

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 004.655

Точные оценки временной сложности реализации алгоритмов теоретико-множественных операций в табличных алгебрах / В.Н. Редько, Д.Б. Буй, И.С. Канарская, А.С. Сенченко // Кибернетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 3–15.

Лл.: 1. Табл. 0. Бібліогр.: 12 назв.

Исследованы алгоритмы, реализующие пересечение, объединение и разность в табличных алгебрах. Предложены модификации наиболее распространенных алгоритмов, позволяющие сократить количество вычислений. На основе оценки сложности в худшем случае и в среднем для модифицированных алгоритмов найден наиболее быстрый алгоритм для каждой операции. Разработана программная система, экспериментально подтверждающая теоретические оценки.

Ключевые слова: сложность алгоритма, база данных, табличная алгебра.

Точні оцінки часової складності реалізації алгоритмів теоретико-множинних операцій в табличних алгебрах / В.Н. Редько, Д.Б. Буй, І.С. Канарська, О.С. Сенченко // Кибернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 3–15.

Досліджено алгоритми, що реалізують перетин, об'єднання і різницю в табличних алгебрах. Запропоновано модифікації найбільш поширених алгоритмів, які дозволяють скоротити кількість обчислень. На основі оцінки складності в гіршому випадку і в середньому для модифікованих алгоритмів знайдений найбільш швидкий алгоритм для кожної операції. Розроблено програмну систему, що експериментально підтверджує теоретичні оцінки.

Ключові слова: складність алгоритму, база даних, таблична алгебра.

Precise estimates of the time complexity of implementing the algorithms of set-theoretic operations in table algebra / V.N. Red'ko, D.B. Buy, I.S. Kanarskaya, A.S. Senchenko // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 3–15.

The algorithms implementing intersection, union, and difference in table algebras are investigated. Modifications of the most common algorithms reducing the amount of computation are proposed. Based on the evaluated complexities in the worst case and in the average for the modified algorithms, the fastest algorithm for each operation is found. The program experimentally confirming the theoretical estimates is developed.

Keywords: complexity of algorithms, database, table algebra.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 531/534:57

Моделирование пульсовых волн давления при кардишунтировании / И.Т. Селезов, Ю.Г. Кривонос // Кибернетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 16–25.

Лл.: 2. Табл. 1. Бібліогр.: 17 назв.

Исследована динамика кардишунтирования для определения оптимальных параметров функционирования. Представлены уравнения, описывающие распространение пульсовых волн давления в кровеносных сосудах, в дифференциальной и в приближенной формах для осредненных величин, основанных на законах сохранения. Из решения начально-краевой задачи для стыка сосудов показано их соответствие. Изучено влияние различных параметров — диаметров, толщин стенок, упругих свойств сосудов — на эффективность шунта. В частности, исследовано влияние формы, площади стыка шунта и угла его соединения с коронарным сосудом на прохождение крови и коагуляцию. На основе проведенных расчетов сделаны выводы о влиянии различных параметров на динамику кардишунтирования.

Ключевые слова: кардишунтирование, коронарная артерия, гидравлические потери, физико-механические свойства сосудов.

Моделивання пульсових хвиль тиску при кардішунтуванні / І.Т. Селезов, Ю.Г. Кривонос // Кибернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 16–25.

Досліджено динаміку кардішунтування для визначення оптимальних параметрів функціонування. Наведено рівняння, що описують поширення пульсових хвиль тиску в кровоносних судинах, у диференціальній і наближеній формах для усереднених величин, що базуються на законах збереження. Из розв'язання початково-крайової задачі для стику судин показано їхню відповідність. Вивчено вплив різних параметрів — діаметрів, товщин стінок, пружних властивостей судин — на ефективність шунта. Зокрема, досліджено вплив форми, площі стику шунта і кута його з'єднання з коронарною судиною на проходження крові і коагуляцію. На основі проведених розрахунків зроблено висновки про вплив різних параметрів на динаміку кардішунтування.

Ключові слова: кардішунтування, коронарна артерія, гідралічні втрати, фізико-механічні властивості судин.

Modeling of pressure pulse waves in bypass grafting / I.T. Selezov, Iu.G. Kryvonos // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 16–25.

The dynamics of a bypass in terms of determining the optimum parameters of its operation is investigated. The equations describing the propagation of pressure pulse waves in the blood vessels are presented in differential form and in approximate form for the averaged values based on the conservation laws. The correspondence of these forms is shown from the solutions of the initial boundary-value problem for vascular junction. The influence of the parameters such as various diameters, wall thicknesses, and elastic properties of blood vessels on the shunt effectiveness is investigated. In particular, we investigate the influence of the shunt form and junction area, as well as the angle of the shunt connection with the vessel, on the passage of the coronary vessels and blood coagulation. On the basis of the calculations, conclusions about the influence of various parameters on the dynamics of bypass are made.

