of families of hash functions defined by automata over a finite ring / Skobelev V.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 56–65.

Some general properties of families of hash functions defined by strongly connected automata without output function over a finite ring are analyzed. The probabilities of random choice of a sequence with the given value of hash function, as well as of random choice of two different sequences of the same length with the same values of the hash function are computed. The computational security of investigated hash-functions is characterized. Refs: 10 titles.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 338.439

Інтегроване моделювання для керування станом продовольчої безпеки в Україні. II. Моделі оптимізації структури сільськогосподарського виробництва з урахуванням ризику / Голодніков О.М., Ермольєв Ю.М., Ермольєва Т.Ю., Кнопов П.С., Пепеляєв В.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 66–82.

Запропоновано агреговану математичну модель сільськогосподарського виробництва на рівні країни, яка дозволяє проводити аналіз різних сценаріїв виробництва продукції рослинництва і тваринництва з точки зору продовольчої безпеки. Розроблено математичну модель функціонування агрохолдингів з урахуванням погодних та економічних ризиків. При моделюванні враховувалися такі фактори, як страхування посівів, умови кредитування, невизначеність цін на вироблену сільськогосподарську продукцію. Іл.: 1. Бібліогр.: 17 назв.

UDC 338.439

Integrated modeling of food security management in Ukraine. I. Models for optimization of agricultural production under risk / Golodnikov A.N., Ermoliev Y.M., Ermolieva T.Y., Knopov P.S., Pepelyayev V.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 66–82.

We propose a mathematical model of aggregate agricultural production at the country level, which allows the analysis of various scenarios of crop and livestock production in terms of food security. We developed a mathematical model of agricultural holdings, taking into account weather and economic risks. The model takes into account various factors such as crop insurance, credit conditions, and uncertain prices for agricultural produce. Fig.: 1. Refs: 17 titles.

УДК 519.64:517.443:519.254-37

Оптимальне інтегрування швидкоосцилюючих функцій у класі $W_{2,L,N}$ з використанням різних інформаційних операторів / Задірака В.К., Мельникова С.С., Луц Л.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 83–93.

Розглянуто задачу обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій з класу диференційовних функцій у випадку, коли інформаційний оператор заданий фіксованою таблицею своїх значень двома способами. Побудовано оптимальні за точністю квадратурні формули обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій. Отримано оптимальні оцінки похибки методу. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.64:517.443:519.254-37

Optimal integration of rapidly oscillating functions in the class $W_{2,L,N}$ with the use of different information operators / Zadiraka V.K., Melnikova S.S., Luts L.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 83–93.

The problem of computing integrals of rapidly oscillating differentiable functions using various information operators is considered. Quadrature formulas of optimal accuracy are derived and lower-bound estimates are obtained. Refs: 7 titles.

УДК 517.9:519.6

Дослідження та оптимізація хвильових процесів у неоднорідних середовищах з імпедансною межею / Гладкий А.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 94–105.

Розглянуто задачу чисельного моделювання та оптимізації хвильових процесів у неоднорідних середовищах з імпедансною межею на основі параболічного хвильового рівняння типу Шредінгера. Сформульовано критерій оптимальності, досліджено диференціальні властивості оптимізаційної задачі. Запропоновано чисельний метод для моделювання та оптимізації акустичних полів у неоднорідних середовищах. Бібліогр.: 19 назв.

UDC 517.9:519.6

Investigation and optimization of wave processes in inhomogeneous domains with impedance border / Gladky A.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 94–105.

The problem of numerical modeling and optimization of wave processes in inhomogeneous domains with impedance border for parabolic Schrodinger-type wave equation is considered. The optimality criterion is formulated, differential properties of the optimization problem are analyzed, and a numerical method is proposed for modeling and optimization of acoustic fields in inhomogeneous domains. Refs: 19 titles.

УДК 519. 816

Залежність цільової функції від кількох змінних в задачі розміщення об'єктів та її розв'язання методом структурно-алфавітного пошуку / Тимофієва Н.К. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 106–114.

Проведено аналіз задачі розміщення різногабаритних об'єктів. Показано, що цільова функція в ній залежить від кількох змінних, якими є комбінаторні конфігурації різних типів. За цією ознакою вона поділяється на кілька підзадач, тому для її розв'язання розроблено самоналагоджувальний алгоритм. Методом структурно-алфавітного пошуку, який ґрунтується на відомому розв'язному випадку, розв'язується задача розміщення одногабаритних об'єктів. Бібліогр.: 44 назв.

