

СЛОЖНЫЕ АГЕНТНЫЕ МОДЕЛИ. КЛЕТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ

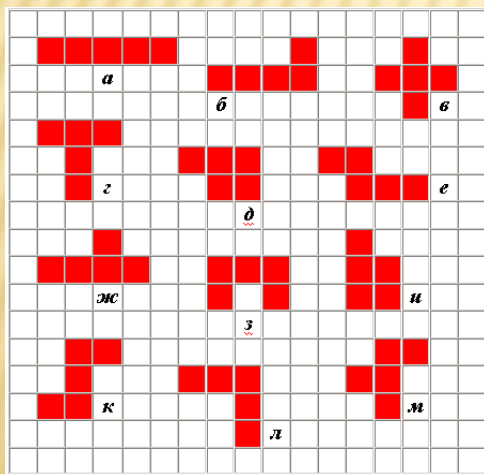
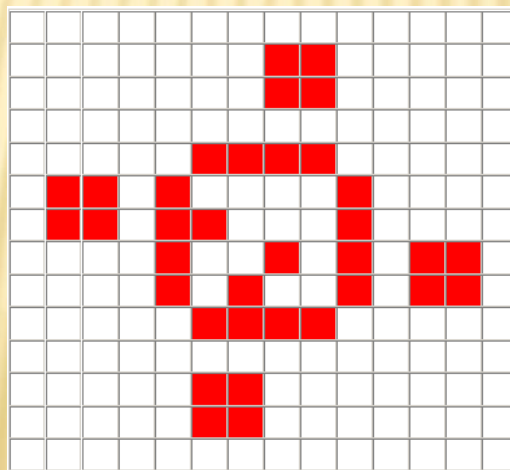
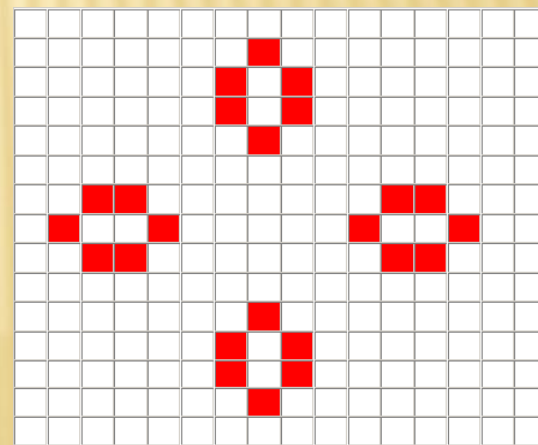
Агентное моделирование

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

Алгоритмическое моделирование – это моделирование поведения объектов на основе алгоритма их функционирования.

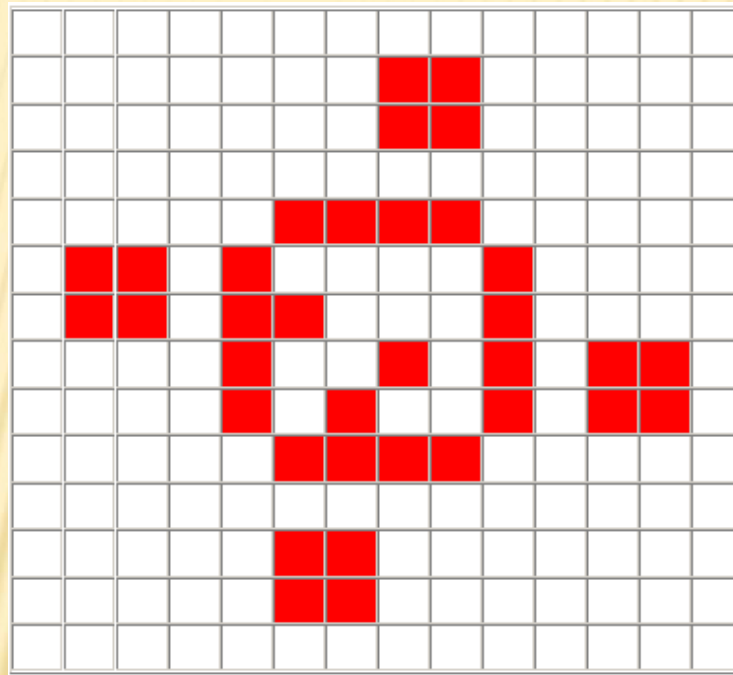
Пример алгоритмической модели – клеточные автоматы. Задаются правила смены состояний клетки.