Keywords: bypass grafting, coronary artery, hydraulic losses, physical and mechanical properties of blood vessels.

УДК 519.6

Сравнение по энергии сходимости одношагового и двухшагового итерационных методов / В.Г. Приказчиков, А.Н. Химич // Кибernetика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 26–30.

Лл.: 0. Табл. 0. Библиогр.: 3 назв.

Установлен точный коэффициент сжатия энергии погрешности на каждом шаге двухшагового метода с оптимальными постоянными параметрами, который показывает на каждом шаге лучшую скорость сходимости по сравнению с одношаговым методом с постоянным параметром. Рекомендован двухшаговый метод с параметрами, использующими золотое сечение.

Ключевые слова: итерационные методы, оценка скорости сходимости, энергетическая норма, характеристическое уравнение, константы энергетической эквивалентности.

Порівняння по енергії збіжності однокрокового і двокрокового ітераційних методів / В.Г. Приказчиков, О.М. Хіміч // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 26–30.

Встановлено точний коефіцієнт стиснення енергії похибки на кожному кроці двокрокового методу з оптимальними сталими параметрами, який на кожному кроці показує кращу швидкість збіжності в порівнянні з однокроковим методом з оптимальним сталим параметром. Рекомендовано двокроковий метод з параметрами, що використовують золотий переріз.

Ключові слова: ітераційні методи, оцінка швидкості збіжності, енергетична норма, характеристичне рівняння, константи енергетичної еквівалентності.

Comparing one-step and two-step iterative methods in convergence energy / V.G. Prikazchikov, A.N. Khimich // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 26–30.

The paper establishes the exact error energy compression ratio on each step of the two-step method, which shows a better convergence rate compared with the one-step method with optimal parameter.

Keywords: iterative methods, convergence rate, energy norm, characteristic equation, energy equivalence constants.

УДК 519.21

Методы робастного разукрупнения данных и проекций при неопределенностях: исследования изменений земельного покрова и землепользования / Ю.М. Ермольев, Т.Ю. Ермольева, П. Хавлик, А. Монье, Д. Леклер, С. Фритц, М. Оберштайнэр, С.В. Киристюк, Е.Н. Бородин // Кибernetика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 31–41.

Лл.: 0. Табл. 0. Библиогр.: 12 назв.

Рассмотрены взаимозависимости между системами землепользования на локальном, национальном и глобальном уровнях, которые обуславливают необходимость разработки новых методов системного анализа для интеграции моделей землепользования разных масштабов. Разработаны новые общие подходы получения разукрупненных оценок на основании принципа кросс-энтропии, которые робастны относительно множества возможных преемств. Методы робастного разукрупнения учитывают так называемые небайесовские неопределенности, т.е. неполноту, отсутствие, ошибки в данных. В многочисленных практических исследованиях, проведенных в Китае, странах Африки, Бразилии, Украине, предложенные подходы позволили получить локальные прогнозы развития и изменения землепользования, соответствующие реальным тенденциям и ожиданиям.

Ключевые слова: планирование устойчивого развития, неопределенности, робастное разукрупнение, локально-глобальные зависимости.

Методи робастного розукрупнення даних і проєкцій при невизначеностях: дослідження змін земельного покриття та землекористування / Ю.М. Ермольєв, Т.Ю. Ермольєва, П. Хавлик, А. Монсьє, Д. Леклер, С. Фрітц, М. Оберштайнер, С.В. Киричук, О.М. Бородіна // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 31–41.

Розглянуто взаємозалежності між системами землекористування на локальному, національному та глобальному рівнях, які обумовлюють необхідність розроблення нових методів системного аналізу для інтеграції моделей землекористування різних масштабів. Розроблено нові загальні підходи одержання розукрупнених оцінок на підставі принципу крос-ентропії, які є робастними відносно чисельності можливих праєрів. Методи робастного розукрупнення враховують так звані небаєсівські невизначеності, тобто неповноту або відсутність даних, помилки у них. У чисельних практичних дослідженнях, проведених у Китаї, країнах Африки, Бразилії та Україні, запропоновані підходи дозволили отримати локальні прогнози розвитку і зміни землекористування відповідно до реальних тенденцій і очікувань.

Ключові слова: планування сталого розвитку, невизначеності, робастні розукрупнення, локально-глобальні залежності.

