

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 519.7

Алгебраїчно вироджені наближення булевих функцій / Олексійчук А.М., Конюшок С.М. // Кібернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 3–14.

Досліджуються властивості k -вимірних наближень булевих функцій. Одним з основних результатів є теорема про будову k -вимірних функцій степеня d , що знаходяться на відстані не більше $2^{n-d}(1-\varepsilon)$, $\varepsilon \in (0, 1)$, від заданої булевої функції n змінних, $1 \leq d \leq k \leq n$, $\varepsilon \in (0, 1)$. Ця теорема суттєво підсилює раніше відомий результат П. Гопалана та дозволяє значно підвищити ефективність запропонованого ним алгоритму побудови усіх зазначених k -вимірних булевих функцій. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 519.7

Algebraic degenerate approximations of Boolean functions / Alekseychuk A.N., Konyushok S.N. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 3–14.

The properties of k -dimensional approximations of Boolean functions are analyzed. One of the main results is a theorem that specifies the structure of k -dimensional functions of degree d within the distance of $2^{n-d}(1-\varepsilon)$, $\varepsilon \in (0, 1)$, from a specified n -variable function, $1 \leq d \leq k \leq n$, $\varepsilon \in (0, 1)$. This theorem significantly improves Gopalan's result and notably increases the efficiency of his algorithm for finding all of the mentioned k -dimensional Boolean functions. Refs: 12 titles.

УДК 510.23+510.25+510.54+512.567

Конструктивно-продукційні структури та їх граматичні інтерпретації. II. Уточнюючі перетворення / Шинкаренко В.І., Ільман В.М. // Кібернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 15–28.

Запропоновано методи уточнюючих перетворень: спеціалізації, інтерпретації, конкретизації та реалізації узагальненої конструктивно-продукційної структури. Показано застосування методів для побудови граматичних конструктивно-продукційних структур — аналогів відомих граматик, їх модифікацій і граматико-подібних систем. На їх основі виконано аналіз та узагальнення різних типів формальних граматик. Бібліогр.: 19 назв.

UDC 510.23+510.25+510.54+512.567

Constructive-production structures and their grammatical interpretations. II. Clarifying conversions / Shynkarenko V.I., Ilman V.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 15–28.

The methods of specifying transformations such as specialization, interpretation, specification, and implementation of a generalized constructive-production structure are proposed. It is shown how to use these methods to construct grammatical constructive-production structures, which are analogs of well-known grammars, their modifications, and grammar-like systems. Various types of formal grammars are analyzed and synthesized. Refs: 19 titles.

УДК 519.6

Про розв'язання динамічної задачі оптимального розбиття множин із розміщенням центрів підмножин / Кісельова О.М., Коряшкіна Л.С., Шевченко Т.О. // Кібернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 29–40.

Представлено математичну модель динамічної задачі оптимального розбиття множини з простору R^n із розміщенням центрів підмножин за наявності спільних обмежень на розбиття і фазову змінну. Описано метод розв'язання цієї задачі, що синтезує основні положення теорії неперервних задач розбиття та теорії оптимального керування динамічними системами. Наведено чисельний алгоритм розв'язання задачі та аналіз результатів обчислювальних експериментів. Табл.: 1. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 519.6

Solving the dynamic set partitioning problem with the arrangements of the centers of subsets / Kiseleva E.M., Koriashkina L.S., Shevchenko T.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 29–40.

We consider a mathematical model of the dynamic problem of partitioning a set from R^n with the arrangement of centers of subsets under joint constraints on the partition and phase variable. We describe a solution method that synthesizes the basic provisions of the theory of continuous partitioning problems and optimal control theory of dynamic systems. We present a numerical solution algorithm and analyze the results of computational experiments. Tabl.: 1. Refs: 8 titles.

УДК 510.675+519.248+519.712.6

Статистично еквівалентні відображення скінченних множин / Скобелєв В.В. // Кібернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 41–52.