Особенности: результат имеет абсолютно точный характер, моделируемые процессы не имеют математического описания.



История возникновения

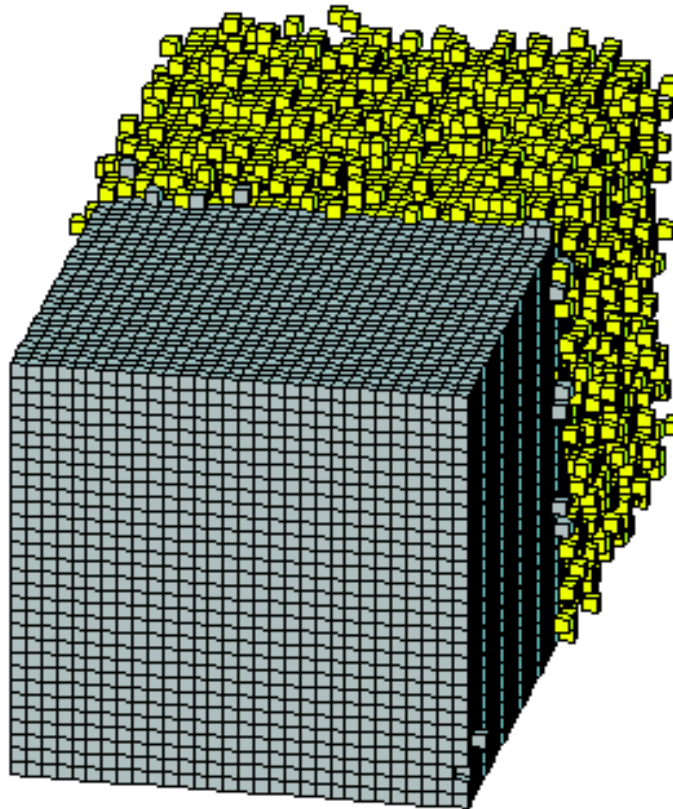
Предшественник агентного моделирования - клеточный автомат (игра «Жизнь»), алгоритмическая модель.



Из простых правил поведения элементов возникают сложные закономерности.

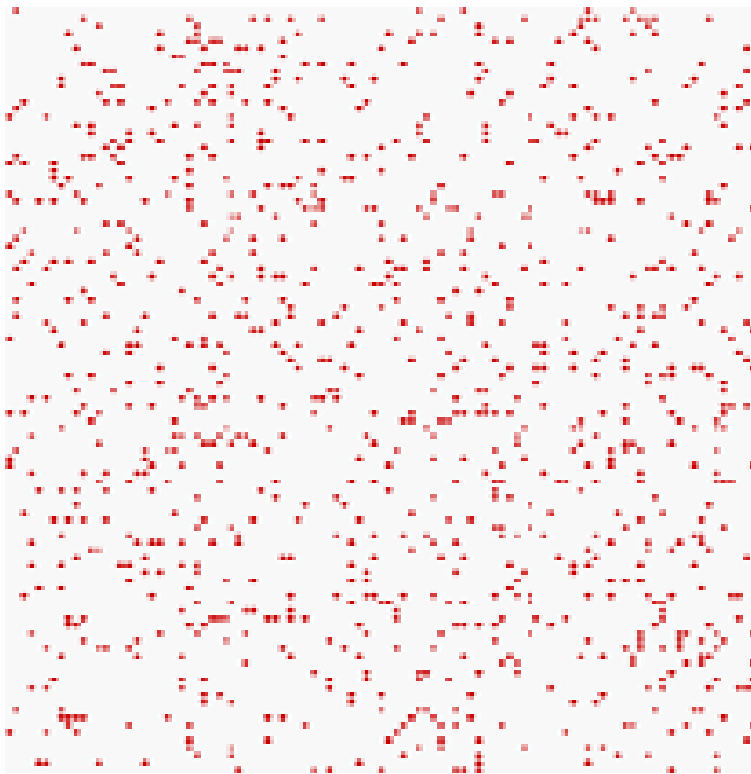
ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Температура К 1050
Металл-металл 0
Металл-подложка 0
МС 1