Robust downscaling approaches to disaggregation of data and projections under uncertainties: Case of land use and land use change systems / Y.M. Ermoliev, T.Y. Ermolieva, P. Havlik, A. Mosnier, D. Leclere, S. Fritz, M. Obersteiner, S.V. Kyryzyuk, O.M. Borodina // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 31–41.

The interdependencies among land use systems at national and global levels motivate the development of advanced systems analysis approaches for integration of land use models operating at different scales. The paper develops novel general approaches based on cross-entropy principle for downscaling aggregate data and projections, which are robust with respect to feasible priors. Robust downscaling methods account for the so-called non-Bayesian uncertainties, i.e., not complete, unobservable, or erroneous information or data. In numerous case studies in China, Ukraine, Brazil, the approaches allowed to derive local development projections of land use and land use change consistently with existing trends and expectations.

Keywords: sustainable development planning, uncertainties, robust downscaling, local-global interdependencies.

УДК 517.9+518.6

Численный метод решения задачи Коши с предисторией / В.А. Прусов, А.Е. Дорошенко // Кібернетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 42–67.

Лл.: 0. Табл. 0. Бібліогр.: 23 назв.

Исследованы теоретические аспекты построения семейства многошаговых одностадийных методов решения задачи Коши с предисторией для обыкновенных дифференциальных уравнений. Рассмотрены общие вопросы, связанные с проблемами дискретизации, аппроксимации, сходимости и устойчивости. Детально изучена проблема повышения точности численного решения. Представленные результаты пригодны также при численном решении уравнений в частных производных.

Ключевые слова: обыкновенное дифференциальное уравнение, многошаговый одностадийный метод, дискретизация, аппроксимация, сходимость, сильная устойчивость.

Чисельний метод розв'язування задачі Коші з передісторією / В.А. Прусов, А.Ю. Дорошенко // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 42–67.

Досліджено теоретичні аспекти побудови сімейства багатокрокових одностадійних методів розв'язання задачі Коші з передісторією для звичайних диференціальних рівнянь. Розглянуто загальні питання, пов'язані з проблемами дискретизації, апроксимації, збіжності та стійкості. Детально досліджено проблему підвищення точності чисельного рішення. Наведені результати придатні для чисельного розв'язування рівнянь в частинних похідних.

Ключові слова: звичайне диференціальне рівняння, багатокроковий одностадійний метод, дискретизація, апроксимація, збіжність, сильна стійкість.

Numerical method to solve the Cauchy problem with prehistory / V.A. Prusov, A.Yu. Doroshenko // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 42–67.

The paper is devoted to the theoretical aspects of constructing a family of single-stage multi-step methods for solving the Cauchy problem with prehistory for ordinary differential equations. The paper includes general issues related to discretization, approximation, convergence, and stability. The problem of improving the accuracy of numerical solutions is analyzed in detail. Many of the results presented in the paper go beyond its title and are suitable for the numerical solution of partial differential equations.

Keywords: ordinary differential equations, one-stage multi-step method, discretization, approximation, convergence, strong stability.

УДК 621.37

Ранжирование элементов системы на основе нечеткого отношения влияния и транзитивного замыкания / А.П. Ротштейн // Кибернетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 68–78.

Лл.: 0. Табл. 0. Бібліогр.: 5 назв.

Предложен метод ранжирования элементов многофункциональной системы с применением теории нечетких отношений. Задача сведена к автоматической классификации на основе транзитивного замыкания нечеткого отношения сходства. Исходная информация о системе задана в виде нечеткого отношения влияния отказов элементов на выполнение функций. Степени влияния элементов на функции системы вычисляются путем сравнения с наименьшим влиянием по девятибалльной шкале Саати. Рассмотренный метод не имеет ограничений, связанных с допущениями о бинарном свойстве надежности: «есть отказ — нет отказа», его можно применять в многофункциональных системах с плохо определенной структурой — организационных, эргатических, военных и др.

Ключевые слова: многофункциональная система, неопределенность, важность элемента, нечеткое отношение, автоматическая классификация.

Ранжування елементів системи на основі нечіткого відношення впливу і транзитивного замикавання / О.П. Ротштейн // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 68–78.

Лл.: 1. Табл. 3. Бібліогр.: 15 назв.

Запропоновано метод ранжування елементів багатофункціональної системи з використанням теорії нечітких відношень. Задачу зведено до автоматичної класифікації на базі транзитивного замикавання нечіткого відношення схожості. Первинну інформацію про систему задано у вигляді нечіткого відношення впливу відмов елементів на виконання функцій. Ступінь впливу кожного елементу на функції системи обчислюють шляхом порівняння з найменшим впливом за дев'ятибальною шкалою Сааті. Запропонований метод не має обмежень, які пов'язані з бінарною властивістю надійності: «є відмова — немає відмови», його можна застосовувати в багатофункціональних системах з погано визначеною структурою — організаційних, ергатичних, військових тощо.