Розроблено теоретико-множинний підхід, призначений для дослідження статистично еквівалентних відображень скінченної множини. Розв'язано модельні задачі: дослідження колізій відображень, аналіз обчислювальної стійкості послідовності відображень за умови, що кількість аргументів необмежено зростає, та обчислення асимптотичної обчислювальної стійкості цієї послідовності відображень, аналіз структури класів статистично еквівалентних відображень, дослідження умови статистичної еквівалентності відображення і суперпозиції цього відображення з заданим набором відображень. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 510.675+519.248+519.712.6

Statistically equivalent mappings of finite sets / Skobelev V.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 41–52.

A set-theoretic approach for the analysis of statistically equivalent mappings of a finite set is elaborated. Some model problems are resolved, namely, investigation of collisions of mappings, computational security analysis of a sequence of mappings provided that the number of arguments increases without limit and computation of the asymptotical computational security for this sequence of mappings, analysis of the structure of classes of statistically equivalent mappings, analysis of conditions under which a mapping is statistically equivalent to superposition of this mapping with a given set of mappings. Refs: 12 titles.

УДК 681.3:658.56

Метод ітеративної побудови термінології в колекціях наукових текстів українською мовою / Глибовець А.М., Решетньов І.В. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 53–62.

Описано метод ітеративної побудови термінології в колекціях наукових текстів українською мовою. Висвітлено проблематику автоматизованої побудови тезаурусів з складання наукової термінології. Значну увагу приділено аналізу лексикографічних особливостей характеристичних фрагментів тексту документів. Враховано специфіку україномовних документів. Основну увагу приділено розв'язанню прикладної задачі побудови термінології з описом зв'язків в форматі RDF з вхідних текстів в загально-вживаному форматі pdf. Табл.: 1. Іл.: 1. Бібліогр.: 12 назв.

UDC 681.3:658.56

An iterative approach to terminology extraction over Ukrainian-language scientific text corpora / Glybovets A.M., Reshetnov I.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 53–62.

We propose a combined method of acquisition of valuable terms and relations from raw texts with corresponding iterative algorithm for automated terminology extraction over Ukrainian-language scientific texts. Special attention is paid to the analysis of lexicographical features of characteristic text fragments of documents. The specific features of Ukrainian-language documents are taken into account. The paper is focused on solving the applied problem of terminology acquisition from raw texts in the widely-used pdf format, with output of term relations described in RDF format. Tabl.: 1. Fig.: 1. Refs: 12 titles.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 519.21

Теорія очікуваної корисності, оптимальні портфелі і поліедральні когерентні міри ризику / Кирилюк В.С. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 63–72.

Показано, як пошук оптимальних рішень в рамках теорії очікуваної корисності зводиться до мінімізації деякої міри ризику. За допомогою апарату поліедральних когерентних мір ризику пошук оптимальних портфельних рішень в отриманих задачах зводиться до розв'язання відповідних проблем лінійного програмування. Бібліогр.: 27 назв.

UDC 519.21

Expected utility theory, optimal portfolios, and polyhedral coherent risk measures / Kirilyuk V.S. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 63–72.

It is shown how searching for optimal solutions in terms of the expected utility theory is reduced to minimizing some risk measures. Using the technique of polyhedral coherent risk measures, finding the optimal portfolio solutions in the obtained problems is reduced to solving the appropriate linear programming problems. Refs: 27 titles.

УДК 519.872:621.394.74

Аналіз моделі інтегральної стільникової мережі зв'язку з віртуальним розділенням каналів / Меліков А.З., Пономаренко Л.А., Веліджанова Г.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 73–79.

Запропоновано нову схему доступу викликів мови і даних в інтегральній стільниковій мережі зв'язку, яка базується на ідеї віртуального розподілу каналів між різнотипними викликами. Доступ нових викликів даних до каналів обмежується залежно від загальної кількості викликів даних у стільнику. Розроблено метод розрахунку показників якості обслуговування. Іл.: 2. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 519.872:621.394.74

Analysis of integral cellular network model with virtual partition of channels / Melikov A.Z., Ponomarenko L.A., Velidzanova G.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 73–79.

We propose a new scheme of access in integral cellular networks based on virtual partition of channels between voice and data calls. Access of new data calls to channels is limited depending on the total number of data calls in the cell. A method is developed to calculate the quality of service metrics of the partition scheme. Figs: 2. Refs: 14 titles.

