

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 51.681.3

Верифікація програм: стан, проблеми, результати. I / Кривий С.Л., Максимець О.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 3–14.

Представлено аналітичний огляд сучасних методів верифікації програмного забезпечення послідовних, функціональних, паралельних та розподілених систем. Основну увагу приділено методам верифікації на основі властивостей абстрактних інтерпретацій, транзійних систем, мереж Петрі. Іл.: 3. Бібліогр.: 20 назв.

UDC 51.681.3

Program verification: State of the art, problems, results. I / Kryvyi S.L., Maksymets O.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 3–14.

An analytical survey of the modern verification methods for sequential functional, reactive, and distributed systems is presented. The main attention is given to the methods that are based on the properties of abstract interpretation, transition systems, and Petri nets. Figs: 3. Refs: 20 titles.

УДК 004.023

Огляд генетичних алгоритмів утворення ніш для розв'язку задач багатоекстремальної оптимізації / Глибовець М.М., Гулаєва Н.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 15–22.

Запропоновано огляд генетичних алгоритмів утворення ніш для розв'язку задач багатоекстремальної оптимізації. Ці алгоритми наведено згідно їх просторово-часової класифікації. Дано докладний опис методів на основі розподілу рівня пристосованості та методів витискання як найбільш поширених. За відсутності усталеної термінології запропоновано російськомовні відповідники англійських термінів. Бібліогр.: 40 назв.

UDC 004.023

A review of niching genetic algorithms for multimodal function optimization / Glibovets N.N., Gulayeva N.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 15–22.

In this paper, a comprehensive review of approaches to solve multimodal function optimization problems via genetic algorithms is provided. Niching genetic algorithms are presented according to their space–time classification. Methods based on fitness sharing and crowding methods are described in detail as they are the most frequently used. In the absence of established terminology, Russian-language equivalents of English terms are proposed. Refs: 40 titles.

УДК 681.514

Оцінювання вектора стану динамічної системи в умовах невизначеності / Гурко О.Г., Колодяжний В.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 23–31.

Розглянуто задачу оцінювання стану дискретної системи керування при обмежених збуреннях. Запропоновано процедуру побудови інформаційних множин у вигляді багатогранників, що базується на застосуванні математичних засобів теорії R-функцій. З метою наближення роботи системи до оптимального режиму руху запропоновано побудову множини найбільш ймовірних значень координат стану системи як сукупності точок, які геометрично рівновіддалені від границі вихідної інформаційної множини. Іл.: 6. Бібліогр.: 21 назва.

UDC 681.514

Estimating the state vector of dynamic system under uncertainty / Gurko A.G., Kolodyazhny V.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 23–31.

We consider the problem of estimating the state of a discrete-time control system with bounded perturbations. The procedure of constructing the information sets in the form of polyhedra based on the mathematical theory of R-functions is proposed. To optimize the operation of the system, we propose to construct the set of the most probable values of coordinates of a system state as the set of points equidistant from the geometric boundary of the original information set. Figs: 6. Refs: 21 titles.

УДК 519.873

Моделирование конфликтных транспортных потоков / Кузнецов М.Ю., Федоткин М.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 32–39.

Запропоновано модель мережі, в яку надходять конфліктні транспортні потоки. Сформульовано алгоритм статистичного моделювання, який дозволяє у режимі реального часу оцінити кількість вимог, що знаходяться у черзі біля кожного світлофора. Запропоновано алгоритм, що дозволяє визначити режим роботи світлофорів, який забезпечує стійкість роботи мережі (якщо такий режим взагалі існує). Розглянуто чисельний приклад. Іл.: 2. Табл.: 1. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.873

Simulation of conflicting transport flows / Kuznetsov N.Yu., Fedotkin M.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 32–39.

A model of a network with conflicting input transport flows is proposed. A Monte Carlo algorithm to evaluate the number of customers in queues by every light signal in real time is formulated. An algorithm is proposed that makes it possible to identify the traffic light mode (if exists) ensuring the stability of the network. A numerical example is considered. Figs: 2. Tabl.: 1. Refs: 7 titles.