Ключові слова: багатофункціональна система, невизначеність, важливість елемента, нечітке відношення, автоматична класифікація.

Ranking of system elements based on fuzzy relation of influence and transitive closure / A.P. Rotshtein // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 68–78.

The author proposes a method of elements ranking in multi-functional system using the fuzzy relations theory. The problem is formulated as an automatic classification based on the transitive closure of the fuzzy similarity relation. This allows splitting the set of system elements into disjoint classes, which are similar in importance. The expert information about multi-functional system is given in the form of fuzzy relation of influence of the element's failures on the system's functions performance. To calculate the degree of element's influences on the functions performance we use the comparison of all influences with the least influence by 9-point Saaty scale. The proposed method relaxes the assumption about the independence and the binary-state (up-down) of elements. The possible fields of applications are multi-functional systems with ill-defined structures such as organizational, ergatic, military, etc..

Keywords: multi-functional system, uncertainty, importance of element, fuzzy relation, automation classification.

УДК 519.85

Специальные транспозиции элементов перестановок и свойства композиции / И.В. Гребенник, О.С. Черная // Кибернетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 79–90.

Лл.: 0. Табл. 2. Бібліогр.: 15 назв.

Предложена стратегия решения задачи оптимизации линейной функции на множестве циклических перестановок на основе свойств транспозиций специального вида. Исследованы свойства специального класса транспозиций, доказаны утверждения о влиянии композиций таких транспозиций на произвольную перестановку. Для приближенного решения, полученного с помощью описанной стратегии, обоснована оценка.

Ключевые слова: комбинаторная оптимизация, линейная функция, перестановки, транспозиции, циклические перестановки.

Спеціальні транспозиції елементів перестановок і властивості композиції / І.В. Гребенник, О.С. Чорна // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 79–90.

Запропоновано стратегію вирішення задачі оптимізації лінійної функції на множині циклічних перестановок на основі властивостей транспозицій спеціального виду. Досліджено властивості спеціального класу транспозицій, доведено твердження про вплив композицій таких транспозицій на довільну перестановку. Для наближеного рішення, отриманого за допомогою описаної стратегії, обґрунтовано оцінку.

Ключові слова: комбінаторна оптимізація, лінійна функція, перестановки, транспозиції, циклічні перестановки.

Special transpositions of permutations elements and properties of their composition / I.V. Grebennik, O.S. Chorna // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 79–90.

In this paper we propose a strategy for solving the problem of optimization of a linear function on the set of cyclic permutations. The strategy is based on the properties of the transpositions of a special kind. The properties of this class of transpositions are investigated. Assertions about the impact of compositions of such transpositions on an arbitrary permutation are proved. For the approximate solutions obtained using the above strategy, estimation is substantiated.

Keywords: combinatorial optimization, linear function, permutations, transpositions, cyclic permutations.

УДК 681.3

Стандартизация в сфере безопасности информационных технологий / А.М. Фаль // Кибernetика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 91–98.

Ил.: 0. Табл. 0. Библиогр.: 3 назв.

Приведен обзор международных стандартов, которые разрабатываются в ПК 27 «Методы защиты ИТ» Объединенного технического комитета 1 ISO/IEC «Информационные технологии». Стандарты охватывают криптографические механизмы, оценку и тестирование продуктов и информационных систем, контрмеры и услуги безопасности. Рассмотрены как опубликованные стандарты, так и находящиеся в процессе разработки.

Ключевые слова: инцидент информационной безопасности, конфиденциальность, непрерывность бизнеса, оценка защищенности, управление ключами, функциональные услуги.

Стандартизація в сфері безпеки інформаційних технологій / О.М. Фаль // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 91–98.

Наведено огляд міжнародних стандартів, які розробляються у ПК 27 «Методи захисту ІТ» Об'єднаного технічного комітету 1 ISO/IEC «Інформаційні технології». Стандарти охоплюють криптографічні механізми, оцінку та тестування захищеності продуктів і інформаційних систем, контрзаходи та послуги безпеки. Розглянуто як опубліковані стандарти, так і ті, що знаходяться в процесі розроблення.

Ключові слова: інцидент інформаційної безпеки, керування ключами, конфіденційність, неперервність бізнесу, оцінка захищеності, функціональні послуги.

Standardization in information technology security / O.M. Fal' // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 91–98.

The author overviews the international standards developed by SC 27 "IT Security techniques" of the ISO/IEC Joint technical committee "Information technology". The standards include cryptographic mechanisms, evaluation and testing of products and information systems, countermeasures and security services. Both published standards and those under development are considered..

