

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 681.3

Визначення семантичних валентностей концептів онтологій за допомогою невід'ємної факторизації тензорів великих текстових корпусів / Anisimov A.V., Marchenko O.O., Vozniuk T.G. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 3–16.

Описано метод автоматичного визначення семантичних відношень між концептами-вузлами мережі онтологічної бази знань на основі аналізу матриць семантико-синтаксичних валентностей слів. Ці матриці отримано за допомогою невід'ємної факторизації тензорів синтаксичної сполучуваності слів. Тензори згенеровано в процесі частотного аналізу синтаксичних структур речень великих текстових корпусів статей English Wikipedia і Simple English Wikipedia. Табл.: 1. Бібліогр.: 37 назв.

UDC 681.3

Determining semantic valences of ontology concepts by means of non-negative factorization of large text corpora tensors / Anisimov A.V., Marchenko O.O., Vozniuk T.G. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 3–16.

The paper describes a method for automatic detection of semantic relations between ontological knowledge base nodes by analyzing matrices of semantic-syntactic word valences. These matrices are obtained by means of non-negative factorization of syntactic words combinability tensor. The tensor has been generated in the course of frequency analysis of syntactic structures obtained from the large text corpora sentences taken from English Wikipedia and Simple English Wikipedia articles. Tabl.: 1. Refs: 37 titles.

УДК 681.31

Теоретичні основи, методи і процесори перетворення інформації у кодах поля Галуа на основі вертикально-інформаційної технології / Николайчук Я.М., Гуменний П.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 17–26.

Розглянуто метод виконання арифметичних операцій додавання та множення у базисі Галуа. Розроблено базову структуру суматора, в якому збільшена швидкість виконання арифметичних операцій в кодах Галуа і функціональну структуру спецпроцесора на основі вертикально-інформаційної технології. Іл.: 5. Табл.: 2. Бібліогр.: 17 назв.

UDC 681.31

Theoretical fundamentals, methods, and processors for transforming information in Galois field codes based on the vertical information technology / Nykolaychuk Ya.M., Humennij P.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 17–26.

The method of performing arithmetic operations of addition and multiplication in Galois basis is considered in the paper. The authors develop the basic structure of the adder, which increases the speed of arithmetic operations in Galois codes, and implement the functional structure of special processor based on the vertical information technology. Figs: 5. Tabl.: 2. Refs: 17 titles.

УДК 004.93

Синтез нейро-нечітких мереж на основі асоціативних правил / Олійник А.О., Зайко Т.А., Субботін С.О. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 27–38.

Розглянуто задачу побудови нейро-нечітких моделей. Розроблено метод синтезу нейро-нечітких мереж на основі асоціативних правил. Запропонований метод використовує добути з заданої транзакційної бази даних асоціативні правила для визначення структури нейро-нечіткої мережі, а також для обчислення значень параметрів функцій належності та вагових коефіцієнтів. Створено програмне забезпечення, що реалізує запропонований метод. Розв'язано задачі синтезу нейромережевих моделей для технічного та медичного діагностування. Іл.: 2. Табл.: 2. Бібліогр.: 14 назв.

UDC 004.93

Synthesis of neuro-fuzzy networks based on association rules / Oliynyk A.O., Zayko T.A., Subbotin S.O. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 27–38.

The construction of neuro-fuzzy models is considered. The method of the synthesis of neuro-fuzzy networks based on association rules is developed. The method uses association rules, extracted from a given transaction database, to determine the structure of the neuro-fuzzy network and to calculate the parameters of membership functions and weights. The software to implement the proposed method is created. The problems of synthesis of neural-network models for technical and medical diagnostics are solved. Figs: 2. Tabl.: 2. Refs: 14 titles.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 519.873

Прискорене моделювання функціональної відмови $s-t$ -мережі з відновленням / Кузисцов М.Ю., Шумська А.А., Хом'як О.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 39–50.

