

КІБЕРНЕТИКА

CYBERNETICS

УДК 519.686.2

Властивості предикатного трансформера системи VRS / Летичевський О.А., Годлевський О.Б., Летичевський О.О., Потієнко С.В., Песчаненко В.С. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 3–16.

Розглянуто моделі, записані в мові базових протоколів. Вони є атрибутними транзитивними системами, а їх стани задаються формулами багатосортного числення предикатів першого порядку над атрибутами системи. Допускаються атрибути простих числових символьних типів, функціональних типів, а також черги. В постумовах базових протоколів використовуються оператори присвоєння, оновлення черг та довільні формули. Для здійснення переходу із одного стану в інший побудовано предикатний трансформер як функцію перетворення формул. Доведено основну властивість предикатного трансформера, згідно якій він обчислює найсильнішу постумову для символьних станів. Бібліогр.: 19 назв.

UDC 519.686.2

Properties of a predicate transformer of VRS system / Letichevsky A.A., Godlevsky A.B., Letychevsky A.A., Potiyenko S.V., Peschanenko V.S. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2010. — N 4. — P. 3–16.

The paper considers models specified in basic protocol language. They are attribute transition systems and their states are defined by formulas of first-order multisort predicate calculus over system attributes. Attributes of simple numeric and symbolic types, functional types, and queues are allowed. Assignment operators, queue update operators, and arbitrary formulas are used in postconditions of basic protocols. To pass from one state to another, a predicate transformer has been set up as a function of formula transformation. The main property of the predicate transformer has been proved: it calculates the strongest postcondition for symbolic states. Refs: 19 titles.

УДК 519.713+512.552

Про складність аналізу автоматів над скінченим кільцем / Скобелєв В.В., Скобелєв В.Г. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 17–30.

Досліджено загальну схему, призначену для обчислювання оцінок, що базуються на потужності підмножини заданої множини автоматів над скінченим комутативно-асоціативним кільцем з одиницею. Запропоновано схему розв'язку систем поліноміальних рівнянь, що базуються на класах асоційованих елементів кільця. Встановлено низку загальних характеристик автоматів над цим кільцем. Бібліогр.: 17 назв.

UDC 519.713+512.552

On the complexity of the analysis of automata over a finite ring / Skobelev V.V., Skobelev V.G. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2010. — N 4. — P. 17–30.

The paper considers a general scheme to obtain estimates based on the cardinality of subsets of a fixed set of automata over some finite commutative-associative ring with unit element. A scheme is proposed to solve parametric systems of polynomial equations based on classes of associated elements of the ring. Some general characteristics of automata over the ring are established. Refs: 17 titles.

УДК 519.712

Входження в моноїдах треків / Шахбазян К.В., Шукур'ян Ю.Г. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 31–38.

Запропоновано ефективні алгоритми для розв'язання декількох задач входження трека-зразка в трек-об'єкт. Розглянуто задачі пошуку зразка в треку, пов'язані з задачею пошуку частих зразків в структурованих даних, та задачі обчислення числа вікон, що містять зразок. Бібліогр.: 14 назв.

UDK 519.712

Inclusion problems in trace monoids / Shahbazyan K.V., Shoukourian Yu.H. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2010. — N 4. — P. 31–38.

Efficient pattern matching algorithms for traces and their dependence graphs are proposed. Pattern matching problems related to problems of recognizing frequent patterns in structured data, counting the number of windows of trace-object where pattern is included are considered. Refs: 14 titles.

УДК 519.71

Перевірка еквівалентності програм за допомогою двострічкових автоматів / Захаров В.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 39–48.

Семантика послідовних програм визначається на основі моделей динамічної логіки. Якщо динамічна шкала ациклічна, її можна описати двострічковим детермінованим автоматом. У такому разі перевірки еквівалентності програм, семантика операторів яких визначається ациклічними динамічними шкалами, зводиться до задачі перевірки порожнестості двострічкових автоматів (комбінованих машин). Бібліогр.: 44 назви.

UDC 519.71

Program equivalence checking by two-tape automata / Zakharov V.A. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2010. — № 4. — P. 39–48.

