

УДК 683.1

Е.В.Ларионова, О.А.Хрусталеv (4 курс, каф. АиВТ), А.Г.Леонтьев, к.т.н., доц.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ

Одной из интересных задач нелинейной динамики является анализ и синтез пространственно-временных структур с помощью клеточных автоматов [1].

В [2] рассмотрен процесс синтеза двоичных пространственных структур с помощью логических клеточных автоматов, функционирующих по принципу близкодействия и разворачивающих клеточную структуру последовательно во времени. При этом каждый элемент следующей по времени строки является логической функцией трех верхних соседей (рис. 1). При этом возможны 256 различных правил (логических функций) функционирования такого клеточного автомата.

Было проведено моделирование таких клеточных автоматов с применением пакета Matlab, а также разработана программа на языке C++. Программа работает в среде Windows и позволяет по заданному номеру правила построить рисунок заданного размера. Была проведена визуальная оценка сложности генерируемых структур, и в результате оказалось, что различные правила генерируют структуры существенно различной сложности, а некоторые (например, 75 или 45) генерируют структуры, близкие к хаотическим.

В дальнейшем предполагается ввести информационные оценки генерируемых структур и генерирующих функций.

В процессе работы также была предпринята попытка логического анализа плоских сцен, представляющих собой клеточные структуры, в частности, для планирования траектории мобильного робота в среде с препятствиями. В этом случае каждая клетка пространства принимает два значения – «свободно», «занято». Задачей анализа является нахождение пути от исходного положения робота к цели через свободные клетки. Для исследования данной модели была разработана программа в среде Matlab, которая позволяет использовать в качестве сцены изображения в формате 'bmp' и задавать различные положения робота и цели.

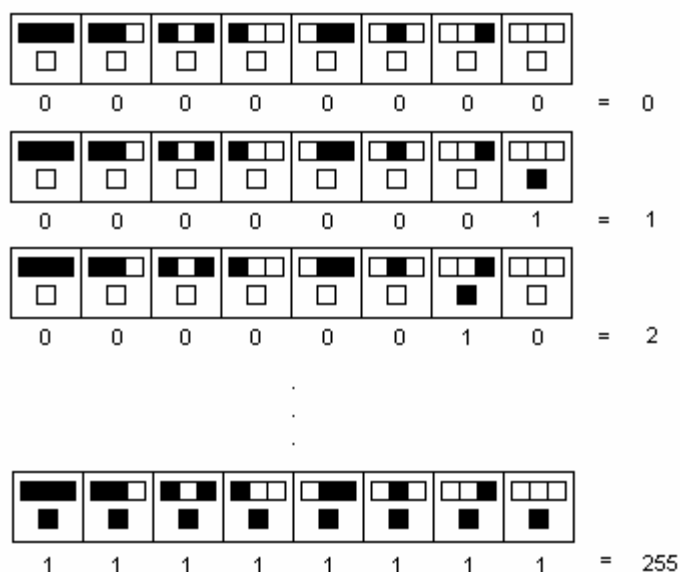


Рис. 1. Примеры правил клеточного автомата.

Моделирование этой процедуры дало обнадеживающие результаты. В дальнейшем предполагается развить данный подход для планирования траектории в изменяющейся обстановке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Современные проблемы нелинейной динамики. М.: Эдиториал УРСС, 2000. 336с.
2. Stephen Wolfram. A new kind of science, 2002.