УДК 621.394.74:519.872

Аналіз моделі стільникової мережі зв'язку із багатопараметричними стратегіями доступу в канали і в чергу викликів даних / Меліков А.З., Пономаренко Л.А., Чі Сон Кім // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 40–49.

Запропоновано числовий метод розрахунку показників якості обслуговування в мульти-сервісних стільникових мережах зв'язку, в яких допускається утворення обмеженої або необмеженої черги лише для трафіку нереального часу. Рішення щодо доступу нового і хендовер виклику реального часу приймається на підставі інформації про загальну кількість таких викликів у каналах стільника, у той час як аналогічні рішення щодо нових викликів нереального часу базуються на загальній кількості викликів даного типу в буфері. Іл.: 4. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 621.394.74:519.872

Analysis of a cellular network model with multi-parameter control for call admission to the both channels and data call buffer / Melikov A.Z., Ponomarenko L.A., Che Soong Kim // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 40–49.

A numerical method is proposed to calculate the quality of service (QoS) of multi-service cellular networks with multi-parameter call admission control. A finite or infinite queue for non-real time traffic only is allowed. A decision for the access of new and handover voice calls is chosen on the basis of the number of such calls in channels while appropriate decision for handover data calls depend on the total number of such calls in the buffer. Figs: 4. Refs: 10 titles.

УДК 517.977

Багатоточкові необхідні умови оптимальності особливих керувань у процесах, що описуються системою інтегральних рівнянь типу Вольтерри / Абдуллаєв А.А., Мансимов К.Б. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 50–57.

Розглянуто задачу оптимального керування, що описана системою нелінійних інтегральних рівнянь типу Вольтерри. Доведено необхідні умови оптимальності особливих, в сенсі принципу максимуму Понтрягіна, керувань. Бібліогр.: 20 назв.

UDC 517.977

Multipoint necessary optimality conditions for singular controls in processes described by Volterra system of integral equations / Abdullayev A.A., Mansimov K.B. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 50–57.

We consider an optimal control problem described by a system of Volterra nonlinear integral equations. The multipoint necessary optimality conditions for controls that are singular in the sense of the Pontryagin maximum principle are obtained. Refs: 20 titles.

УДК 517.95:519.86:539.3

Про математичне моделювання трьохвимірної динамічної поперечної деформації товстих пружних плит / Стоян В.А., Двірничук К.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 58–72.

Досліджено динаміку пружної плити скінченних розмірів і товщини. Тривимірне поле поперечних динамічних зміщень плити будується як розв'язок двовимірних диференціальних рівнянь, параметрично залежних від поперечної координати. Розглянуто випадки дискретно- та неперервно-визначених початково-крайових умов, які задовольняються за середньоквадратичним критерієм. Описано особливості розв'язання поставлених задач в необмежених просторово-часових областях. Бібліогр.: 17 назв.

UDC 517.95:519.86:539.3

Mathematical modeling of three-dimensional fields of dynamic transverse displacements of thick elastic plates / Stoyan V.A., Dvirnychuk K.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 58–72.

We investigate the dynamics of an elastic plate of finite dimensions. The three-dimensional field of dynamic transverse displacements of the plate is constructed as a solution of two-dimensional differential equations parametrically dependent on the transverse coordinate. We consider the cases of discrete and continuous sets of the initial and boundary conditions that are satisfied by the mean square criterion. We describe the features of the solution of the problems in unbounded space-time domains. Refs: 17 titles.

УДК 330.101.541–336.7

Динаміка управління державним боргом / Дунаєв Б.Б. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 73–86.

Політика підвищення ефективності рівня життя населення у високорозвинених країнах проводиться за рахунок дефіциту соціального забезпечення та зростання державного боргу при незначній інфляції, а не за рахунок результатів виробництва. Збільшення споживчого попиту населення країни через зростання державного боргу збільшує обсяги виробництва і розмір ВВП, але може статися, що виплати по обслуговуванню боргів перевищать приріст ВВП і почнеться некероване зростання боргової залежності, що призводить до банкрутства або дефолту. Іл.: 2. Табл.: 2. Бібліогр.: 22 назви.

UDC 330.101.541–336.7

The dynamics of public debt management / Dunayev B.B. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 73–86.