Keywords: business continuity, confidentiality, information security incident, functional services, key management, security assessment.

УДК 519.6

Улучшенные оценки точности разностной схемы для двумерного параболического уравнения с учетом эффекта от краевых и начальных условий / Н.В. Майко // Кибernetика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 99–107.

Ил.: 0. Табл. 0. Библиогр.: 10 назв.

Получены улучшенные оценки точности сеточных решений первой краевой задачи для двумерного уравнения теплопроводности, учитывающие влияние краевого и начального условий. Показано, что точность схемы выше вблизи боковых граней и дна пространственно-временного параллелепипеда.

Ключевые слова: параболическое уравнение, начально-краевая задача, разностная схема, оценка точности, учет влияния краевого и начального условий.

Покращені оцінки точності різницевої схеми для двовимірного параболического рівняння з урахуванням ефекту від крайових і початкових умов / Н.В. Майко // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 99–107.

Отримано покращені оцінки точності скінченно-різницевої апроксимації першої крайової задачі для двовимірного рівняння теплопровідності з урахуванням впливу початкових і крайових умов. Показано, що точність схеми вища поблизу бічних граней і дна просторово-часового паралелепіпеда.

Ключові слова: параболическе рівняння, початково-крайова задача, різницева схема, оцінка точності, урахування впливу крайової та початкової умов.

Improved error estimates of the finite-difference scheme for the two-dimensional parabolic equation with regard for the effect of the initial and boundary conditions / N.V. Mayko // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 99–107.

We obtain the improved error estimates of the finite-difference scheme for a two-dimensional parabolic equation in a unit square, considering the effect of the Dirichlet boundary condition and the initial condition. We prove that the accuracy order is higher near the sides and the bottom of the space-time parallelepiped.

Keywords: parabolic equation, initial-boundary problem, finite-difference scheme, error estimate, boundary and initial effects.

УДК 519.21

Определение стационарных характеристик двухканальных систем с эрланговским распределением времени обслуживания / К.Ю. Жерновий // Кибernetика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 108–121.

Лл.: 0. Табл. 3. Бібліогр.: 10 назв.

Предложен метод исследования систем обслуживания $M/E_2/2/m$ и $M/E_2/2/\infty$ — стандартных систем, а также систем с пороговой и гистерезисной стратегиями случайного отбрасывания заявок в целях управления входящим потоком. Получены рекуррентные соотношения для вычисления стационарного распределения числа заявок в системе и стационарных характеристик. Построенные алгоритмы проверены на примерах с использованием имитационных моделей, созданных с помощью инструментальных средств GPSS World.

Ключевые слова: двухканальная система обслуживания, простейший входящий поток, эрланговское распределение времени обслуживания, случайное отбрасывание заявок, метод фиктивных фаз, рекуррентные соотношения.

Визначення стаціонарних характеристик двоканальних систем ерлангівським розподілом часу обслуговування / К.Ю. Жерновий // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 108–121.

Запропоновано метод дослідження систем обслуговування $M/E_2/2/m$ і $M/E_2/2/\infty$ — стандартних систем та систем з пороговою і гістерезисною стратегіями випадкового відкидання замовлень з метою управління вхідним потоком. Отримано рекурентні співвідношення для обчислення стаціонарного розподілу кількості замовлень у системі та стаціонарних характеристик. Побудовані алгоритми перевірено на прикладах з використанням імітаційних моделей, створених за допомогою інструментальних засобів GPSS World.

Ключові слова: двоканальна система обслуговування, найпростіший вхідний потік, ерлангівський розподіл часу обслуговування, випадкове відкидання замовлень, метод фіктивних фаз, рекурентні співвідношення.

Determining the steady-state characteristics of dual-channel queueing systems with Erlangian service times / K.Yu. Zhernoviy // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 108–121.

We propose a method to study $M/E_2/2/m$ and $M/E_2/2/\infty$ queueing systems: standard systems and systems with the threshold and hysteretic strategies of random dropping of customers in order to control the input flow. Recurrence relations are obtained to compute the stationary distribution of the number of customers and the steady-state stationary characteristics. The constructed algorithms are tested on examples using simulation models constructed with the assistance of the GPSS World tools.

Keywords: dual-channel queueing system, Poisson input, Erlangian service times, random dropping of customers, fictitious phase method, recurrence relations.

ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ

SOFTWARE-HARDWARE COMPLEXES

УДК 004.75

Проектирование грид-структур на основе транзитивных систем с обоснованием правильности их функционирования / С.Л. Кривый, Ю.В. Бойко, С.Д. Погорельный, А.Ф. Борецкий, Н.Н. Глыбовец // Кибernetика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 122–133.

