

Российская академия наук

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

№ 2 2024 Март—Апрель

Основан в 1975 г.
Выходит 6 раз в год
ISSN: 0132-3474

Индекс журнала «Программирование»
в каталоге Респечати 39391

*Журнал издается под руководством
Отделения математических наук РАН*

Главный редактор

А. И. Аветисян

Заместитель главного редактора

А. К. Петренко

Редакционная коллегия:

С. А. Абрамов, И. Б. Вирбицкайте,
К. В. Воронцов, В. А. Галактионов, Ф. Я. Держинский,
Л. Е. Карпов (ответственный секретарь),
М. Р. Когаловский, А. С. Косачев, И. В. Машечкин,
Б. А. Новиков, А. Н. Прокопья, В. А. Серебряков

Подписка на журнал принимается без ограничения
всеми отделениями «Респечати» (№ 39391 в каталоге).

Заведующая редакцией **Т.А. Оловяникова**

119991 Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 52
МГУ, факультет вычислительной математики и кибернетики
109004 Москва, ул. А. Солженицына, д. 25
Институт системного программирования им. В.П. Иванникова РАН
E-mail: progr@ispras.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Номер 2, 2024

КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА

Семинар по компьютерной алгебре в 2022–2023 гг.

С. А. Абрамов, А. А. Боголюбская 3

Компьютерно-алгебраический подход к построению первых дифференциальных приближений:
осциллятор Ван дер Поля

Ю. А. Блинков 7

Расширяемое эссе о системе компьютерной алгебры Sage и редактор для создания расширяемых эссе

Е. А. Бордаченкова, В. Н. Зубарева, А. А. Панфёров 13

Интегрирование вырожденной системы ОДУ

А. Д. Брюно, В. Ф. Еднерал 22

Построение компартментальных моделей динамических систем с применением программного
комплекса символьных вычислений на языке Julia

А. В. Демидова, О. В. Дружинина, О. Н. Масина, А. А. Петров 33

Символьно-численная реализация модели адиабатических волноводных мод
для двумерных нерегулярных волноводов

Д. В. Диваков, А. А. Тютюнник, Д. А. Стариков 45

Реализация аналитической проективной геометрии для компьютерной графики

М. Н. Геворкян, А. В. Королькова, Д. С. Кулябов, Л. А. Севастьянов 51

Символьные исследования уравнений Максвелла в формализме пространственно-временной алгебры

А. В. Королькова, М. Н. Геворкян, А. В. Фёдоров, К. А. Штепа, Д. С. Кулябов 66

О вычислении частичных сумм кратных числовых рядов методами компьютерной алгебры

В. И. Кузоватов, А. А. Кытманов, Е. К. Мышкина 74

Применение систем компьютерной алгебры для исследования тождеств Чаунди–Булларда
для функции векторного разбиения с весом

А. Б. Лейнартене, А. П. Ляпин 79

Примитивные элементы свободных неассоциативных алгебр над конечными полями

М. В. Майсурадзе, А. А. Михалёв 84

Порт-Гамильтоновы системы: распознавание структуры и приложения

В. Н. Сальников 93

Нижние границы для ранга матрицы с нулями и единицами вне главной диагонали

А. В. Селиверстов, О. А. Зверков 100

Поиск лорановых решений усеченных систем линейных дифференциальных уравнений
с использованием EG-исключений

А. А. Рябенко, Д. Е. Хмельнов 108

Решение задач анализа райсовских данных: теория и численное моделирование методами
компьютерной алгебры в системе Wolfram Mathematica

Т. В. Яковлева 118

CONTENTS

No. 2, 2024

COMPUTER ALGEBRA

Seminar on Computer Algebra in 2022–2023 <i>S. A. Abramov, A. A. Bogolyubskaya</i>	3
Computer-Algebraic Approach to First Differential Approximations: Van der Pol Oscillator <i>Yu. A. Blinkov</i>	7
An Extendable Essay on the Sage Computer Algebra System and an Editor for Creating Extendable Essays <i>E. A. Bordachenkova, V. N. Zubareva, A. A. Panferov</i>	13
Integration of a Degenerate System of ODEs <i>A. D. Bruno, V. F. Edneral</i>	22
Constructing Compartmental Models of Dynamic Systems Using a Software Package for Symbolic Computation in Julia <i>A. V. Demidova, O. V. Druzhinina, O. N. Masina, A. A. Petrov</i>	33
Symbolic-Numerical Implementation of the Model of Adiabatic Guided Modes for Two-Dimensional Irregular Waveguides <i>D. V. Divakov, A. A. Tyutyunnik, D. A. Starikov</i>	45
Implementation of Analytic Projective Geometry for Computer Graphics <i>M. N. Gevorkyan, A. V. Korol'kova, D. S. Kulyabov, L. A. Sevast'yanov</i>	51
Symbolic Studies of Maxwell's Equations in Space-Time Algebra Formalism <i>A. V. Korol'kova, M. N. Gevorkyan, A. V. Fedorov, K. A. Shtepa, D. S. Kulyabov</i>	66
On Calculating Partial Sums of Multiple Numerical Series by Methods of Computer Algebra <i>V. I. Kuzovatov, A. A. Kytmanov, E. K. Myshkina</i>	74
Applying Computer Algebra Systems to Study Chaundy-Bullard Identities for the Vector Partition Function with Weight <i>A. B. Leinartene, A. P. Lyapin</i>	79
Primitive Elements of Free Non-Associative Algebras over Finite Fields <i>M. V. Maisuradze, A. A. Mikhalev</i>	84
Port-Hamiltonian Systems: Structure Recognition and Applications <i>V. N. Salnikov</i>	93
Lower Bounds for the Rank of a Matrix with Zeros and Ones outside the Leading Diagonal <i>A. V. Seliverstov, O. A. Zverkov</i>	100
Searching for Laurent Solutions of Truncated Systems of Linear Differential Equations with the Use of EG-Eliminations <i>A. A. Ryabenko, D. E. Khmel'nov</i>	108
Solving Rician Data Analysis Problems: Theory and Numerical Modeling Using Computer Algebra Methods in Wolfram Mathematica <i>T. V. Yakovleva</i>	118
