

Я. Е. Ромм, А. А. Лабинцева, И. В. Заика (Таганрог, ГОУВПО «ТГПИ»). **Схема идентификации нулей и экстремумов разностных решений уравнений в частных производных на основе сортировки.**

Для программной идентификации всех нулей и экстремумов разностных решений дифференциальных уравнений в частных производных применяется схема сортировки с взаимно однозначным соответствием входных и выходных индексов сортируемых элементов. К программе сортировки подсоединяется условный оператор, локализирующий все минимумы среди элементов входной последовательности. Фиксируется любое $\varepsilon > 0$ меньшее половины минимального расстояния между минимумами. Условие локализации всех минимальных в ε -окрестности значений дискретизированной функции одной переменной на равномерной сетке с шагом h примет вид: $|e[k - \ell] - e[k]| > \varepsilon/h$, $\ell = 1, 2, \dots, k - 1$ [1]. Здесь $e[k]$ — элемент массива входных индексов, располагаемого в порядке отсортированных по неубыванию значений функции, образующих одномерный массив. Условие означает, что в ε -окрестности узла с индексом $e[k]$ нет индекса входного элемента, который бы превосходил элемент с индексом $e[k]$. Максимумы локализируются аналогично [1]. Нули функции идентифицируются как достаточно малые минимумы модулей значений на равномерной сетке. С использованием плоской равномерной прямоугольной сетки схема распространяется на идентификацию экстремумов и нулей функций двух переменных [2]. Дискретизированные значения функции интерпретируются как двумерные массивы. При аналогичной интерпретации идентифицируются экстремумы и нули разностного решения уравнения в частных производных второго порядка. Пусть их поиск выполняется для решения волнового уравнения $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $u|_{x=0} = 0$, $u|_{x=l} = 0$, $\frac{\partial u}{\partial t}|_{t=0} = \psi(x)$, $u|_{t=0} = \varphi(x)$ в области $(0, l) \times (0, T)$. На сетке $x_i = ih$, $h = l/n$, $i = 0, 1, \dots, n$; $t_j = j\tau$, $\tau = T/m$, $j = 0, 1, \dots, m$ при условии сходимости строится разностная схема: $u_i^{j+1} = -u_i^{j-1} + \tilde{y}u_{i-1}^j + (2 - 2\tilde{y})u_i^j + \tilde{y}u_{i+1}^j$, $i = 1, 2, \dots, n - 1$; $j = 1, 2, \dots, m - 1$. С учетом краевых и начальных условий определяются значения u_i^j , интерпретируемые как элементы двумерного массива. Экстремумы и нули массива идентифицируются описанным способом. Схема переносится на случай функций многих переменных, на разностные решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных более высокого порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ромм Я. Е. Локализация и устойчивое вычисление нулей многочлена на основе сортировки. I. — Кибернетика и системный анализ, 2007, № 1, с. 165–182.
2. Заика И. В. Разработка и исследование схем оптимизации на основе алгоритмов сортировки с приложением к идентификации экстремумов решений дифференциальных уравнений. Автореф. дис. на соискание уч. ст. канд. техн. наук. Таганрог: ТРТУ, 2007, 18 с.