This paper shows how two-tape automata can be employed to design efficient equivalence checking procedures for sequential programs. The semantics of sequential programs is defined in terms of dynamic logic structures. If the dynamic frame is acyclic (i.e., all program statements are irreversible), it can be specified by means of a two-tape deterministic automaton. Then the equivalence checking problem for sequential programs operating on the dynamic frame can be reduced to the emptiness problem for two-tape automata (compound machine). Refs: 44 titles.

УДК 681.322.012

Швидкі гібридні алгоритми множення матриць / Єлфімова Л.Д. // Кибernetika и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 49–59.

Запропоновано нові гібридні алгоритми множення матриць, які відрізняються від відомих найменшою операційною складністю. На їх основі побудовано ефективні алгоритми для базової операції $D = C + \sum_{l=1}^{\xi} A_l B_l$ клітинних методів лінійної алгебри, де A, B, D — квадратні матриці розміру клітини. Наведено оцінки обчислювальної складності представлених алгоритмів. Бібліогр.: 17 назв.

UDC 681.322.012

Fast hybrid matrix multiplication algorithms / Jelfimova L.D. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2010. — N 4. — P. 49–59.

The paper proposes new hybrid algorithms of matrix multiplication with the lowest computational complexity as compared with well-known matrix multiplication algorithms. They are used to develop efficient algorithms for the basic operation $D = C + \sum_{l=1}^{\xi} A_l B_l$ of cellular methods of linear algebra, where A, B, D are square matrices of cell's size. The computational complexity of the above-mentioned algorithms is estimated. Refs: 17 titles.

УДК 519.713.1

Перетворення специфікації автомата у мові L* в автоматно еквівалентну специфікацію у мові L / Чеботарьов А.М. // Кибernetika и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 60–69.

Запропоновано метод переходу від специфікації автомата мовою L* до специфікації у мові L. Спочатку завдяки введенню додаткових предикатних символів специфікація перетворюється у специфікацію автомата зі скінченною пам'яттю, яка потім перетворюється в автоматно еквівалентну специфікацію у мові L. Лл.: 1. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 519.713.1

Transformation of a language L* specification of an FSM to the automata-equivalent specification in the language L / Chebotarev A.N. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2010. — N 4. — P. 60–69.

A method is proposed to transform an FSM specification in the language L* into the specification in the language L. First, by using additional predicate symbols the specification is transformed to the specification of an FSM with finite memory. Then this specification is transformed to automata-equivalent specification in the language L. Fig.: 1. Refs: 9 titles.

УДК 519.686.2

Автоматичний метод динамічної побудови абстракцій станів формальної моделі / Колчин О.В. // Кибernetika и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 70–90.

Описано метод побудови абстракцій для підвищення ефективності перевірки формальних моделей. Послаблення відношення еквівалентності станів досягається за рахунок ігнорування незначущих значень атрибутів. Результати експериментів продемонстрували на деяких прикладах зменшення складності виконання перевірки властивостей моделі з експоненційної до поліноміальної. Лл.: 9. Табл.: 2. Бібліогр.: 46 назв.

UDC 519.686.2

An automatic method for the dynamic construction of abstractions of states of a formal model / Kolchin A.V. // Kibernetika i sistemnyy analiz. — 2010. — N 4. — P. 70–90.

A method for constructing abstractions to improve the efficiency of checking formal models is described. The state equivalence relation is weakened by ignoring insignificant values of the attributes. Experimental results demonstrate, by way of examples, that verification complexity decreases from exponential to polynomial. Figs: 9. Tabl.: 2. Refs: 46 titles.

УДК 519.172

Предикатні перетворювачі в контексті символічного моделювання транзиторних систем / Годлевський О.Б. // Кибernetika и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 91–99.

При моделюванні атрибутних транзиторних систем класи їх станів описуються за допомогою формул логіки в заданій сигнатурі функціональних та предикатних символів. Побудовано процедуру перетворення таких формул під дією операторів присвоєння та доведено, що трансформовані формули відповідають найсильнішим післяумовам. Особливістю роботи є можливість використання атрибутів функціонального типу в описах транзиторних систем, зокрема імен масивів. Лл.: 1. Бібліогр.: 7 назв.