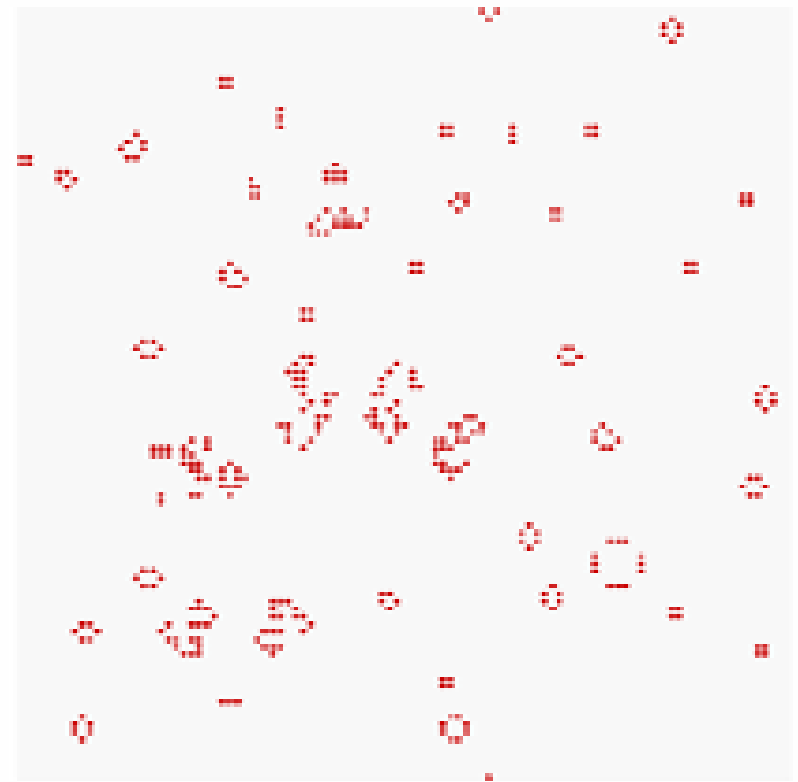


Агентное моделирование

Generation 0



Generation 30

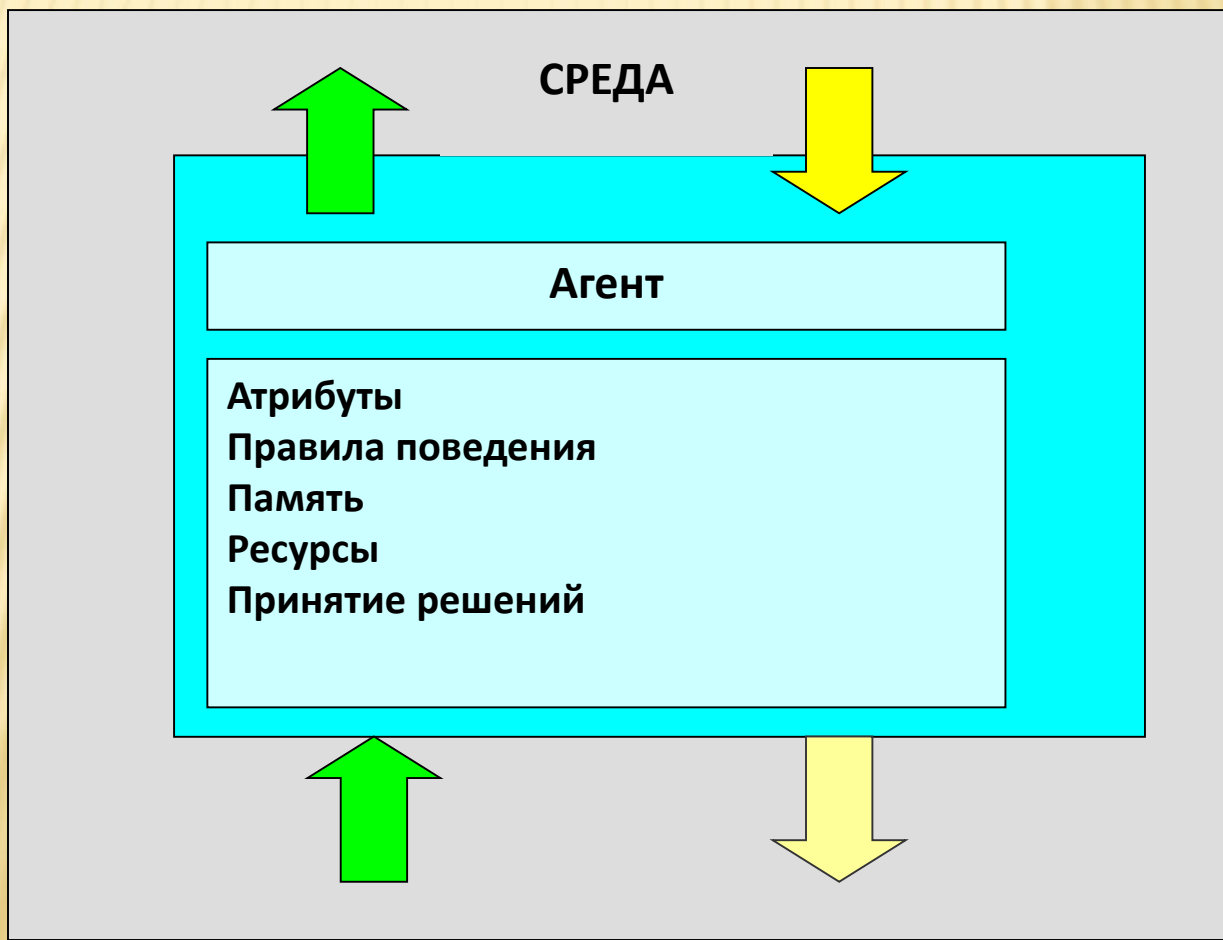


Идея агентного моделирования

- Сложная система состоит из множества простых объектов.
- Объекты моделируются агентами.
- Смена внутреннего состояния объекта имитируется изменением состоянием агента.
- Агент взаимодействует с другими агентами и со средой обитания подобно объектам реального мира.
- Агент имеет набор правил поведения для реакции на внешние события.

