

Содержание

Введение	2
--------------------	---

Введение

Клеточные автоматы(КА) - вид дискретных математических моделей. Описывается любой КА указанием его элементов:

- Размерность и носитель решетки
- Шаблон соседства
- Множество состояний клеток
- Функция перехода
- Модели на основе клеточных автоматов носят название Rule-based (или модели, основанные на правилах) в противоположность классическим моделям динамических систем, которые основаны на уравнениях (и называются, соответственно Equation-based)

Цель моей работы - показать возможности клеточно-автоматного подхода к решению различных классических задач математической физики. Выявить его преимущества и недостатки.

Считаю нужным здесь поместить общую классификацию клеточных автоматов, более формальные же математические выкладки я проведу в следующем разделе. Классический клеточный автомат имеет следующее словесное

Определение 0.1. КА – это регулярная структура двоичных конечных автоматов с одинаковыми правилами переходов, выраженных в виде булевых функций от состояний соседних автоматов

В дальнейшем клеточные автоматы стали рассматриваться в качестве более общих объектов, что породило их классификацию

- По множеству состояний (алфавиту) клетки: булев, символьный, вещественный, целый и т.д.
- По типу функции переходов - детерминированный/стохастический
- По порождаемым им структурам (паттернам) - классификация Вольфрама
- По режиму его работы - синхронный/асинхронный
-

Для примера давайте рассмотрим простейший клеточный автомат называемый игрой Жизнь (Conway's Game of Life) Пусть задана 2D-решетка (прямоугольная). Алфавит у этого автомата булев. Окрестность

каждой клетки задаем как окрестность Мура (считаем соседями клетки с общей стороной и углом) Теперь определим функцию переходов следующим образом:

$$c(t+1) = \begin{cases} 1, \text{ если } \sum_k c_k(t) = 3 \\ 0, \text{ иначе} \end{cases} \quad \text{ff}$$

•