Розглянуто $s-t$ -мережу з високонадійними ребрами з відновленням та зі змінним зовнішнім навантаженням. Запропоновано метод прискореного моделювання ймовірності функціональної відмови, коли наявна потужність мережі стає меншою за ту, що вимагається. Знайдено умови, які гарантують обмеженість відносної похибки оцінки зі зростанням надійності ребер. Чисельний приклад ілюструє ефективність запропонованого методу. Іл.: 1. Табл.: 2. Бібліогр.: 23 назви.

UDC 519.873

Fast simulation of the functional failure of $s-t$ -network with repair / Kuznetsov N.Yu., Shumskaya A.A., Homyak O.N. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 39–50.

The $s-t$ -network with highly reliable edges with repair and variable external load is considered. A fast simulation method is proposed, which allows evaluating the probability of functional failure when the real capacity of the network is less than the required capacity. It is proved that under some weak conditions the estimate has a bounded relative error as edges reliability increases. The numerical example illustrates the efficiency of the method. Fig.: 1. Tabl.: 2. Refs: 23 titles.

УДК 519.8

Максимальне сингулярне число матриці та його економічна інтерпретація / Стецюк П.І., Эмменеггер Ж.-Ф. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 51–57.

Показано, що максимальне сингулярне число матриці та відповідні йому сингулярні вектори є оптимальним розв'язком спеціальної квадратичної екстремальної задачі. Розглядається економічна інтерпретація оптимального розв'язку для лінійної моделі виробництва та продуктивної моделі Леонтьєва, показано зв'язок оптимального розв'язку числом та векторами Фробеніуса. Наведено порівняння чисел Фробеніуса та максимальних сингулярних чисел для оберненої матриці Леонтьєва в 15-галузевому балансі України за 2003–2009 роки. Табл.: 1. Бібліогр.: 5 назв.

UDC 519.8

The maximum singular value of the matrix and its economic interpretation / Stetsyuk P.I., Emmenegger J.-F. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 51–57.

We prove that the maximum singular value of the matrix and the corresponding singular vectors are the optimal solution for a special quadratic extremal problem. We consider the economic interpretation of the optimal solution for the linear model of production and for the productive Leontief model. We relate the optimal solution to the Frobenius number and vectors and compare the Frobenius numbers and maximum singular values for Leontief inverse matrix in the 15-sectoral balance of Ukraine for 2003–2009. Tabl.: 1. Refs: 5 titles.

УДК 519.85.9

Оптимізація компоновки тривимірних об'єктів у багатозв'язній області з урахуванням найкоротших відстаней / Стоян Ю.Г., Сьомкін В.В., Чугай А.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 58–70.

Розглянуто оптимізаційну задачу розміщення 3D об'єктів у багатозв'язній області, що утворена круговим циліндром та зонами заборони у вигляді прямих прямокутних призм. При цьому накладаються обмеження на мінімально припустимі відстані між об'єктами. Для побудови математичної моделі задачі використано метод Φ -функцій. З метою одержання різних початкових точок запропоновано підхід, що полягає у розв'язанні допоміжної задачі зі збільшеною розмірністю простору розв'язків. Наведено числові приклади. Лл.: 3. Табл.: 5. Бібліогр.: 15 назв.

UDC 519.85.9

Optimization of 3D objects layout into a multi-connected region with account of shortest distances / Stoyan Yu.G., Semkin V.V., Chugay A.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 58–70.

The paper deals with the optimization of the layout of 3D objects into a multi-connected region formed by a circular cylinder and right rectangular prisms. Constraints are imposed on the shortest distances between objects. In order to construct a mathematical model, the Φ -function technique is employed. A special approach is proposed to construct different starting points. The approach is based on solving an auxiliary problem with an increased dimension of the solution space. The numerical examples are given. Figs: 3. Tabl.: 5. Refs: 15 titles.

УДК 621.391:519.2

Верхні оцінки середніх імовірностей різницевої характеристик блокового шифру з чергуванням марковських та узагальнено-марковських раундових перетворень / Ковальчук Л.В., Бездітний В.Т. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 71–78.