Главное свойство Агентной Модели

Сложное поведение системы складывается из комбинации простых правил поведения агентов и позволяет получить приближение любого процесса.



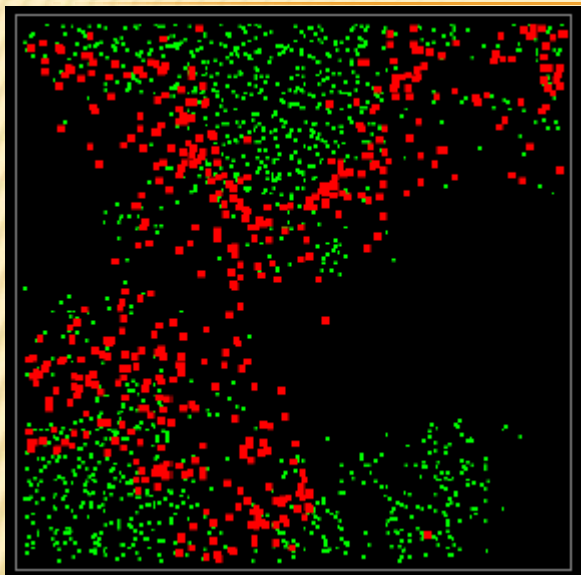
Агентная модель: демографическая ситуация в стране



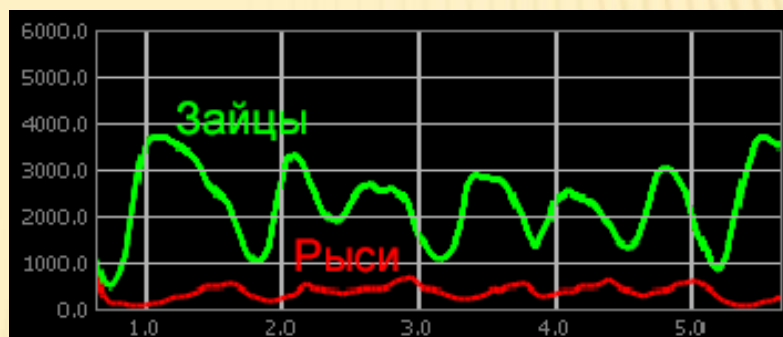
Каждый агент (человек) проходит несколько стадий: **рождение – детство – свидание – женитьба - рождение ребёнка – старость – смерть**

- Агенты разного пола взаимодействуют (женятся)
- Агенты могут перемещаться в среде

