

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 519.1

Метод моделювання структури вхідних даних та підкласи розв'язних задач комбінаторної оптимізації / Донець Г.П., Сергієнко І.В. // Кибнетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 3–10.

На прикладі задачі про комівояжера розглянуто клас важкорозв'язних задач, які мають поліноміальний алгоритм розв'язання. Доведено, що цьому класу належать задачі, в яких спеціальним чином змодельована структура вхідних даних. Лл.: 1. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 519.1

Method of initial data structure modeling and subclasses of solvable combinatorial optimization problems / Donets G.A., Sergienko I.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 3–10.

A class of polynomially solvable problems of combinatorial optimization is treated. It is shown that this class includes certain problems with specially structured initial data. The reasoning is illustrated with the NP-hard traveling salesman problem. Fig: 1. Refs: 8 titles.

УДК 51.681.3

Верифікація програм: стан, проблеми, результати. II / Кривий С.Л., Максимець О.М. // Кибнетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 11–20.

Розглянуто сучасні методи верифікації програмного забезпечення послідовних, функціональних, паралельних та розподілених систем. Основну увагу приділено методам верифікації на основі властивостей абстрактних інтерпретацій, транзиторних систем, мереж Петрі. Лл.: 7. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 51.681.3

Program verification: State of the art, problems, and results. II / Kryvyi S.L., Maksymets O.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 11–20.

An analytical survey of modern verification methods for sequential functional, reactive, and distributed systems is presented. The emphasis is on methods based on properties of abstract interpretation, transition systems, and Petri nets. Figs: 7. Refs: 11 titles.

УДК 519.71

Робастна нейроеволюційна ідентифікація нелінійних нестационарних об'єктів / Руденко О.Г., Безсонов О.О. // Кибнетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 21–36.

Запропоновано використання нейроеволюційного підходу до побудови математичних моделей нелінійних нестационарних об'єктів за наявності негаусівських завад вимірювань. Розглянуто загальну структуру еволюційної нейромережі прямого розповсюдження. Проведено моделювання різних випадків нестационарності, яке підтвердило ефективність підходу, що розвивається. Лл.: 9. Табл.: 2. Бібліогр.: 51 назва.

UDC 519.71

Robust neuroevolutionary identification of nonlinear nonstationary objects / Rudenko O.G., Bezsonov O.O. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 21–36.

The neuroevolutionary approach is proposed to construct the mathematical models of nonlinear nonstationary objects in the presence of non-Gaussian noise. The general structure of an evolutionary feed-forward neural network is considered. The modeling of the proposed approach for various cases of nonstationarity is carried out, which proved the efficiency of the approach. Figs: 9. Tabl.: 2. Refs: 51 titles.

УДК 004.021:004.312.4

Про гомоморфізм компонентної мережі Петрі / Лук'янова О.О. // Кибнетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 36–44.

У вигляді компонентної мережі Петрі (CN-мережі) розглянуто редуковану модель Петрі паралельної розподіленої системи для встановлення ступеня адекватності двох моделей (детальної моделі Петрі N і компонентної моделі Петрі CN) однієї і тієї ж досліджуваної паралельної розподіленої системи. Вводяться поняття відношення χ компоненти і областей відношення компоненти. Встановлено сюр'єктивний гомоморфізм досліджуваних моделей N і CN та ізоморфізм мережі N / χ — фактор-моделі N у відношенні χ і CN-мережі. Лл.: 2. Бібліогр.: 18 назв.

UDC 004.021:004.312.4

On the homomorphism of component Petri net / Lukyanova E.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 36–44.

We analyze a reduced Petri net model of a parallel distributed system as a component Petri net (CN-net) to determine the adequacy of two models (a detailed Petri model N and a component Petri model CN) of the same parallel distributed system under study. The concepts of relation χ of a component and relation areas of components are introduced. The surjective homomorphism of the N and CN models and the isomorphism of net N / χ , factor-model N with respect to the relation χ , and CN-net are determined. Figs: 2. Refs: 18 titles.

УДК 519.6:517.9

Оптимальне керування параболічною системою та ідентифікація її параметрів за відомими тепловими потоками / Сергієнко І.В., Дейнека В.С. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 45–67.

Досліджено питання оптимального керування динамічним температурним станом однорідної і шаруватої пластини (параболічної системи) при одночасному спостереженні за її температурою та потужністю теплового потоку на окремих її ділянках. Отримано явні вирази градієнтів функціоналів-нев'язок при одночасній ідентифікації декількох параметрів розглянутої системи. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 519.6:517.9

Optimal control of a parabolic system and identification of its parameters for the known heat flows / Sergienko I.V., Deineka V.S. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 45–67.

