Санкт-Петербургский государственный университет

Прикладная математика, информатика и искусственный интеллект

Отчет по учебной практике 1 (семестр 1)

**«Эффект толпы и стохастические клеточные автоматы»**

Выполнила:

Запорожченко Мария Александровна, группа 22.Б05-мм

Научный руководитель:

К.физ.-мат.н.

Голяндина Нина Эдуардовна

Кафедра статистического моделирования

Санкт-Петербург

2022

**Оглавление**

1. **Введение**

Целью учебной научной практики в этом семестре было создание клеточного автомата, который моделирует групповое поведение трейдеров на фондовом рынке. Описание модели предложено в статье Bartolozzi & Thomas 2004г. В ходе моделирования задачи был использован язык программирования C и его стандартные библиотеки. Для графической реализации подключен OpenGL и библиотека <glut.h>.

1. **Решение задачи**

На фондовом рынки выполняются некоторые вероятностные законы, связанные с взаимодействием трейдеров и обменом информации между ними. Главной задачей является создание модели, которая будет отражать эти «законы». Модель представлена в виде клеточного автомата, где каждая ячейка отражает состояние отдельного трейдера в момент времени t.

* 1. **Описание модели**

Модель представляет собой сетку размером 512 \* 128, где каждая ячейка имеет одно из трех состояний:

1. σ(t) = 0 – неактивная ячейка
2. σ(t) = 1 – активная ячейка, продажа акций
3. σ(t) = 2 – активная ячейка, покупка акций

Каждая ячейка меняет свое состояние с вероятностью, зависимой от окружения и независимых факторов:

Ph – вероятность, что неактивная ячейка станет активной при наличии активных соседей.

Pe - вероятность, что активная ячейка станет неактивной при наличии неактивных соседей.

Pd – вероятность, что неактивная ячейка станет активной, независимо от соседей.

1. **Построение модели**

В статье значения Pe = 0,0001 и Pd = 0,05 фиксируются, а значение Ph изменяется в пределах [0,0475; 0,0493], но если ячейки не объединены в кластеры изначально, то при таких данных на рынке не остается активных трейдеров. Это обуславливается построением изначального поля: почти все активные ячейки не имеют активных соседей (из-за небольшого количества и равномерного распределения их на сетке). Следовательно, вероятность изменения состояния активной ячейки: (1 - (1 - Pe)4) ≈ 0,1855, в то же время вероятность изменения состояния неактивной ячейки при наличии одного активного соседа: (Pd + Ph) ≈ 0,0485.

Экспериментально, я получила, что устойчивая количество начиная с n-ого шага получается с вероятностью ≈ 0,08, в своей работе я буду использовать значение Ph = …

В момент времени t = 0, поле заполняется случайным образом небольшим количеством активных ячеек. В моей модели начальное поле заполняется с вероятностью появления активной ячейки; с помощью функции rand():

void FieldInit( byte \*F )

{

int x, y, H = FRAME\_H, W = FRAME\_W;

for (y = 0; y < H; y++)

{

for (x = 0; x < W; x++)

{

if ((rand() % 20) == 1)

F[y \* W + x] = ((rand() % 3));

else

F[y \* W + x] = 0;

}

}

}