Имитация экологической системы «Хищник-жертва»



Представление размещения хищников и жертв



Динамика численности популяций

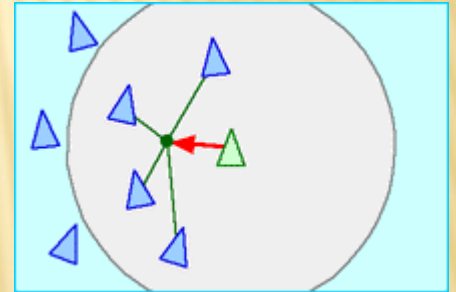
Агентное моделирование позволяет наглядно представлять действия агентов и их взаимодействие со средой

Для изменения процесса моделирования необходимо изменить лишь простые правила одного представителя класса агентов

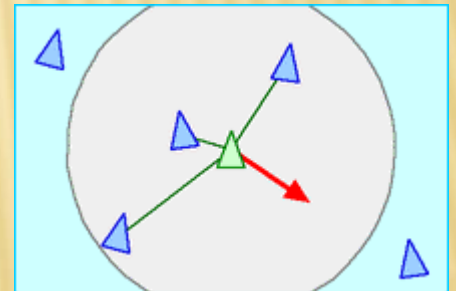
Имитация стаи

Правила для агента:

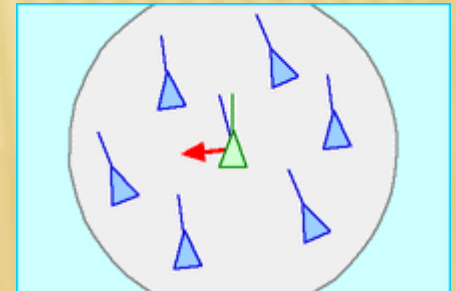
Следовать к средней позиции своих соседей.



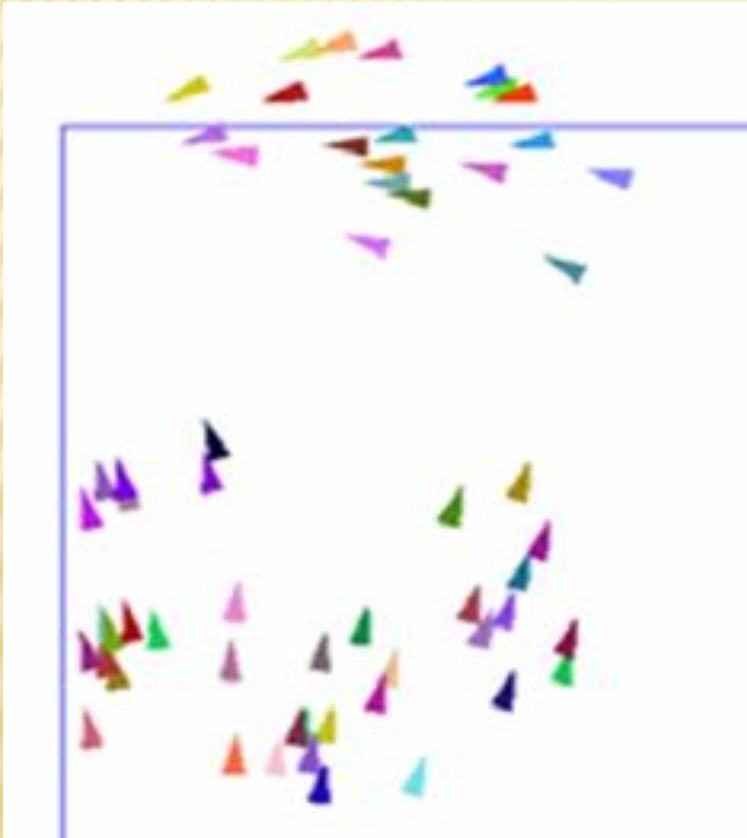
Избегать локального скопления вместе с соседями.