The optimal control of the dynamic thermal state of a homogeneous layered plate (parabolic system) under simultaneous observation of its temperature and heat flow rate on its parts is analyzed. Explicit expressions are obtained for the gradients of residual functionals for simultaneous identification of several parameters of the system. Refs: 10 titles.

УДК 631.153.3:330.131.7

Математичні методи оцінки ризику втрат урожаю та його урахування при плануванні структури посівних площ / Пенеляєв В.А., Голоднікова Н.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 67–77.

Розглянуто задачу оптимізації структури посівних площ з урахуванням ризику втрат урожаю. Для її розв'язання запропоновано математичну модель, в основі якої лежить підхід, що використовується в теорії портфельної оптимізації. Його суть полягає у тому, щоб максимізувати середній очікуваний результат при обмеженнях на ризик втрат. Наведено аналіз оптимальних розв'язків цієї задачі, отриманих з використанням статистичних даних. Іл.: 2 Табл.: 1. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 631.153.3:330.131.7

Mathematical methods for the risk assessment of crop losses and its use in planning the structure of sown areas / Pepelyaev V.A., Golodnikova N.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 67–77.

The authors consider the problem of optimizing the structure of sown areas, taking into account the risk of crop losses. To solve the problem, we suggest a mathematical model, which is based on the approach used in portfolio optimization theory. It is to maximize the average expected outcome under the constraints on the risk of loss. The optimal solutions obtained by using statistical data are analyzed. Figs: 2. Tabl.: 1. Refs: 7 titles.

УДК 519.8–612.007

Ігрові моделі регуляції основних функціональних систем організму та їх аналіз. I / Гальчина Н.І., Онопчук Ю.М., Портниченко В.І., Семчик Т.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 77–92.

Запропоновано математичні моделі механізмів оптимальної регуляції динамічних процесів, що мають місце у функціональних системах дихання, кровообігу, еритропоезу і теплообміну, на основі розв'язку багатокритеріальних задач оптимізації. Розглянуто механізми внутрішньосистемної та міжсистемної взаємодії при життєдіяльності організму в умовах високогір'я та інтенсивної роботи. Іл.: 11. Табл.: 2. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 519.8–612.007

Game models for the control of the main body functional systems and their analysis / Galchyna N.I., Onopchuk Yu.N., Siemchuk T.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 77–92.

The authors propose and validate the mathematical models for the optimal control of dynamic processes in the functional systems of breathing, blood flow, erythropoiesis, and heat exchange based on the solution of multiobjective optimization problems. The intra- and intersystem interactions are analyzed for a body in highland and strenuous physical activity. Figs: 11. Tabl.: 2. Refs: 14 titles.

УДК 517.954:532.546

Дробово-диференціальні математичні моделі динаміки нерівноважних геоміграційних процесів і задачі з нелокальними граничними умовами / Булавацький В.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 93–101.

Наведено аналітичні розв'язки крайових задач з нелокальними граничними умовами для двох дробово-диференціальних математичних моделей динаміки нерівноважного у часі геоміграційного процесу. Розглянуто моделі, що базуються на рівняннях з похідними дробового порядку Капуто і Хільфера. Бібліогр.: 28 назв.

UDC 517.954:532.546

Fractional differential mathematical models of the dynamics of non-equilibrium geomigration processes and problems with nonlocal boundary conditions / Bulavatsky V.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 93–101.

The analytical solutions of boundary-value problems with nonlocal boundary conditions are presented for two fractional differential mathematical models of the dynamics of a geomigration process non-equilibrium in time. The models based on the equations with Caputo and Hilfer's derivatives of fractional order is considered. Refs: 28 titles.

УДК 517.957

Оцінки характеристик точності та обчислювальної складності наближених методів глобальної оптимізації нелінійних функціоналів / Бабич М.Д., Гецько О.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 102–110.

Розглянуто питання оцінок характеристик точності і обчислювальної складності комбінованого ε -алгоритму відокремлення всіх розв'язків в заданій обмеженій області та їх ітераційного уточнення до заданої точності при наближеному чисельному розв'язуванні багатоекстремальних задач глобальної оптимізації двічі неперервно диференційовних функціоналів. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 517.957

Estimating the characteristics of the accuracy and computational complexity in approximate methods of global optimization of nonlinear functionals / Babich M.D., Getsko A.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 102–110.

We consider the estimation of the accuracy and computational complexity of a combined ε -algorithm of the separation of all solutions in a given bounded domain and their iterative correction up to the required accuracy in the approximate computational solution of multiextremum problems of global optimization of twice continuously differentiable functionals. Refs: 11 titles.