In highly developed countries, the policy of raising the standard of living is due to the lack of social security and growth of public debt with little inflation, rather than to production. Increasing the consumer demand of the population through the growth of the public debt increases the volume of production and the GDP; however, it could be a time when the debt service payment exceeds the GDP growth and uncontrolled growth of indebtedness begins, which will lead to bankruptcy or default. Figs: 2. Tabl.: 2. Refs: 22 titles.

УДК 519.6

Чебишовське наближення експоненціально-степеневим виразом / Малачівський П.С., Пізюр Я.В., Данчак Н.В., Оразов Е.Б. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 87–91.

Досліджено властивості чебишовського наближення експоненціально-степеневим виразом з чотирма параметрами. Встановлено умову, за якої чебишовське наближення експоненціально-степеневим виразом з найменшою відносною похибкою існує і воно єдине. Запропоновано й обґрунтовано метод визначення параметрів такого чебишовського наближення. Отримано оцінку похибки чебишовського наближення експоненціально-степеневим виразом. Бібліогр.: 5 назв.

UDC 519.6

Chebyshev approximation by exponential-power expressions / Malachivskyy P.S., Pizyur Ya.V., Danchak N.V., Orazov E.B. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2013. — N 6. — P. 87–91.

The properties of the Chebyshev approximation by exponential-power expressions with four unknown parameters are investigated. The condition for the existence and uniqueness of such approximation with the smallest relative error is established. The method to determine the parameters of the Chebyshev approximation is proposed and justified. The error of the Chebyshev approximation by the exponential-power expression is estimated. Refs: 5 titles.

УДК 519.21+62

Неперервна процедура стохастичної оптимізації з напівмарковськими переключеннями в схемі дифузійної апроксимації / Кукурба В.Р., Чабанюк Я.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 92–99.

Розглянуто неперервну процедуру стохастичної оптимізації з напівмарковськими переключеннями в схемі дифузійної апроксимації з умовами балансу на сингулярне збурення функції регресії. Для функції регресії, що залежить від рівномірно ергодичного напівмарковського процесу, встановлено достатні умови збіжності через властивості компенсуючого оператора розширеного процесу марковського відновлення процедури та його асимптотичне представлення на збуреній функції Ляпунова. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 519.21+62

Continuous stochastic optimization with semi-Markov switchings in the diffusion approximation scheme / Kukurba V.R., Chabanyuk Ya.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 92–99.

We consider the continuous stochastic optimization procedure with semi-Markov switching in the diffusion approximation scheme with the balance condition imposed on singular perturbation of the regression function. The sufficient convergence conditions are established for the regression function, which depends on the uniform ergodic semi-Markov process, by using the properties of extended compensating operator of the Markov renewal of the procedure and its asymptotic representation of perturbed Lyapunov function. Refs: 9 titles.

УДК 519.21

Стохастична модель сполучених систем масового обслуговування з повторними вимогами і циклічним керуванням у випадковому середовищі / Зорін А.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 100–109.

Побудовано математичну модель сполучених систем масового обслуговування за допомогою кібернетичного підходу. Конфліктні вхідні потоки першої системи та один із вхідних потоків другої системи формуються в синхронному марковському випадковому середовищі з кінцевою кількістю станів. Інший вхідний потік у другу систему утворений повторними вимогами, що поступають з першої системи. Переміщення вимоги з першої у другу систему вимагає випадкового часу. Обслуговування здійснюється в класі циклічних алгоритмів з фіксованим ритмом. Лл.: 2. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 519.21

Stochastic model for communicating queuing systems with retrial customers and cyclic control in random environment / Zorine A.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 100–109.

With the use of cybernetic approach, a mathematical model is constructed for communicating queuing systems. Conflicting input flows of the first queuing system and one of the input flows of the second queuing system are formed in a synchronous Markov random environment with a finite number of states. The other input flow of the second queuing system consists of retrial customers arriving from the first queuing system. The transition of a customer from the first queuing system to the second queuing system takes a random amount of time. Service is performed by a cyclic algorithm with fixed durations.. Figs: 2. Refs: 10 titles.

УДК 917.977.5

Особливі керування у класичному сенсі для задачі оптимального керування з нелокальними граничними умовами / Шаріфов Я.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 110–119.