Следовать среднему направлению своих соседей



Имитация стаи

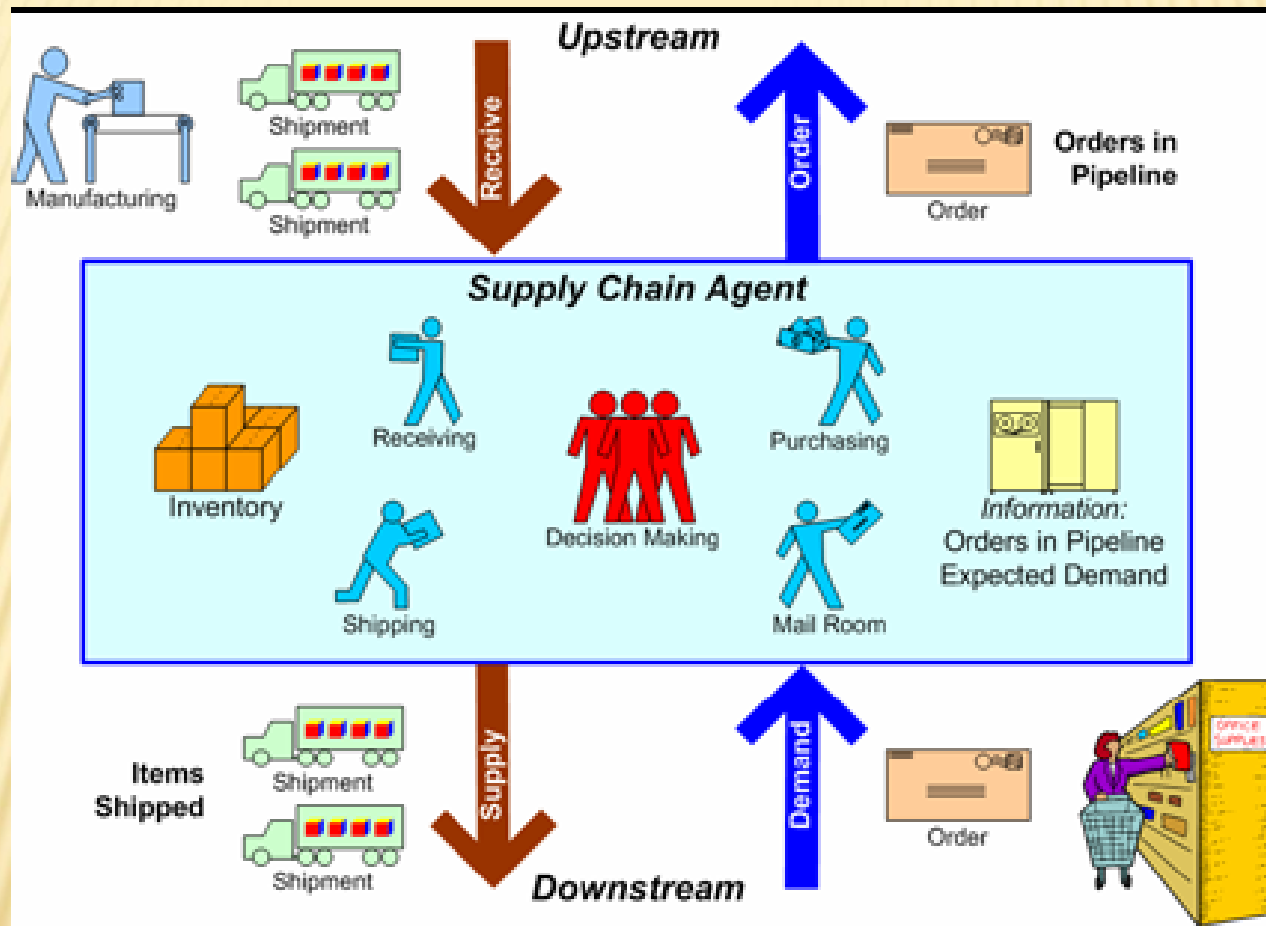


Каждый агент следует этим правилам, вся совокупность агентов самоорганизуется и демонстрирует стайное поведение без наличия лидера.