Запропоновано новий метод побудови верхніх оцінок середніх імовірностей різницевої характеристик блокових шифрів, який дозволяє використовувати індекс галуження навіть для шифрів, які не є марковськими, та використовувати різні операції у ключовому суматорі. Отримано верхні оцінки середніх імовірностей різницевої характеристик блокових шифрів з чергуванням марковських та узагальнено-марковських раундових перетворень. Бібліогр.: 26 назв.

UDC 621.391:519.2

Upper bounds for the average probabilities of differential characteristics of block ciphers with alternation of Markov transformations and generalized Markov transformations / Kovalchuk L.V., Bezditnyi V.T. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 71–78.

A new method is proposed to find the average probabilities of the differential characteristics of block ciphers, which allows us to use branch number even in case where the cipher is not Markov and has different operations in key adder. The upper bounds are obtained for the average probabilities of differential characteristics of block ciphers with alternation of Markov transformations and generalized Markov transformations. Refs: 26 titles.

УДК 517.95:519.86:539.3

Про математичне моделювання задач керування динамікою товстих пружних плит. I. Керування при неперервно заданому бажаному стані / Стоян В.А., Двірничук К.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 79–96.

Сформульовано та розв'язано задачі керування тривимірним полем поперечних динамічних зміщень пружних плит скінченної товщини по середньоквадратичному узгодженню його із завчасно заданим неперервно визначеним бажаним станом. Керуючими чинниками вважаються поверхнево розподілені зовнішньо-динамічні навантаження, початкові та крайові збурюючі фактори, взяті окремо, попарно і в комплексі. Описано особливості розв'язання цих задач у випадку, коли початкові і крайові збурення неістотні. Досліджено умови точності та однозначності отриманих розв'язків. Бібліогр.: 16 назв.

UDC 517.95:519.86:539.3

Mathematical modeling of dynamic control problems for thick elastic plates. I. Control under continuous desired state / Stoyan V.A., Dvirnychuk K.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 79–96.

The authors formulate and solve the control problems for the dynamics of three-dimensional field of transverse displacements of elastic plates of finite thickness coordinated with the mean square fixed continuous desired condition. The control factors are superficially distributed external dynamic loads, initial and boundary disturbing factors taken individually, in pairs, and all three together. The features of the solution of these problems are described for the case where some of the initial and boundary disturbances are not important. The conditions of the accuracy and uniqueness of the solutions are analyzed. Refs: 16 titles.

УДК 519.64:517.443:519.254

Наближене обчислення інтегралів від швидкоосцилюючих функцій трьох змінних з використанням лагранжевої поліноміальної інтерфлотації / Литвин О.М., Нечуйвітер О.П. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 97–106.

Розглянуто кубатурну формулу наближеного обчислення потрійних інтегралів від швидкоосцилюючих функцій трьох змінних з використанням лагранжевої поліноміальної інтерфлотації функцій з оптимальним вибором вузлових площин для наближення неосцилюючого множника. На класі диференційовних дійсних функцій, визначених на одиничному кубі, отримано оцінку похибки кубатурної формули. Табл.: 2. Бібліогр.: 24 назви.

UDC 519.64:517.443:519.254

Approximate calculation of triple integrals of highly oscillatory functions with the use of Lagrange's polynomial interflotation of functions / Lytvyn O.M., Nechuiviter O.P. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 97–106.

The authors consider the cubature formula for the approximate calculation of triple integrals of highly oscillatory functions by using Lagrange's polynomial interlineation of functions with the optimal choice of the nodal planes for the approximation of the non-oscillating set. The error of the cubature formula is estimated on the class of differentiable functions defined on a unit cube. Tabl.: 2. Refs: 24 titles.

УДК 519.83

Ігри в підказку, вимагання та угадування у задачі оптимального вибору / Доценко С.І., Маринич О.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 107–115.