Розглянуто задачу оптимального керування, у якій стан системи визначається з керованих систем звичайних диференціальних рівнянь з двоточковими граничними умовами. Допустимі керування вибираються з класу обмежених і вимірних функцій зі значеннями у відкритій множині. Обчислено формулу прирощення функціоналу другого порядку. На основі варіацій керування виведено необхідну умову оптимальності для особливих керувань у класичному сенсі. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 917.977.5

Special control in the classical sense of an optimal control problem with nonlocal boundary conditions / Sharifov Ya.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 110–119.

We consider an optimal control problem in which the states of the system are determined by the control systems of ordinary differential equations with two-point boundary conditions. Admissible controls are selected from the class of bounded measurable functions with values in an open set. We calculate the increment of the functional formula of the second order. We use variations of the control to derive the necessary optimality conditions for singular controls in the classical sense. Refs: 12 titles.

УДК 518.9

Про задачі групового переслідування при інтегральних обмеженнях на керування гравців. II / Саматов Б.Т. // Кибернетика и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 120–136.

Вивчаються такі задачі диференціальних ігор групового переслідування при інтегральних обмеженнях на керування гравців, як контрольний приклад Понтрягіна і групове переслідування при простому русі для випадку l -упіймання. При аналізі цих задач основним інструментом є метод розв'язувальних функцій Чикрія. Запропоновано конструкцію побудови розв'язувальної функції, що обґрунтовує правило паралельного зближення гравців, тобто П-стратегію для переслідувачів. Отримано нові достатні умови розв'язності для задач групового переслідування. Бібліогр.: 29 назв.

UDC 518.9

Problems of group pursuit with integral constraints on controls of the players. II / Samatov B.T. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 120–136.

The paper studies problems of differential games of group pursuit with integral constraints on the controls of players such as the Pontryagin control example and simple pursuit for the case of l -catch. The problems are solved on the basis of Chikrii's method of resolving functions. The structure of resolving function is proposed, which substantiates the parallel approach strategy, i.e., the Π -strategy for pursuers. New sufficient solvability conditions for problems of group pursuit are obtained. Refs: 29 titles.

УДК 519.85

Розв'язування частково комбінаторних задач оптимізації на розміщеннях методом побудови лексикографічної еквівалентності / Барболіна Т.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 137–149.

Розглянуто застосування методу побудови лексикографічної еквівалентності для розв'язування частково комбінаторних задач оптимізації на розміщеннях. Запропоновано узагальнення відношення еквівалентності, яке використовується для розбиття простору, вивчено його властивості. Модифіковано запропоновані раніше алгоритми методу, обґрунтовано наближений алгоритм. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 519.85

Solution of mixed combinatorial optimization problems on arrangements by the method of construction of lexicographic equivalence / Barbolina T.N. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 137–149.

The paper considers the solution of mixed combinatorial optimization problems on arrangements by the method of construction of lexicographic equivalence. A generalization of the relation of equivalence, which is used for space splitting, is proposed and its properties are analyzed. The algorithms of the method known earlier are modified, an approximated algorithm is validated. Refs: 12 titles.

УДК 519.68

Блочні локальні елімінаційні алгоритми для розріджених задач дискретної оптимізації / Свириденко О.В., Щербина О.О. // Кибernetika и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 150–154.

Розглянуто блочні локальні елімінаційні алгоритми розв'язання розріджених задач дискретної оптимізації. Наведено числовий приклад та результати обчислювального експерименту з встановлення реальних обчислювальних можливостей блочних локальних елімінаційних алгоритмів у поєднанні з розв'язувачем SYMPHONY. Аналіз отриманих результатів довів, що при великій кількості блоків і невеликих перемичках-сепараторах між блоками квазіблочної задачі цілочисельного лінійного програмування локальні елімінаційні алгоритми в поєднанні з розв'язувачем для розв'язання підзадач в блоках дозволяють розв'язувати задачі швидше, ніж розглянутий розв'язувач сам по собі при розв'язанні задачі в цілому. Досліджено можливості застосування постоптимального аналізу («теплого» старту) при розв'язанні пакетів задач цілочисельного програмування для відповідних блоків. Табл.: 1. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 519.68

Block local elimination algorithms for solving sparse discrete optimization problems / Sviridenko A.V., Shcherbina O.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 150–154.

