

# Интеллектуальные мультиагентные системы с когнитивным моделированием

## Практика 2 Клеточные автоматы

Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
Кафедра информационных технологий и автоматизированные системы

Пермь, 2021

Клеточный автомат (КА) – это модель мира с очень простой физикой. «Клеточный» означает, что мир разделен на отдельные куски, называемые ячейками. «Автомат» – это машина, которая выполняет вычисления, – это может быть реальная машина, но чаще всего «машина» – это математическая абстракция или компьютерное моделирование.



# Нульмерный автомат

Состояние ячейки во время временного шага  $i$  является целым числом,  $x_i$ . В качестве начального условия предположим, что  $x_0 = 0$ . Ячейка может иметь только одно из двух состояний: 0 или 1. Для клеточного автомата с двумя состояниями мы можем написать правило, например,  $x_{i+1} = (x_i + 1) \% 2$ , где  $\%$  – оператор деления по модулю.

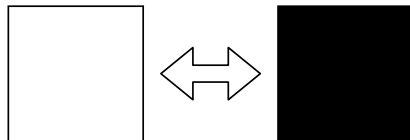


Рис. 1: Мигающая клетка

# Одномерный автомат

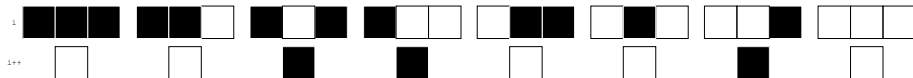


Рис. 2: Одномерный автомат (правило 50)

prev	111	110	101	100	011	010	001	000
next	0	0	1	1	0	0	1	0

Таблица 1: Таблица изменения состояния по правилу 50

Расчёт количества правил производится по формуле  $2^{2^n}$ , где  $n$  - количество клеток, влияющих на состояние.

Текущее состояние	Левая клетка	Правая клетка	Следующее состояние
1	1	1	0
1	1	0	0
0	1	1	1
0	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

Таблица 2: Таблица изменения состояния по правилу 50

# Одномерный автомат

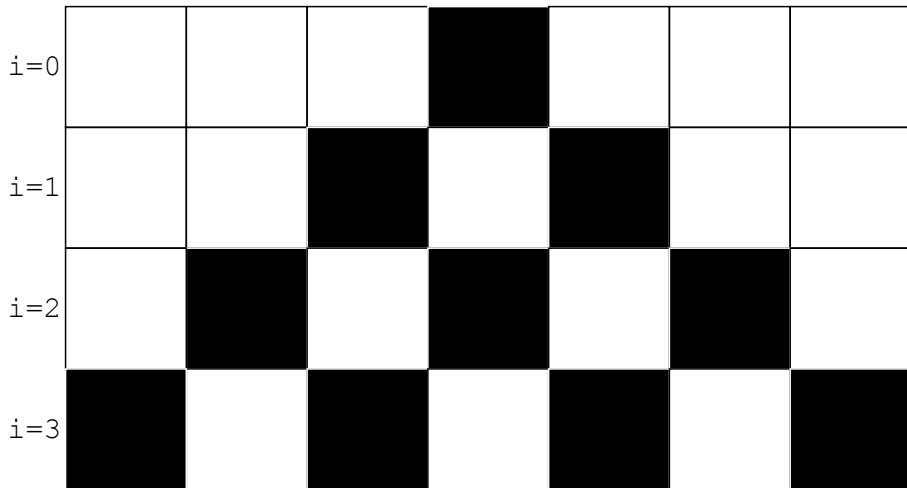


Рис. 3: Одномерный автомат (правило 50) во времени

# Одномерный автомат

prev	111	110	101	100	011	010	001	000
next	0	0	0	1	0	0	1	0

Таблица 3: Таблица изменения состояния по правилу 18

Текущее состояние	Левая клетка	Правая клетка	Следующее состояние
1	1	1	0
1	1	0	0
0	1	1	0
0	1	0	1
1	0	1	0
1	0	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

Таблица 4: Таблица изменения состояния по правилу 18

# Одномерный автомат

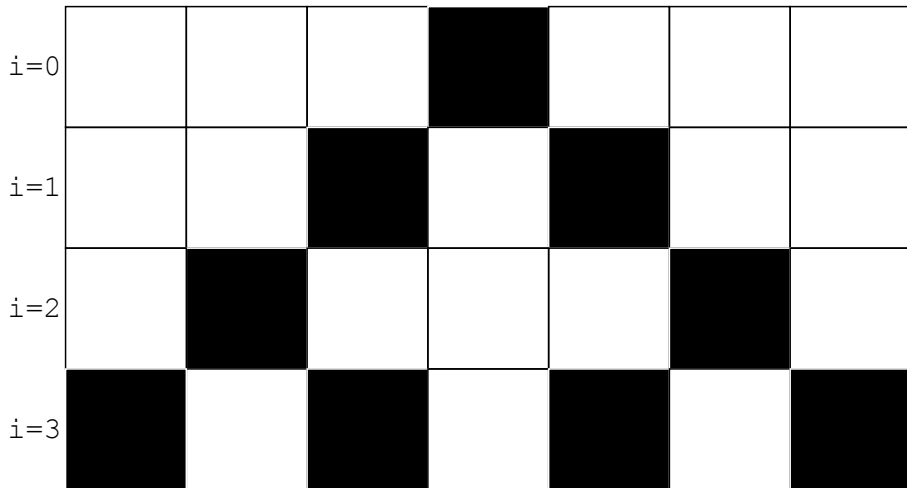


Рис. 4: Одномерный автомат (правило 18) во времени