Розглянуто гру оптимального вибору, в якій один з гравців прагне отримати частину виграшу, яка призначена іншому гравцю за знаходження найкращого елемента. Механізмом впливу одного з гравців на іншого є пропозиція більш сприятливих умов пошуку або, навпаки, загроза створення менш сприятливих умов пошуку. Знайдено оптимальні стратегії гравців, які утворюють рівновагу за Нешем, та досліджено асимптотичну поведінку знайдених стратегій у випадку, коли кількість об'єктів, що проглядається, прямує до нескінченності. Табл.: 1. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 519.83

Prompting, racquet, and guessing games in the optimal choice problem / Dotsenko S.I., Marynych A.V. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 107–115.

The optimal choice problem (also known as “the secretary problem”) is one of the classical in stochastic optimization. Initially, this problem was proposed by Martin Gardner as a puzzle. In this paper, we consider a modification of the classical secretary problem by adding the second player, who can either help the first player to find the best element by a prompt or precludes him by imposing some restrictions on the search. Nash equilibrium has been found in the explicit form of mixed strategies for three different types of the game. The asymptotic behavior of diverse numerical quantities associated with the optimal strategies for both players, as the number of objects tends to infinity, has been studied. Tabl.: 1. Refs: 9 titles.

УДК 519.832.4

Оптимальні рішення проектувальника для підбору площ поперечних перерізів опор конструкції-платформи при переоцінках невизначеностей в узагальненій моделі / Романюк В.В. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 116–129.

Розглянуто антагоністичну модель підбору площ поперечних перерізів опор конструкції-платформи, де сумарне навантаження на платформу нормоване до одиниці. Досліджувана узагальнена модель породжена інтервальними невизначеностями як оцінками нормованих площ поперечних перерізів опор. Доводяться три твердження про оптимальні рішення проектувальника у такій моделі при переоцінках невизначеностей, де умови останнього твердження отримуються індукуванням умов перших двох тверджень. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 519.832.4

Projector's optimal decisions for fitting cross-section squares of supports of the construction platform by over-evaluations in uncertainties in the generalized model / Romanuke V.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 116–129.

The author considers an antagonistic model of fitting cross-section squares of the supports of construction platform, where the total load on the platform is unit-normed. The generalized model under study is generated by interval uncertainties as the evaluations of the normed squares of support cross-sections. The author proves tree assertions on the projector's optimal decisions in such model by over-evaluations in uncertainties, where the conditions of the last assertion are obtained by inducing the conditions of the two first assertions. Refs: 10 titles.

УДК 517.977

Про ігрове керування рухом при тимчасовій відмові керуючих пристроїв / Чикрій К.А. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 130–136.

Розглянуто ігрову задачу про зближення траєкторії динамічної системи з заданою множиною при відмові керуючих пристроїв на інтервалі часу заданої довжини, але в невідомий наперед початковий момент. На основі методу розв'язуючих функцій запропоновано два підходи, що дозволяють отримати достатні умови закінчення гри з заданих початкових положень за певний гарантований час. Бібліогр.: 18 назв.

UDC 517.977

Motion game control under temporary failure of control unit / Chikrii K.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 130–136.

The paper deals with the game problem of bringing the trajectory of a dynamic system to a given set under a failure of the control system on a time interval of known length but at the instant of time unknown a priori. Two approaches are proposed on the basis of the method of resolving functions, which make it possible to develop the sufficient conditions for the game termination in a certain guaranteed time starting from the given initial positions. Refs: 18 titles.

УДК 519.8

Комплексні оптимізаційні моделі та задачі видобутку, розподілу та зберігання газу / Кірік О.Є., Яковлева А.П. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 137–144.

Розглянуто питання побудови математичних моделей розподілу потоків в газотранспортних мережах, що враховують можливості створення резервів ресурсів у підземних сховищах і різні стратегії функціонування газодобувних підприємств. З урахуванням основних техніко-економічних передумов проаналізовано задачі визначення оптимальних темпів видобутку для газових родовищ. Запропонований математичний апарат орієнтований на вирішення завдань довгострокового планування, але може застосовуватися і для випадків оперативного управління роботою газотранспортних систем. Бібліогр.: 11 назв.