UDC 519. 816

Dependence of objective function on several variables in location problem and its solution by the method of structurally-alphabetical search / Tymofijeva N.K. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 106–114.

The problem of location of various-sized objects is analyzed. The objective function is shown to depend on several variables, which are various combinatorial configurations. On this principle, it is divided into several subproblems; therefore, a self-adjusting algorithm is developed to solve it. A location problem for objects of the same size is solved by the structurally-alphabetical search, which is based on the known solvable case. Refs: 44 titles.

УДК 621.372.

Комбінаційні числові методи з мінімальною похибкою дискретизації / Заяць В.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 115–120.

Побудовано клас комбінаційних числових методів, для яких похибка дискретизації зменшується зі зростанням порядку комбінації. Отримана комбінація, для якої з точністю до членів другого порядку малості похибка дискретизації відсутня. Наведені аналітичні оцінки похибки дискретизації апробовані при аналізі консервативних систем без втрат, кварцових генераторів та високочастотних систем з тривалими перехідними процесами. Бібліогр.: 11 назв.

UDC.621.372.

Combination numerical methods with minimum discretization error / Zayats V.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 2. — P. 115–120.

A class of numerical combination methods is developed where the discretization error decreases as the order of combination increases. A combination is obtained for which the discretization error is absent up to the second order of smallness. The analytical error estimates are tested in the analysis of conservative systems without losses, quartz oscillators, and high-Q systems with long transients. Refs: 11 titles.

УДК 519.85

Розв'язок лінійних умовних повністю комбінаторних оптимізаційних задач на переставленнях методом гілок та меж / Ємець О.О., Ємець Є.М., Парфьонова Т.О., Чілікіна Т.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 121–138.

Розглянуто умовну лінійну повністю комбінаторну задачу мінімізації на переставленнях. Запропоновано способи галуження, відсікання та оцінювання в методі гілок та меж для цієї задачі. Наведено ілюстративний приклад застосування методу до задачі. Доведено властивість запропонованої оцінки допустимої підмножини, яка збільшує ефективність галужень та відсікань. Іл.: 3. Бібліогр.: 18 назв.

UDC 519.85

Solving linear conditional fully combinatorial optimization problems on permutations by the branch and bound method / Iemets O.O., Yemets Ye.M., Parfionova T.A., Chilikina T.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 2. — P. 121–138.

A conditional linear fully combinatorial minimization problem on permutations is analyzed. The methods of branching, cutting, and estimating in the branch and bound method are proposed for this problem. An illustrative example of applying the method to the problem is presented. The property of the proposed estimation of the feasible subset, which increases the efficiency of branching and cutting, is proved. Figs: 3. Refs: 18 titles.

УДК 519.21

Деякі задачі для моделі Кларка. I. Оцінка ймовірності нерозорення страхової компанії / Бондарев Б.В., Сосницький О.Є. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 139–149.

Отримано оцінку для ймовірності нерозорення страхової компанії, яка працює на (B,S)-ринку. В якості математичної моделі еволюції ціни акції взято модель Кларка. Показано безарбітражність цієї моделі. Бібліогр.: 16 назв.

UDC 519.21

Some problems for Clark's model. I. Estimating the non-ruin probability for an insurance company / Bondarev B.V., Sosnytskyi O.E. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 2. — P. 139–149.

The non-ruin probability is estimated for an insurance company on (B,S)-market. Clark's model is taken as a model of the stock price evolution. The model is shown to be arbitrage-free. Refs: 16 titles.

УДК 519.8

Про вдосконалення методу розв'язання варіаційної нерівності на основі оптимізаційного підходу / Александрова В.М., Шубенкова І.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 150–155.

Розглянуто оптимізаційний підхід до розв'язання опуклої скінченновимірної варіаційної нерівності з непотенційним оператором. Показано, як побудувати задачу оптимізації, що еквівалентна варіаційній нерівності, в просторі вихідних змінних. На основі цієї оптимізаційної задачі сформульовано алгоритм першого порядку для розв'язання варіаційної нерівності. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 519.8

An improvement of the solution of variational inequalities based on the optimization approach / Aleksandrova V.M., Shubenkova I.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 2. — P. 150–155.