Predicate transformers in the context of symbolic modeling of transition systems / Godlevsky A.B. // *Kibernetika i sistemnyy analiz.* — 2010. — N 4. — P. 91–99.

For modelling, the classes of states of attribute transition system can be described in a given signature of functional and predicate symbols. A procedure of transforming such formulas by assignment operators is developed and the resulted formulas are proved to correspond to strongest postconditions. A peculiarity of the paper is that functional-type attributes can be used in the specification of transition systems, especially array-type attributes. Fig.: 1. Refs: 7 titles.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

SYSTEMS ANALYSIS

УДК 004.4

Наука і інженерія предметної області від комп'ютерних наук до інформаційних наук. Частина I: Інженерія / Бйорнер Д. // *Кибernetika i sistemnyy analiz.* — 2010. — № 4. — С. 100–116.

Висловлено побажання, щоб факультети комп'ютерних наук викладали програмування і програмну інженерію на основі формальних методів і більше уваги приділяли дослідженню формальних методів для надійної розробки програмного забезпечення, а також щоб поняття науки і інженерії проблемної області стали незамінною частиною науки інформатики і програмної інженерії. Лл.: 2. Бібліогр.: 27 назв.

UDC 004.4

Domain science and engineering from computer science to the sciences of informatics. Part I: Engineering / Björner D. // *Kibernetika i sistemnyy analiz.* — 2010. — N 4. — P. 100–116.

In this paper we wish to advocate that departments of computer science put emphasis on teaching programming and software engineering based on formal methods; and more emphasis on research into formal methods for the trustworthy development of software. We also wish to advocate that the concepts of domain science and domain engineering become an indispensable part of the science of informatics and of software engineering. Figs: 2. Refs: 27 titles.

УДК 658.012.011.56:378(477)

Розширення мови Scala засобами паралелізму та розподілення за допомогою координаційної системи Linda / Глибовець М.М., Гороховський С.С., Стукало М.С. // *Кибernetika i sistemnyy analiz.* — 2010. — № 4. — С. 117–122.

Описано реалізовану бібліотеку, спрямовану на імплементацію Linda для мови Scala (мовної підтримки компонентного програмного забезпечення). Бібліотека використовує клієнт-серверну архітектуру, базу даних для подання простору кортежів. У ній імплементовано механізм пошуку відповідностей, «примітивні» та додаткові операції. Бібліотеку можна використовувати для розробки розподілених паралельних застосувань. Лл.: 9. Табл.: 1. Бібліогр.: 8 назв.

UDC 658.012.011.56:378(477)

Extension of Scala language by distributed and parallel computing tools with Linda coordination system / Glybovets M.M., Gorohovskiy S.S., Stukalo M.S. // *Kibernetika i sistemnyy analiz.* — 2010. — N 4. — P. 117–122.

The paper describes a new library developed for Linda language implementation for the Scala programming language (the language support of the component programming software). The library uses client-server architecture and a database for the tuple space representation. It implements the search for similarities mechanism, “primitive” and additional operations. The library can be used for distributed and parallel application development. Figs: 9. Tabl.: 1. Refs: 8 titles.

УДК 519.852.2

Розв'язання лінійних обмежень над полем дійсних та раціональних чисел / Герман В.М. // *Кибernetika i sistemnyy analiz.* — 2010. — № 4. — С. 123–133.

Запропоновано набір практичних методів розв'язання лінійних обмежень над дійсними та раціональними числами в формулах з кванторами. Розглянуто спектр другорядних проблем, що виникають під час вирішення основної проблеми, та альтернативи їх вирішення в розрізі автоматичної верифікації моделей програм. Бібліогр.: 24 назви.

UDC 519.852.2

Solving linear constraints over real and rational fields / German V.M. // *Kibernetika i sistemnyy analiz.* — 2010. — N 4. — P. 123–133.

Practical methods for solving linear constraints over real and rational fields with quantifiers are proposed. The problems that arise along the way are observed together with the set of possible solutions in scope of automatic software model verification. Refs: 24 titles.