Лл.: 8. Табл. 0. Бібліогр.: 6 назв.

Рассмотрен метод проектирования грид-системы на основе транзитивных систем и их синхронных произведений. Полученная глобальная транзитивная система транслируется в сеть Петри (СП). С помощью СП проверяется корректность проектных решений, в частности отсутствие тупиков, мертвых переходов и т.д.

Ключевые слова: грид-структура, транзитивные системы, диофантовые уравнения.

Проектування ґрид-структур на основі транзиційних систем з обґрунтуванням правильності їх функціонування / С.Л. Кривий, Ю.В. Бойко, С.Д. Погорілий, О.Ф. Борецький, М.М. Глибовець // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 122–133.

Розглянуто метод проектування ґрид-системи на основі транзиційних систем та їхніх синхронних добутків. Отримана глобальна транзиційна система транслюється в мережу Петрі (МП). За допомогою МП перевіряють коректність проектних рішень, зокрема відсутність тупиків, мертвих переходів тощо.

Ключові слова: ґрид-структура, транзиційні системи, діофантові рівняння.

Design of grid structures based on transition systems with justification of the correctness of their functioning / S.L. Kryvyi, Y.V. Boyko, S.D. Pogorilyi, A.F. Boretskyi, N.N. Glybovets // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 122–133.

The authors consider the method of designing grid systems based on transition systems and their products. The resulting global transition system is translated into a Petri net, which is used to verify the correctness of the design decisions.

Keywords: grid-structures, transition systems, Diophantine equations.

УДК 004.912

Использование технологии идентификации семантически связанных элементов текста для определения единого информационного пространства / С.В. Петрасова, Н.Ф. Хайрова // Кибeрнетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 134–144.

Лл.: 1. Табл. 4. Бібліогр.: 23 назв.

Предложенная технология позволяет определять единое информационное пространство акторов социальных сетей за счет идентификации семантической эквивалентности коллокаций в текстах. Технология включает модель формального описания семантико-грамматических характеристик коллокатов, идентификацию коллокаций и определение предиката семантической эквивалентности двухсловных коллокаций.

Ключевые слова: семантическая связность, информационное пространство, семантико-грамматические характеристики, предикат семантической эквивалентности, коллокат, коллокация.

Використання технології ідентифікації семантично зв'язних елементів тексту для визначення єдиного інформаційного простору / С.В. Петрасова, Н.Ф. Хайрова // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 134–144.

Запропонована технологія дозволяє визначати єдиний інформаційний простір акторів соціальних мереж за рахунок ідентифікації семантичної еквівалентності колокацій у текстах. Технологія включає модель формального опису семантико-граматичних характеристик колокатів, ідентифікацію колокацій та визначення предиката семантичної еквівалентності двослівних колокацій.

Ключові слова: семантична зв'язність, інформаційний простір, семантико-граматичні характеристики, предикат семантичної еквівалентності, колокат, колокація.

Using semantically similar text elements identification technology to determine a common information space / S.V. Petrasova, N.F. Khairova // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 134–144.

The proposed technology allows determining a common information space of social network actors by identifying the semantic equivalence of collocations in texts. The technology includes the model of formal description of the semantic and grammatical characteristics of collocates, identification of collocations, and determination of a semantic equivalence predicate of two-word collocations.

Keywords: semantic similarity, information space, semantic and grammatical characteristics, semantic equivalence predicate, collocate, collocation.

УДК 004:519.876, 004.93

Формальна модель синтезованого екранного образу динамічної обстановки в районах моніторингу рухомих об'єктів та її імплементація у веб-орієнтовану геоінформаційну систему / А.М. Касім // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 145–159.

Лл.: 4. Табл. 0. Бібліогр.: 31 назв.

На основі теоретико-множинного підходу запропоновано формальну модель синтезованого екранного образу динамічної обстановки в районах моніторингу рухомих об'єктів, сутністю якої є варіювання опису множин агрегованих статичних і динамічних об'єктів, що складають інформаційне наповнення адаптивної динамічної сцени з урахуванням контексту заданої предметної області. Розроблено модельований алгоритм пошарової візуалізації контекстного картографічного фону з використанням виділених у моделі типів картографічних об'єктів. Модель імплементовано у веб-орієнтовану геоінформаційну систему моніторингу рухомих об'єктів, яка функціонує згідно з концепцією MVC і має клієнт-серверну архітектуру. Для її реалізації використано комплекс сучасних веб-технологій: на боці сервера — PHP і MySQL, на боці клієнта — AJAX і jQuery. Модуль додавання/видалення інформації про рухомі об'єкти

у динамічній сцені взаємодіє з картографічним сервісом Google Maps, не створюючи при цьому істотних навантажень на серверну частину системи.