УДК 517.958+517.977.5

Задача керованості для рівняння струни із зовнішнім навантаженням з використанням атомарних функцій / Дончик Є.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 111–124.

Отримано необхідні та достатні умови наближеної керованості та 0-керованості атомарними функціями для рівняння струни, керованого зовнішнім навантаженням, на прямокутній області. Функція зовнішнього навантаження представлена як скалярний добуток атомарних функцій та безпосередньо самих керувань. Керування, що розв'язують ці задачі, знайдено в явному вигляді. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 517.958+517.977.5

Controllability problem for the string equation with external load with the use of atomic functions / Donchik Ye.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 111–124.

The necessary and sufficient conditions for the approximate controllability and null-controllability by atomic functions are obtained for the string equation controlled by an external load on a rectangular domain. The function of external load is presented as a scalar product of atomic functions and controls. The controls that solve these problems are found explicitly. Refs: 13 titles.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ

SOFTWARE-HARDWARE COMPLEXES

УДК 681.3

Розпізнавання вторинної структури ДНК нечіткими системами логічного виведення / Сергієнко І.В., Провотар О.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 125–130.

Розглянуто питання побудови нечітких систем логічного виведення для розпізнавання вторинної структури ДНК. Наведено приклад передбачення структури центрального залишку білка MutS як виходу нечіткої системи з процедурою логічного виведення Мамдані. Іл.: 2. Бібліогр.: 4 назви.

UDC 681.3

Recognition of DNA secondary structure by fuzzy inference systems / Sergienko I.V., Provotar O.O. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 125–130.

The construction of fuzzy inference systems to recognize the secondary structure of DNA is discussed. An example of predicting the structure of the remaining protein MutS as an output of a fuzzy system with Mamdani's inference procedure is presented. Figs: 2. Refs: 4 titles.

УДК 004.9

Метод узагальнених граматичних конструкцій для автоматизованого перекладу текстової інформації у жестові аналоги / Крак Ю.В., Бармак О.В., Романишин С.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 130–138.

Описано підхід до розв'язання проблеми перекладу з вербальної на жестову мову глухих людей. Для забезпечення перекладу побудовано узагальнені граматичні конструкції на основі корпусу речень, що використовуються людьми з вадами слуху при звичайному спілкуванні. Розглянуто практичну реалізацію інфологічних моделей для словників флексивної та жестової мов для роботи з даними конструкціями та алгоритм перекладу. Експериментально підтверджено ефективність запропонованого підходу на базі української мови. Іл.: 4. Табл. 1. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 004.9

Method of generalized grammatical constructions for automated translation of text information to gesture prototypes / Krak Yu.V., Barmak O.V., Romanyshyn S.O. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 130–138.

An approach to solving the problem of translation of verbal languages to sign languages is described. Generalized grammatical constructions are built based on sentence corpus used by deaf people in regular communication. Practical realization of infological models of inflected and sign languages is described. A translation algorithm is developed. The experimental confirmation of the approach is described based on the Ukrainian language. Figs: 4. Tabl.: 1. Refs: 14 titles.

УДК 519.9:681.3

Математичне забезпечення для дослідження станів складних систем в умовах невизначеності на основі нечітких мережних моделей довіри / Парасюк І.М., Костукевич Ф.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 138–150.

Запропоновано основи математичного забезпечення для дослідження станів складних систем методами ймовірнісного виведення на базі нечітких мережних моделей довіри та їх розширень. Введено поняття нечітких потенціалів та операцій над ними, розроблено математичний апарат двоетапного точного ймовірнісного виведення, процедуру оцінювання та прогнозування станів досліджуваної системи, описано архітектурні аспекти комп'ютерної реалізації відповідної інформаційної технології. Лл.: 3. Табл.:1. Бібліогр.:16 назв.

UDC 519.9:681.3

The software to analyze the states of complex systems under uncertainty based on belief fuzzy network models / Parasyuk I.M., Kostukevich F.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 138–150.

We propose the fundamentals of the software for the analysis of states of complex systems by probabilistic inference methods based on belief fuzzy network models and their extensions. We introduce the concepts of fuzzy potentials and operations over them, develop mathematical tools of two-phase exact probabilistic inference and the procedure for evaluating and predicting the states of the system under study, and describe the architectural aspects of the computer implementation of the relevant information technology. Figs: 3. Tabl.:1. Refs: 16 titles.

УДК 519.683

Перетворення алгоритмів, записаних у вигляді композиційних схем / Акуловський В.Г., Дорошенко А.Ю. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 151–159.