УДК 681.3.06

Формальні основи інтероперабельності компонентів у програмуванні / Лавріщева К.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 134–150.

Досліджено проблему взаємодії різномірних компонентів і систем — з теоретичної, семантичної і реалізаційної точок зору. Представлено теорію структурної організації типів даних, семантику перетворення нерелевантних типів даних і підходи до реалізації типів даних мов програмування в сучасних середовищах. Л.: 1. Бібліогр.: 26 назв.

UDC 681.3.06

Formal bases of component interoperability in programming / Lavrischeva K.M. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2010. — N 4. — P. 134–150.

The interaction of heterogeneous components and systems is investigated in theoretical, semantic, and implementation perspectives. The theory of data type structuring, semantics of non-relevant data type transformation, and approaches for implementing data types of programming languages in modern environments are discussed. Fig.: 1. Refs: 26 titles.

УДК 681.3

Розвиток інструментарію алгебри алгоритміки з метою розробки паралельних програм із використанням евристичних засобів / Дорошенко А.Ю., Котюк М.В., Ніколаєв С.С., Цейтлін Г.О., Яценко О.А. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 151–158.

Розглянуто розвиток алгеброалгоритмічного інструментарію для конструювання паралельних алгоритмів на основі використання алгеброалгоритмічної методології специфікації і розробки програм та неалгоритмічних (евристичних) методів генерації коду. Евристичною частиною системи є динамічне налаштування програмного коду на цільову платформу і його оптимізація з використанням генерації коду, що самонавчається, і евристичних технологій. Бібліогр.: 9 назв.

UDC 681.3

Development of algebra algorithmic tools for designing parallel programs with heuristic facilities / Doroshenko A.E., Kotyuk N.V., Nikolayev S.S., Tseytlin G.E., Yatsenko E.A. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2010. — N 4. — P. 151–158.

The paper proposes a new approach and a system to develop parallel algorithms based on the joint use of the algebraic-algorithmic methodology of specification and development and non-algorithmic (heuristic) techniques for code generation. The algebraic part of the methodology provides the formalized process of parallel program design through high-level algebra-algorithmic specifications and automating transformations up to program code in a standard programming language. The heuristic part of the system stands for dynamical adjustment of program code for a target platform and its optimization using self-learning code generation and heuristic technologies. Refs: 9 titles.

УДК 004.421.6

Поліноміальні інваріанти лінійних циклів / Львов М.С. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 159–168.

Розглянуто задачу генерації поліноміальних інваріантів спеціального типу ітераційних циклів з лінійним відображенням у тілі циклу. Запропоновано нову техніку побудови таких інваріантів, оснований на аналізі характеристичних поліномів лінійних відображень. Бібліогр.: 16 назв.

UDC 004.421.6

Polynomial invariants for linear loops / Lvov M.S. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2010. — N 4. — P. 159–168.

The problem of generating polynomial invariants of special type for an iterative loop with the linear mapping in an iteration body is considered. A technique is proposed to develop such invariants based on the analysis of characteristic polynomials of linear mappings. Refs: 16 titles.

УДК 510.66:004.272.2

Паралельний пошук виводу в логічному численні на основі системи алгебричного програмування / Лєтичевський О.А., Герман В.М., Мороховець М.К., Щоголева Н.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2010. — № 4. — С. 169–180.

Описано програмні засоби паралельного пошуку логічного виводу у пропозиційному численні та подано результати експериментів з ними. Програмні засоби розроблено на базі системи алгебричного програмування АПС та кластерного комплексу SKIT-1. Табл.: 6. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 510.66:004.272.2

Parallel inference search in a logical calculus on the base of the Algebraic Programming System / Letichevsky A.A., German V.M., Morokhovets M.K., Shchogoleva N.N. // Kibernetika i sistemny analiz. — 2010. — N 4. — P. 169–180.

Software for parallel inference search in propositional calculus is described and used to obtain experimental results. The software is based on the Algebraic Programming System APS and the cluster complex SCIT-1. Tabl.: 6. Refs: 10 titles.