Ключові слова: веб-орієнтована система моніторингу рухомих об'єктів, динамічна сцена, картографічний фон, символ рухомого об'єкта, пошарова візуалізація, контекст, MVC, клієнт-серверна архітектура.

Формальная модель синтезированного экранного образа динамической обстановки в районах мониторинга подвижных объектов и ее имплементация в веб-ориентированную геоинформационную систему / А.М. Касим // Кибернетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 145–159.

На основе теоретико-множественного подхода предложена формальная модель синтезированного экранного образа динамической обстановки в районах мониторинга подвижных объектов, сущностью которой является варьирование описания множеств агрегированных статических и динамических объектов, составляющих информационное наполнение адаптивной динамической сцены с учетом контекста заданной предметной области. Разработан моделируемый алгоритм послойной визуализации контекстного картографического фона с использованием выделенных в модели типов картографических объектов. Модель имплементирована в веб-ориентированную геоинформационную систему мониторинга подвижных объектов, которая функционирует согласно концепции MVC и имеет клиент-серверную архитектуру. Для ее реализации использован комплекс современных веб-технологий: на стороне сервера PHP и MySQL, на стороне клиента AJAX и jQuery. Модуль добавления/удаления информации о подвижных объектах в динамической сцене взаимодействует с картографическим сервисом Google Maps, не создавая при этом существенных нагрузок на серверную часть системы.

Ключевые слова: веб-ориентированная система мониторинга подвижных объектов, динамическая сцена, картографический фон, символ движущегося объекта, послойная визуализация, контекст, MVC, клиент-серверная архитектура.

A formal model of the synthesized screen image of dynamic situation in the areas of mobile objects monitoring and its implementation into the web-oriented geoinformation system / A.M. Qasem // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 145–159.

On the basis of the set theory, a formal model of the synthesized screen image of dynamic situation in the areas of mobile objects monitoring is proposed. It varies the description of the set of aggregated static and dynamic objects that make the informative filling of adaptive dynamic scene, taking into account the context of the subject domain. The designed algorithm of layered visualization of the context cartographic background is developed with the use of the types of cartographic objects selected in the model. The model was implemented into the web-oriented GIS for monitoring of moving objects, which operates under the concept of MVC and has a client-server architecture. For its implementation, a set of modern web technologies were used: on the server side PHP and MySQL, on the client side AJAX and jQuery. The module of addition/deletion of information about moving objects in dynamic scenes interacts with the map service Google Maps, without creating a significant load on the backend system.

Keywords: web-based system of monitoring of mobile objects, dynamic scene, cartographic background, symbol of moving object, layered imaging, context, MVC, client-server architecture.

НОВІ ЗАСОБИ КІБЕРНЕТИКИ, ІНФОРМАТИКИ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ТА СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

NEW TOOLS IN CYBERNETICS, COMPUTER SCIENCE, AND SYSTEM ANALYSIS

УДК 004.22 + 004.93'11

Бинарные векторы для быстрой оценки расстояний и сходств / Д.А. Рачковский // Кибернетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 160–183.

Лл.: 0. Табл. 0. Бібліогр.: 152 назви.

Рассмотрены методы и алгоритмы быстрой оценки мер расстояния/сходства исходных данных по векторным представлениям с бинарными или целочисленными компонентами, полученным из исходных данных, которые являются в основном векторами большой размерности с различными мерами расстояния (угловое, евклидово и др.) и сходства (косинус угла, скалярное произведение и др.). Обсуждены методы без обучения, использующие главным образом случайное проецирование с последующим квантованием, а также сэмплирование. Полученные векторы можно применять в алгоритмах поиска по сходству, машинного обучения и др.

Ключевые слова: расстояние, сходство, вложения, скетчи, случайное проецирование, сэмплирование, бинаризация, квантование, лемма Джонсона–Линденштраусса, ядерное сходство, поиск по сходству, локально-чувствительное хэширование.

Бінарні вектори для швидкої оцінки відстаней та схожостей / Д.А. Рачковський // Кибернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 160–183.

Розглянуто методи та алгоритми швидкої оцінки мір відстані/схожості вхідних даних за векторними представленнями з бінарними або цілочисельними компонентами, що отримані з вхідних даних, які є

здебільшого векторами великої розмірності з різними мірами відстані (кутова, евклідова та ін.) та схожості (косинус кута, скалярний добуток та ін.). Обговорено методи без навчання, що використовують головним чином випадкові проєкції з наступним квантуванням, а також семплювання. Отримані вектори можна застосовувати в алгоритмах пошуку за схожістю, машинного навчання тощо.