Розглянуто властивості даних, що специфікуються у композиційних схемах алгоритмів, зокрема ті, що утворюють інформаційні зв'язки між Д-операторами, що входять у композиційні схеми. Показано можливість перетворення як композиційних схем, що описують фрагменти алгоритму, так і всього алгоритму шляхом переміщення Д-операторів в них. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 519.683

Transformation of algorithms written as composition schemes / Akulovskiy V.G., Doroshenko A.E. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 151–159.

The authors consider the properties of data specified in composition schemes of algorithms, in particular, the properties of data that form information links between D-operators appearing in composition schemes. It is shown that both composition schemes describing fragments of the algorithm and the algorithm as a whole can be transformed by moving D-operators in them. Refs: 11 titles.

НОВІ ЗАСОБИ КІБЕРНЕТИКИ, ІНФОРМАТИКИ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

NEW TOOLS IN CYBERNETICS, COMPUTER SCIENCE, AND SYSTEM ANALYSIS

УДК 004

Фаза хвильової функції квантового біта як ресурс для зберігання і передачі інформації / Войтович І.Д., Пастух О.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 160–167.

Розглянуто фазу хвильової функції квантового біта як ресурс для зберігання і передачі класичної інформації. Якісно оцінено ефективність такого ресурсу. Розглянуто використання даного ресурсу для передачі класичної інформації по квантовому каналу зв'язку за допомогою технології квантової телепортації. Лл.: 1. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 004

Qubit wavefunction phase as a resource to store and transfer information / Voitovych I.D., Pastukh O.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 160–167.

The qubit wavefunction phase as a resource to store and transfer classical information is considered. The qualitative evaluation of the resource's effectiveness is proposed. The application of the resource to transfer classical information via a quantum communication channel by means of quantum teleportation technology is considered. Fig.: 1. Refs: 13 titles.

УДК 519.16,519.17

Реконструкція слів за кінцевою мультимножиною підслів у гіпотезі зміщення 1.

1. Реконструкція без заборон / Сметанін Ю.Г., Ульянов М.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 168–177.

Розглянуто задачу реконструкції слів за заданою множиною підслів у гіпотезі, що ця множина породжена зміщенням вікна фіксованої довжини уздовж невідомого слова зі зміщенням 1. Запропоновано розв'язання для задачі реконструкції слів без забороненого підслова, яке ґрунтується на пошуку ейлерових шляхів чи циклів у мультиорграфі де Брейна шляхом символічного множення матриць суміжності із застосуванням спеціальних операцій множення та додавання імен дуг. Розглянуто особливості задачі та метод її розв'язання, що дозволяє знайти як число реконструкцій, так і реконструйовані слова. Лл.: 1. Бібліогр.: 25 назв.

UDC 519.16,519.17

Reconstruction of words given a finite set of its subwords under the hypothesis of unit shift 1.

I. Reconstruction without forbidden words / Smetanin Y.G., Ulyanov M.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 168–177.

The problem of reconstruction of words given a set of its subwords is considered. It is assumed that the set is generated by unit shifts of a fixed window along the unknown word. For the problem without restrictions on the unknown word, a method of reconstruction is proposed based on the search of Euler paths or Euler cycles in the de Bruijn multidigraph. The search is based on symbolic multiplication of the adjacency matrices with specific operations of multiplication and addition of edge names. The method gives both the number of reconstructions and reconstructed words. Fig.: 1. Refs: 25 titles.

УДК 681.518:004.93.1

Інформаційно-екстремальний алгоритм навчання системи розпізнавання морфологічних зображень при діагностуванні онкологічних патологій / Довбиш А.С., Руденко М.С. // Кибernetика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 1. — С. 178–184.

Розглянуто оптимізацію набору градацій яскравості пікселів зображень морфології тканин пацієнтів, одержаних при діагностуванні онкопатологій. Досліджено вплив набору градацій яскравості пікселів на функціональну ефективність навчання системи розпізнавання зображень онкологічних захворювань. За результатами дослідження виявлено, що зміна набору яскравості пікселів рецепторного поля збільшує значення критерію функціональної ефективності і, як результат, достовірність розпізнавання. Іл.: 5. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 681.518:004.93.1

Information-extreme learning algorithm for the system of recognition of morphological images at diagnosing cancer pathology / Dovbysh A.S., Rudenko M.S. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 1. — P. 178–184.

The paper considers the optimization of a set of brightness gradations for pixel images of tissue morphology in patients with oncological pathology. The influence of the set of pixel brightness gradations on the functional performance of the training system of cancer image recognition is analyzed. The analysis revealed that the modified set of brightness of pixels of the receptive field increases the value of the criterion of functional efficiency and, as a result, the reliability of the recognition. Figs: 5. Refs: 8 titles.