Области применения

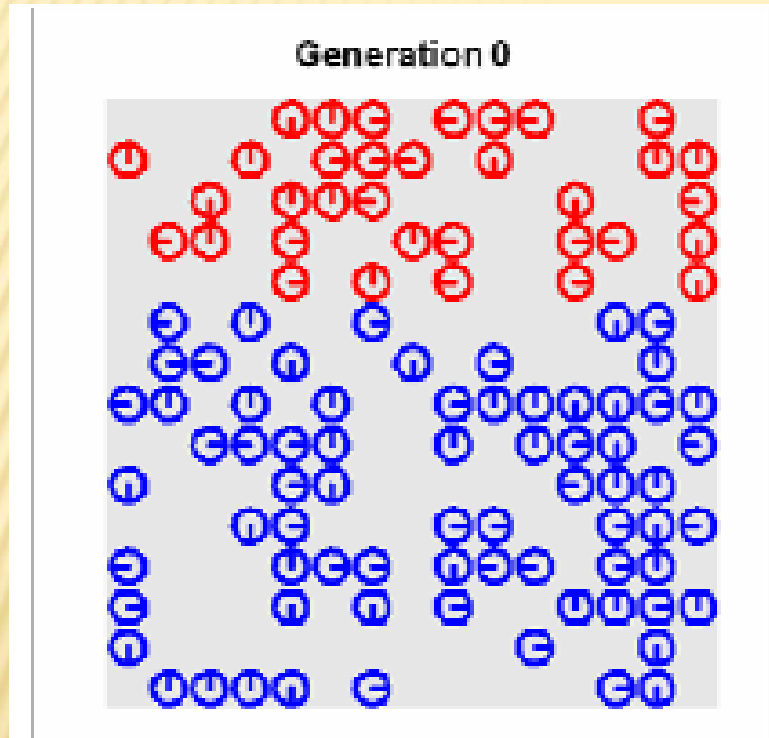
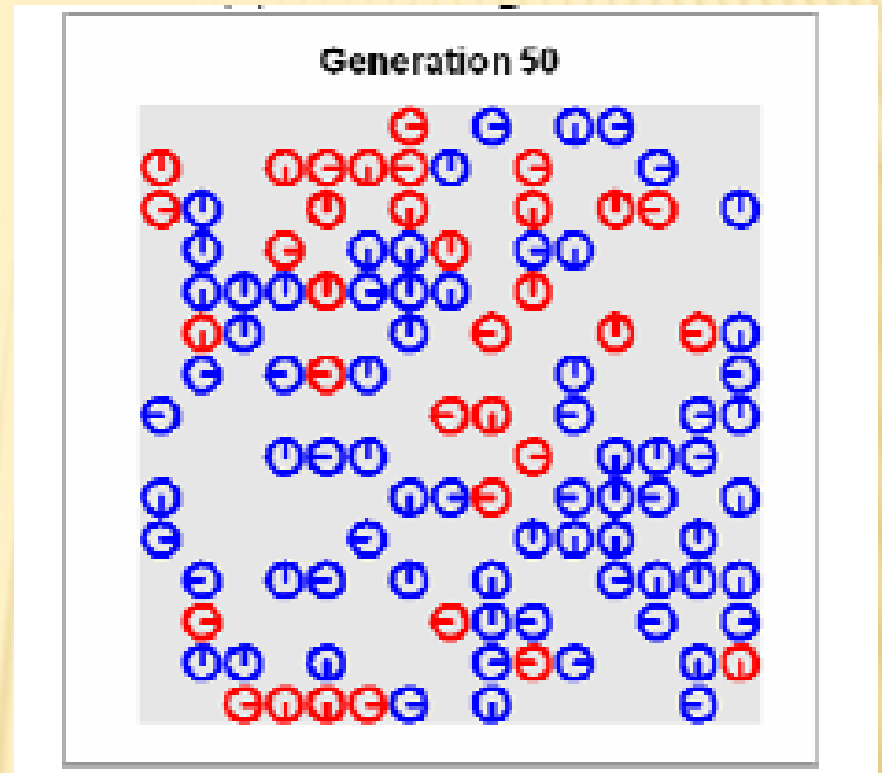
- ✗ Экономические процессы
- ✗ Социальные явления
- ✗ Политика
- ✗ Когнитивные аспекты общения
- ✗ Физические, химические и биологические процессы
- ✗ Экология

Моделирование цепочки поставок



Имитация покупателей, розничных и оптовых торговцев, дистрибьютеров, производителей

Модель распространения мнений



Агент, окружённый большим числом агентов одного цвета перенимает позицию этих агентов.

Заключение

Агентное моделирование:

- Естественный для человека подход к моделированию сложного поведения на основе простых правил и взаимодействий
- Подходит для моделирования процессов, где необходимо учитывать активный и индивидуальный характер множества объектов

Допускает интеграцию с традиционными подходами к моделированию для более точной имитации