Ключові слова: відстань, схожість, вкладення, скетчі, випадкові проєкції, семплювання, бінаризація, квантування, лема Джонсона–Лінденштрауса, ядерна схожість, пошук за схожістю, локально-чутливе хешування.

Binary vectors for fast distance and similarity estimation / D.A. Rachkovskij // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 160–183.

This review focuses on methods and algorithms for fast estimation of distance/similarity measures of initial data by vector representations with binary or integer components obtained from initial data. The initial data are mainly high-dimensional vectors with various distance measures (angular, Euclidean, etc.) or similarity measures (cosine, inner product, etc.). The discussed methods are without training and use mostly random projection followed by quantization, as well as sampling. The resulting vectors can be used for similarity search, machine learning, and other algorithms.

Keywords. distance, similarity, embeddings, sketches, random projection, sampling, binarization, quantization, Johnson-Lindenstrauss lemma, kernel similarity, similarity search, locality-sensitive hashing.

УДК 681.325.5

Диференційні математичні моделі для дослідження комп'ютерної архітектури всережимної системи керування дистанцією електропостачання залізниць / О.І. Стасюк, Л.Л. Гончарова // Кібернетика та системний аналіз. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 184–192.

Л.: 1. Табл. 0. Бібліогр.: 5 назв.

Проведено аналіз еволюційного розвитку систем електропостачання залізниць і комп'ютерних мереж та технологій керування ними. Показано, що основою оптимізації електроспоживання є напрямок, пов'язаний з інтелектуалізацією процедур електропостачання. Запропоновано граф, топологія якого адекватно відображає типову архітектуру комп'ютерної мережі керування на рівні дистанції електропостачання залізниць, для дослідження взаємointegraції електромережевої інфраструктури та комп'ютерної архітектури всережимного керування на рівні дистанції електропостачання залізниць. Запропоновано диференційну математичну модель для дослідження комп'ютерної архітектури всережимної системи керування дистанцією електропостачання та методи визначення в аналітичному вигляді значень ймовірностей станів вузлів, пропускної спроможності, кількості відмов заявок як основи інтелектуалізації процедур електропостачання.

Ключові слова: математичні моделі, методи, диференційні перетворення, граф, комп'ютерна мережа, архітектура, дистанція електропостачання, оптимізація.

Дифференциальные математические модели для исследования компьютерной архитектуры всережимной системы управления дистанцией электроснабжения железных дорог / А.И. Стасюк, Л.Л. Гончарова // Кибeрнетика и системный анализ. — 2017. — Том 53, № 1. — С. 184–192.

Проведен анализ эволюционного развития систем электроснабжения железных дорог и компьютерных сетей та технологий управления ими. Показано, что основой оптимизации электропотребления есть направление, связанное с интеллектуализацией процедур электроснабжения. Предложен граф, топология которого адекватно отражает типовую архитектуру компьютерной сети управления на уровне дистанции электроснабжения железных дорог, для исследования взаимной интеграции электросетевой инфраструктуры и компьютерной архитектуры всережимного управления на уровне дистанций электроснабжения железных дорог. Предложена дифференциальная математическая модель для исследования компьютерной архитектуры всережимной системы управления дистанцией электроснабжения и методы определения в аналитическом виде значений вероятностей состояний узлов, пропускной возможности, числа отказов заявок как основы интеллектуализации процедур электроснабжения.

Ключевые слова: математические модели, методы, дифференциальные преобразования, граф, компьютерная сеть, архитектура, дистанция электроснабжения, оптимизация.

Differential mathematical models to study the computer architecture of a fully integrated management system for distant electric supply on railways / O.I. Stasuk, L.L. Goncharova // Kibernetika i sistemnyi analiz. — 2017. — Vol. 53, N 1. — P. 184–192.

The authors analyze the joint evolutionary development of power supply systems in railways and computer networks and their management technologies. It is shown that the basis of energy consumption optimization is related to intelligent power supply procedures. The authors propose a graph topology that adequately reflects the model architecture for computer network management at the level of railway power distance, for the mutual integration of grid infrastructure and computer architecture at all-management level of railway supply distance. The differential mathematical model is proposed for the analysis of the computer architecture of a fully integrated management system for power supply distance and methods are specified to determine, in analytical form, the probability values of the nodes, throughput capabilities, the number of failures, as the basis of intellectualization of power supply procedures.

Keywords: mathematical model, methods, differential, graph, computer network architecture, distance of power supply, optimization.