Теорема: Если A – не H-матрица во введенном выше смысле на множестве комплексных круговых интервалов, то для системы интервальных линейных уравнений $Ax=0$ существует сколь угодно вектор начального приближения z, со сколь угодно большим значением $min\ rad(z_i)$ не улучшаемый методом Гаусса-Зейделя.

Библиографический список

1. Barth W., Nuding E. Optimale L¨osung von Intervallgleichungssystemen // Computing. – 1974. – Vol. 12.
2. Дронов В.С. Об обобщении понятия H-матрицы для комплексных интервалов // МАК-2009 : материалы двенадцатой региональной конференции по математике. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007.
3. Neumaier A. Interval methods for systems of equations. – Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

CTRW-модель субдиффузии на плоской решетке

Е.В. Исаева
НГТУ, г. Новосибирск

В работе построена CTRW-модель процесса субдиффузии на евклидовой решетке и предложены ее численные реализации. Используя общие свойства CTRW-модели [1] и обобщая модель процесса субдиффузии на евклидовой решетке, построенную в [2], аксиомы блуждания частиц принимают следующий вид:

1) задано начальное распределение частиц $p_0(\bar{x})$ в узлах решетки в пространстве R^2, где $p(\bar{x},t)$ – функция концентрации, шаг решетки h. Частицы могут перемещаться только по узлам решетки;
2) блуждание частиц представляет собой чередование мгновенных перемещений частиц и их задержек;
3) перемещение частицы возможно в один из 12 соседних узлов решетки с заданными вероятностями σ_1 (ближайшие узлы по горизонтали и вертикали), σ_2 (дальние узлы), σ_3 (диагонально расположенные узлы), $\sigma_1+\sigma_2+\sigma_3 = 1$. Функция $\lambda(\bar{x}')$ плотно-сти вероятности перемещения частицы на вектор $\bar{x}'$ имеет вид

$$\lambda(\bar{x}') = \frac{1}{4}\sigma_1 \sum_{i=1}^{n} \left(\delta(\bar{x}' - \bar{e}_i h) + \delta(\bar{x}' + \bar{e}_i h)\right) + \qquad (1)$$

$$+\frac{1}{4}\sigma_2\sum_{i=1}^{n}\left(\delta(\bar{x}'-2\bar{e}_i h)+\delta(\bar{x}'+2\bar{e}_i h)\right)+\frac{1}{4}\sigma_3\sum_{i=1}^{n}\left(\delta(\bar{x}'-\sqrt{2}\bar{e}_i h)+\delta(\bar{x}'+\sqrt{2}\bar{e}_i h)\right),$$

где $\bar{e}_i$ – координатные орты;

4) функция $f(t)$ плотности вероятности задержки частицы на время t принадлежит классу, на котором закон роста ширины диффузионного пакета имеет вид

$$<r^2(t)>\sim Dt^{\alpha},\ t>>0,\ 0<\alpha<1, \qquad (2)$$

где D – постоянный коэффициент диффузии, α – параметр аномальности.

При этих условиях получено следующее интегроразностное уравнение для функции концентрации $p(\bar{x},t)$:

$$p(\bar{x},t)=p_0(\bar{x})F(t)+\frac{1}{4}\int_0^t\Bigg[\sigma_1\sum_{i=1}^{n}\left(p(\bar{x}-\bar{e}_i h,t-t')+p(\bar{x}+\bar{e}_i h,t-t')\right)+$$
$$+\sigma_2\sum_{i=1}^{n}\left(p(\bar{x}-2\bar{e}_i h,t-t')+p(\bar{x}+2\bar{e}_i h,t-t')\right)+ \qquad (3)$$
$$+\sigma_3\sum_{i=1}^{n}\left(p(\bar{x}-\sqrt{2}\bar{e}_i h,t-t')+p(\bar{x}+\sqrt{2}\bar{e}_i h,t-t')\right)\Bigg]f(t')dt.$$

Построены две численные реализации этой модели: стохастическая имитационная модель и численная схема для решения уравнения (3).

Для численных реализаций предлагается функция $f(t)$ плотности вероятности задержек следующего вида

$$f(t)=\frac{\alpha K}{(K^{1/\alpha}+t)^{\alpha+1}},\quad K=\frac{h^2(2-\sigma_1+2\sigma_2)}{D_\alpha\Gamma(1+\alpha)\Gamma(1-\alpha)}. \qquad (4)$$

Устанавливается, что эта функция принадлежит классу функций [3], для которого выполняется условие (2).

Полученные численные реализации, позволяют визуально отслеживать перемещение частиц в процессе субдиффузии и определять значение функции концентрации $p(\bar{x},T)$ в любой момент времени.

В работе выведено уравнение субдиффузии на плоской решетке при заданных условиях. Изучены свойства построенных численных моделей и их компьютерных реализаций, проведен сравнительный анализ численных моделей.

Библиографический список

1. Metzler R., Klafter J. The random walk's guide to anomalous diffusion: a fractional dynamics approach // Phys. Rep. – 2000. – V. 339. – P. 1–77.
2. Селезнев В.А., Пехтерева Л.В. О численных реализациях субдиффузионного процесса переноса // Научный вестник НГТУ. – Новосибирск, 2006. – Вып. 4(25). - С. 155–166.
3. Исаева Е.В., Пехтерева Л.В. Субдиффузия на плоской решетке с распределением частиц по заданному шаблону // Сб. научных трудов НГТУ. – 2009. – № 2(56).

Вычисления с оракулом и фиксированным ограничением на число вопросов

В.Р. Карымов

АлтГУ, г. Барнаул

Данная работа продолжает исследования, описанные в [1], в которых рассматривались обобщенные вычисления на абстрактных вычислительных машинах с оракулом, работающих с ограничением на число тактов работы.

Здесь рассматриваются вычисления на машинах с оракулом, которые работают произвольное число тактов, но вводится с ограничение на число вопросов. Ясно, что если машина останавливается с некоторым результатом, то она задает лишь конечное число вопросов. Поэтому данное ограничение выглядит искусственным, и не следует ожидать, что оно внесет какие-нибудь существенные изменения в класс вычислимых объектов. Но особенность данного ограничения в том, что задаваемые вопросы касаются поведения машин, которые также могут задавать только ограниченное число вопросов, в противном случае оракул на таких вопросах не определен. В результате происходит уменьшение области определения оракула и, следовательно, уменьшение класса функций, вычислимых с таким оракулом.

Ограничение на число вопросов порождает новые виды проблем, аналогичные проблеме остановки машин. Показывается, что проблема распознаваемости конечности числа вопросов, задаваемых машиной с оракулом F, эквивалентна проблеме остановки таких машин, и потому эта проблема не является F-разрешимой. Тогда строится оракул F_1, разрешающий ограниченный вид этой проблемы. Затем исследуются вычисления на машинах с фиксированным ограничением на число вопросов. Строится оракул F_2, позволяющий решать специальный вид проблемы остановки для таких машин. Доказывается, что F_2 слабее так называемого гиперарифметического оракула F_0 из [2, с. 42], но класс функций, вычислимых с оракулом F_2 и фиксирован-