An optimization approach to solving a convex finite-dimensional variational inequality with nonpotential operator is examined. It is shown how to construct the optimization problem equivalent to the variational inequality in the space of the original variables. A first-order algorithm for solving variational inequalities is formulated based on this optimization problem. Refs: 11 titles.

УДК 519.863:330.115

Стохастичне моделювання повного циклу однопродуктової макроекономіки зростання / Бойчук М.В., Семчук А.Р. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 156–163.

Запропоновано стохастичну модель повного циклу однопродуктової макроекономіки зростання, проведено її дослідження та на модельному прикладі проведено числове моделювання. Табл.: 1. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 519.863:330.115

Stochastic modeling of a full cycle of the single-component macroeconomics of growth / Boychuk M.V., Semchuk A.R. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 2. — P. 156–163.

A stochastic modeling of a full cycle of the single-component macroeconomics of growth was proposed, was conducted her research and was carried out the numerical modeling on the modeling example. Tabl.: 1. Refs: 14 titles.

УДК 519.21+62

Випадкова еволюція в схемі асимптотично малої дифузії з марковськими переключеннями / Кійковська О.І., Чабанюк Я.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 164–169.

Побудовано граничний експоненційний генератор для випадкової еволюції в схемі асимптотично малої дифузії, використовуючи малий параметр серій та розв'язок проблеми сингулярного збурення для рівномірно ергодичного марковського процесу. Бібліогр.: 16 назв.

UDC 519.21+62

Random evolution in a scheme of asymptotically small diffusion with Markov switchings / Kiykovska O.I., Chabanyuk Ya.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 2. — P. 164–169.

We construct a limit exponential generator for random evolution in an asymptotically small diffusion scheme using a small parameter of series and solution of the singular perturbation problem for a uniformly ergodic Markov process. Refs: 16 titles.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ

SOFTWARE–HARDWARE COMPLEXES

УДК 615.841

Кількісний критерій просторової неоднорідності електромагнітного поля в ближній зоні рамочно-го випромінювача / Ніколов М.О. // Кібернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 170–177.

Розглянуто новий алгоритм оцінки просторової неоднорідності зображень, що характеризується кількістю паттернів в окремій зоні, їх площиною й ефективним градієнтом між ними. Використання даного алгоритму для кількісної оцінки просторової неоднорідності електромагнітного поля від різних рамочних аплікаторів для радіочастотної гіпертермії показало, що аплікатор з профілем у формі дуги кола дає більш високу неоднорідність поля порівняно з аплікатором з прямолінійним профілем. Іл.: 5. Бібліогр.: 19 назв.

UDC 615.841

Quantitative criterion of the spatial heterogeneity of electromagnetic field in the near-field zone of a loop radiator / Nikolov N.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 2. — P. 170–177.

The paper presents a new algorithm to estimate the spatial heterogeneity of images, which is characterized by the number of patterns in the region of interest, their surface area, and the effective gradient between them. The application of the algorithm to quantify the spatial heterogeneity of the electromagnetic field from different loop radiators for radiofrequency hyperthermia showed that the applicator in the form of a circular arc produces a more heterogeneous field than the applicator with a straight profile does. Figs: 5. Refs: 19 titles.

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

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

УДК 519.21

Дослідження емпіричних оцінок параметрів гіббсовського розподілу, отриманих методом максимальної правдоподібності / Самосюнок О.С. // Кібернетика и системный анализ. — 2013. — № 2. — С. 178–187.

Розглянуто умови конзистентності і асимптотичної нормальності оцінки максимальної правдоподібності для марковських послідовностей з гіббсовським розподілом. Сформульовано і доведено теореми, які дозволяють апроксимувати критеріальну функцію марковського процесу з єдиною точкою максимуму її емпіричною оцінкою. Розглянуті теореми є ефективним інструментом для дослідження збіжності оцінок невідомих параметрів до їх істинних значень. Бібліогр.: 6 назв.

UDC 519.21

Analyzing the estimates of empirical parameters of a Gibbs distribution obtained by the maximum likelihood method / Samosonok O.S. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 2. — P. 178–187.

The paper examines the properties of consistency and asymptotic normality of maximum likelihood estimate for Markov sequences with Gibbs distribution. Theorems that allow approximating the criterion function of the Markov process with a single point of minimum by its empirical estimate are formulated and proved. The results can be applied to analyze the convergence of unknown parameters to their true values. Refs: 6 titles.