Block local elimination algorithms for solving sparse discrete optimization problems are considered. The numerical example is provided. The benchmarking is done in order to define real computational capabilities of block elimination algorithms combined with SYMPHONY solver. The analysis of the results shows that for sufficiently large number of blocks and rather small size of separators between the blocks for staircase integer linear programming problem, the local elimination algorithms in combination with a solver for solving subproblems in blocks allow a much faster solution of such problems than the solver itself used to solve the whole problem. The capabilities of the postoptimal analysis (warm starting) are also considered for solving packages of integer linear programming problems for the corresponding blocks. Tabl.: 1. Refs: 12 titles.

УДК 517.97

Про альтернований інтеграл Понтрягіна для диференціальних включень / Ісканаджієв І.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 155–161.

Запропоновано нову спрощену схему побудови альтернованого інтегралу Понтрягіна для ігор переслідування, описаних диференціальними включеннями $z \in -F(t, v)$, де F — неперервне компакте відображення. Наведено застосування схеми для диференціальних ігор переслідування. Бібліогр.: 21 назва.

UDC 517.97

Pontryagin's alternating integral for differential inclusions / Iskanadjiev I.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 155–161.

A new simplified scheme is proposed to construct Pontryagin's alternating integral in pursuit games described by the differential inclusion $z \in -F(t, v)$, where F is a continuous compact-valued mapping. The scheme is applied to differential games of pursuit. Refs: 21 titles.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ

SOFTWARE-HARDWARE COMPLEXES

УДК 314.18+519.248

Інформаційне забезпечення технології автоматизованого моніторингу стану здоров'я населення / Рогозинська Н.С., Козак Л.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 162–173.

За результатами досліджень сформовано узагальнений алгоритм визначення стану здоров'я населення. Алгоритм включає етапи від збору і первинної статистичної обробки даних до формування інформаційної підтримки управління в системі охорони здоров'я та разом із запропонованим інтегральним показником, комплексними індикаторами і моделями їх динаміки складає основу інформаційного забезпечення для розробки аналітичного модуля медичної/госпітальної інформаційної системи лікувально-профілактичної установи. Іл.: 3. Табл.: 3. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 314.18+519.248

Information support of the population health automated monitoring technology / Rogozynska N.S., Kozak L.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 162–173.

Based on the research results the generalized algorithm of population health examining is formed. Given algorithm merges steps from data collection and primary statistical analysis to the development of information supplement for management in the healthcare system. Conjoining the proposed cumulative index, integrated indicators and models of its dynamics, the generalized algorithm forms an information support and makes a basis for development of Hospitals Information System (MIS / GIS) analytics module. Figs: 3. Tabl.: 3. Refs: 9 titles.

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

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

УДК 004.274

Використання меншої кількості ресурсів кристалу FPGA в схемі автомата Мура / Баркалов О.О., Титаренко Л.О., Мальчева Р.В., Солдатов К.А. // Кибernetika и системный анализ. — 2013. — № 6. — С. 174–182.

Запропоновано дві модифікації кодування станів автомата. Модифікації базуються на використанні псевдоеквівалентних станів автомата для зменшення кількості рядків таблиці переходів автомата, а також на використанні вільних блоків вбудованої пам'яті для реалізації системи мікрооперацій. Запропоновано методики синтезу автомата Мура. Наведено результати досліджень, визначено області доцільного використання запропонованих методик. Іл.: 6. Табл.: 3. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 004.274

Reducing the use of resources in the FPGA circuit of Moore finite state machine / Barkalov A.A., Tytarenko L.A., Malcheva R.V., Soldatov K.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2013. — N 6. — P. 174–182.

Two modifications of coding the states of Moore finite state machine are proposed. The modifications are based on pseudoequivalent states of the automaton in order to reduce the number of rows of the automaton, as well as on the use of free embedded memory blocks to implement the system of microoperations. The synthesis methods for Moore finite state machine are proposed. The research results are given and the areas of reasonable use of the proposed methods are identified. Figs: 6. Tabl.: 3. Refs: 11 titles.