UDC 519.8

Integrated optimization models and problems of gas production, distribution, and storage / Kirik E.E., Yakovleva A.P. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 137–144.

The authors consider the problems of the mathematical modeling of flow distribution in gas transportation networks, which take into account the possibility of establishing reserves in underground storage resources, and different operation strategies of gas companies. Taking into account the basic technical and economic prerequisites, the problem of determining the optimal production rates for gas fields is analyzed. The proposed mathematical tools are aimed at solving problems of long-term planning, but it can also be applied to the cases of operational control of the gas transportation system. Refs: 11 titles.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ

SOFTWARE-HARDWARE COMPLEXES

УДК 681.03.06

Розвиток вітчизняної технології програмування / Лавріщева К.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 145–160.

Розглянуто еволюцію розвитку технологій комп'ютерних систем. Технологія розвивається шляхом автоматизації і представлення складальних ліній, актуальних і сьогодні. Динаміка розвитку технологій комп'ютерних систем зробила значний крок вперед в плані вдосконалення методів виробництва систем з готових ресурсів (модулів, об'єктів, компонентів і сервісів). Нові системи збираються з готових ресурсів і конфігуруються у варіантні структури програмної системи на фабриці програм. Лл.: 3. Бібліогр.: 42 назви.

UDC 681.03.06

Development of the national programming technology / Lavrisheva E.M. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 145–160.

The author considers the evolution of the development of the technologies of computer systems on the way of automation and presentation of assembling lines. The author presents the principal provisions, objects of the technology of programming, and composition of complex systems using ready resources (modules, objects, components, and services), which are configured into variant structures of systems on program factory. Figs: 3. Refs: 42 titles.

УДК 681.5

Метод автоматичного породження автотюнерів для паралельних програм / Іваненко П.А., Дорошенко А.Ю. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 161–173.

Представлено формальну модель методу автоматичного налаштування паралельних програм (автотюнінгу). Описано програмну реалізацію цієї моделі у вигляді гнучкої системи програмних засобів для автоматичної генерації автотюнерів, яка ґрунтується на системі переписування термів та використанні експертних знань як джерела оптимізаційних перетворень. Іл.: 5. Бібліогр.: 22 назви.

UDC 681.5

Method of automated generation of autotuners for parallel programs / Ivanenko P.A., Doroshenko A.Yu. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 161–173.

The paper introduces a formal model of the method of automated adjustment of parallel applications (autotuning). The program implementation of this model is described in the form of a flexible software framework for automatic generation of autotuners, which utilizes term rewriting system and expert knowledge as a source of optimizing transformations. Figs: 5. Refs: 22 titles.

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

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

УДК 519.6

Розпізнавання подібності багатокутників у посиленій хаусдорфовій метриці // Шлезінгер М.І., Водолазський С.В., Яковенко В.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2014. — Том 50, № 3. — С. 174–187.

Описано алгоритм для розпізнавання схожості двох багатокутників у метриці Фреше. Для заданих двох багатокутників і числа ε алгоритм визначає, чи відстань між багатокутниками більша ε . Відомі алгоритми розв'язують цю задачу за час, що лінійно залежить від $(m \times n) \log(m \times n)$. Описаний алгоритм розв'язує задачу за час порядку $(m \times n)$. Іл.: 2. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 519.6

Testing the similarity of polygons in a strong Hausdorff metrics / Schlesinger M.I., Vodolazskii Y.V., Yakovenko V.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2014. — Vol. 50, N 3. — P. 174–187.

An algorithm for testing the similarity of two polygons in the Frechet metric is described. For any two given polygons and a number ε , the algorithm determines whether the distance between them is greater than ε . For the known algorithms, it takes time that linearly depends on to solve this problem. For the proposed algorithm, it takes a time of order of $(m \times n)$. Figs: 2. Refs: 8 titles.