УДК 519.24

Рівноважні процеси у біомедичному аналізі даних: модель Райта–Фішера / Королюк Д., Королюк В.С., Розато Н. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 80–86.

Біологічний процес кооперативної взаємодії з рівноважним станом описано як модель бінарних статистичних експериментів з нормалізацією Райта–Фішера, що встановлює концентрацію певної ознаки. Така математична модель, як передбачається, має властивість наполегливої регресії, яка означає, що всі поточні елементарні переходи залежать від середньої концентрації зазначеної ознаки в попередньому стані. Рівноважний стан моделі виражено в термінах функції регресії у вигляді кубічної параболи з трьома дійсними коренями. Побудовано стохастичну апроксимацію моделі процесом авторегресії з нормальними збуреннями. Такий підхід розроблено для конструктивного математичного опису динамічної концентрації для планування експерименту, оцінки параметрів і перевірки гіпотез механізму дії. Бібліогр.: 6 назв.

UDC 519.24

Equilibrium processes in biomedical data analysis: the Wright–Fisher model / Koroliouk D., Koroliuk V.S., Rosato N. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 80–86.

The biological process of cooperative interaction with equilibrium state is described as a model of binary statistical experiments with the Wright–Fisher normalization, which describes the concentration of a certain characteristic. Such a mathematical model is supposed to have a property of persistent regression, which means that all current elementary transitions depend on the mean concentration of the said characteristics in the previous state. Equilibrium state of the model is expressed in the terms of the regression function given by a cubic parabola with three real roots. We construct the stochastic approximation of the model by autoregressive process with normal disturbances. Such an approach was developed for effective and calculable mathematical description of dynamic concentration for experiment planning, parameter evaluation, and verification of hypotheses of the mechanisms of action. Refs: 6 titles.

УДК 519.21

Статистичне оцінювання в прихованій марковській моделі ієрархічної структури / Война О.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 87–103.

Наведено математичну модель ієрархічної стохастичної структури і розглянуто ряд задач статистичного оцінювання в умовах неповних спостережень. Викладено метод побудови спроможних оцінок параметрів прихованої марковської моделі, заснований на використанні структури кореляційної залежності ланцюга Маркова. Подібні моделі мають місце у прикладних розділах теорії випадкових процесів: теорії масового обслуговування, теорії управління запасами, теорії ризику та ін. Описано конкретні приклади оцінювання параметрів для моделей з перелічених областей. Бібліогр.: 13 назв.

UDC 519.21

Statistical estimation in a hidden Markov model with hierarchical structure / Voyna A.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 87–103.

A mathematical model of some stochastic hierarchical structure is presented and several problems of the statistical estimations in the case of incomplete observations are considered. A method to construct consistent estimators of parameters for hidden Markov model using the structure of correlation dependence of Markov chains is explained. Such models often occur in applied fields of stochastic processes theory such as queueing theory, inventory control theory, risk theory, etc. The paper contains specific examples of parametric estimation for models in the above-mentioned scientific domains. Refs: 13 titles.

УДК 681.391, 681.3, 621.372.397

Цілочисельні косинусні перетворення: методи побудови нових швидких перетворень порядку 8, 16 та їх застосування / Гнатів Л.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 104–121.

Розглянуто матричні методи побудови швидких простих цілочисельних косинусних перетворень типів I, II порядку 16 низької складності. Запропоновано новий підхід і узагальнений метод для побудови цілочисельних косинусних перетворень порядку 8 і розроблено їх швидкі алгоритми без виконання операції множення. Введено нове цілочисельне ступінчате перетворення зі швидким алгоритмом. Запропоновано два перетворення, які мають в 1,7–2,9 разів більшу швидкодію і забезпечують вищу якість при відеокодуванні, ніж стандарт H.265. Іл.: 8. Табл.: 7. Бібліогр.: 21 назва.

UDC 681.391, 681.3, 621.372.397

Integer cosine transforms: methods to construct new fast transforms of order 8, 16 and their applications / Hnativ L.O. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 104–121.

Matrix methods to construct simple fast integer order 16 type I, II cosine transforms of low complexity are considered. The new approach and a generalized method are proposed to construct fast integer order 8 cosine transforms and their fast algorithms without multiplication are developed. A new integer step transform with fast algorithm is introduced. Two transforms whose speed is 1.7 to 2.9 times greater and which provide higher quality of video coding than standard H.265 are proposed. Figs: 8. Tabl.: 7. Refs: 21 titles.

УДК 519.21

Про поведінку в середньому квадратичному сильного розв'язку лінійного неавтономного стохастичного рівняння в частинних похідних з марковськими параметрами / Донець Н.П., Юрченко І.В., Ясинський В.К. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 122–131.

Для стохастичної задачі Коші неавтономного стохастичного рівняння в частинних похідних, в якому неперервний марковський процес є параметром, доведено існування другого моменту сильного розв'язку. Отримано достатні умови асимптотичної стійкості в середньому квадратичному за допомогою стохастичної функції Ляпунова. Бібліогр.: 23 назви.

UDC 519.21

Mean square behavior of the strong solution of a linear non-autonomous stochastic partial differential equation with Markov parameters / Donez N.P., Yurchenko I.V., Yasynskyy V.K. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 122–131.

The existence of the second moment of the strong solution for the stochastic Cauchy problem for the non-autonomous stochastic partial differential equation with continuous Markov process as a parameter is proved. The sufficient conditions are obtained for the asymptotic stability in the mean square with the use of the Lyapunov function. Refs: 23 titles.

УДК 519.8.812.007

Математичні моделі оцінки енергетичного ресурсу при інтенсивній роботі і його відновлення в постробочний період / Гальчина Н.І. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 132–136.

Запропоновано математичну модель, що включає опис динаміки концентрації енергетичної речовини — вуглеводів в організмі людини, її інсулінової регуляції, розвитку кисневої недостатності при інтенсивній роботі та фармакологічній корекції стану організму. Бібліогр.: 7 назв.

UDC 519.8.812.007

Mathematical models of energy resource assessment in intensive operation and its recovery after operation / Galchina N.I. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 132–136.

A mathematical model is proposed, which describes concentration dynamics of energy substances: carbohydrates in a human body, its insulin regulation, oxygen deficiency growth during intensive operation, and pharmacological correction of the organism. Refs: 7 titles.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ

SOFTWARE-HARDWARE COMPLEXES

УДК 681.31

Оптимізовані за швидкодією і точністю кодування методи і алгоритми підвищення інформаційної ефективності функціонування абонентських систем безпроводових мереж / Шевчук Б.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 137–151.

Запропоновано комплексний підхід до оптимізації обчислень засобами абонентських систем безпроводових мереж в процесі реалізації оперативних методів і алгоритмів стиснення даних з допустимими втратами інформації, стиснення даних без втрат, криптистійкого та завадостійкого кодування даних, формування кодово-сигнальних послідовностей інтервальних шумоподібних пакетів інформації, мінімізованих за тривалістю. Іл.: 2. Табл.: 3. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 681.31

Speed- and coding accuracy-optimal methods and algorithms to increase the information efficiency of the operation of wireless network user systems / Shevchuk B.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 137–151.

The paper proposes an integrated approach to the optimization of computations by user systems of wireless networks during the implementation of operational methods and algorithms of data compression with acceptable loss of information, lossless data compression, error-correcting coding and cryptologically stable and noise-resistant data coding, generation of code- signal sequences of interval noise data packages minimized by duration. Figs: 2. Tabl.: 3. Refs: 9 titles.

УДК 004.91

Технологія формування гібридних документів / Іванов О.І., Ложніков П.С., Самотуга О.Є. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 152–156.

Запропоновано технологію, що дозволяє розширити функціональні можливості існуючих систем електронного документообігу за рахунок забезпечення створення необмеженої кількості паперових копій електронного документа. Кожна паперова копія може використовуватися в звичайному документообігу на звичайних паперових носіях з достовірною інформацією. Запропонована технологія здійснює надійний зв'язок електронного документообігу зі звичайним паперовим документообігом без додаткових витрат на різні послуги. Розглянуто процес перевірки вірогідності гібридного документа. Описано переваги даної технології, наведено зображення гібридного документа. Іл.: 1. Бібліогр.: 4 назви.

UDC 004.91

A technology to form hybrid documents / Ivanov A.I., Lozhnikov P.S., Samotuga A.Ye. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 152–156.

We propose a technology that extend the functionality of the available electronic document management systems by ensuring the development an unlimited number of paper copies of electronic documents. Herewith, each paper copy may be used in ordinary document workflow in usual paper form with reliable information. The technology reliably relates electronic workflow with usual paper workflow without additional costs of notary services. Hybrid document validation process is also considered. The advantages of this technology are described and the image of a hybrid document is shown. Fig.: 1. Refs: 4 titles.

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

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

УДК 004.22+004.93'11

Перетворення векторних даних випадковими бінарними матрицями / Рачковський Д.А. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 157–166.

Запропоновано використання бінарної випадкової матриці з елементами $\{0,1\}$ для проєкції вхідних векторів, що мають формат з плаваючою комою, у вихідні вектори того ж формату, але скороченою розмірністю. Проаналізовано точність оцінки скалярного твору, евклідової відстані, норми вхідних векторів за вихідними. Аналітично та експериментально показано, що похибка оцінки для запропонованої випадкової проєкції менша, ніж для тернарної випадкової матриці. Бібліогр.: 37 назви.

UDC 004.22+004.93'11

Vector data transformation using random binary matrices / Rachkovskij D.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 157–167.

We propose to use a binary random matrix with elements $\{0,1\}$ to project input vectors of floating point format to output vectors of the same format but of reduced dimension. We analyze the accuracy of the estimate of scalar product, Euclidean distance, and the norm of input vectors based on output vectors. We show analytically and experimentally that the error for the proposed random projection is less than that for the ternary random matrix. Refs: 37 titles.

УДК 681.142

Метод підвищення достовірності контролю даних, представлених у системі залишкових класів / Краснобаєв В.А., Кошман С.О., Мавріна М.О. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 167–175.

Розроблено метод підвищення достовірності контролю даних, представлених у системі залишкових класів (СЗК). Розглянуто варіанти застосування запропонованого методу контролю даних у СЗК. Наведено приклади конкретного виконання операції контролю даних у системах передачі та оброблення даних, що функціонують у СЗК. Табл.: 3. Бібліогр.: 5 назв.

UDC 681.142

A method to increase the reliability of the verification of data presented in a residue number system / Krasnobayev V.A., Koshman S.A., Mavrina M.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 167–175.

We develop a method to increase the reliability of the verification of data presented in a residue number system (RNS). We present alternative applications of the proposed method of data verification in the RNS. We present the examples of data verification in the data transmission and processing system operating in the RNS. Tabl.: 3. Refs: 5 titles.

УДК 681.3

Порівняння модулярних чисел та наближений метод його використання для ділення чисел у системі залишкових класів / Червяков М.І., Бабенко М.Г., Ляхов П.О., Лавриненко І.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 6. — С. 176–186.

Запропоновано новий метод та алгоритми ділення модулярних чисел, що базуються на процедурі використання відносних величин діленого і дільника до повного діапазону системи залишкових класів. За основу алгоритму модулярного ділення взято елементарні операції регістрового зсуву та додавання, що робить алгоритм простим і швидкодіючим. На даний час такий алгоритм вважається найшвидшим. Іл.: 1. Бібліогр.: 30 назв.

UDC 681.3

An approximate method for comparing modular numbers and its application for the division of numbers in residue number system / Chervyakov N.I., Babenko M.G., Lyakhov P.A., Lavrinenko I.N. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 6. — P. 176–186.

The paper presents a new method and algorithms for division of modular numbers, which are based on the use of relative values of the dividend and the divisor to the full range of the residue number system. The algorithm of modular division uses the elementary operations of register shift and addition, which makes the algorithm very simple and the fastest to date. Fig.: 1. Refs: 30 titles.