# ЦЕЛЬ

1. Изучить методы получения последовательностей случайных событий программным путем на основе системы MATLAB. Применить их к конкретному эксперименту.
2. Научиться разрабатывать М-функции для статистических исследований, в частности, для подсчета текущей частоты случайных событий.
3. Рассчитать текущую частоту случайных событий, реализованных в проводимом эксперименте.
4. Убедиться, что случайные события, произошедшие в данном случайном эксперименте, обладают свойством стохастической устойчивости. Оценить вероятность этих событий.

# ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1 – значения интервалов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a1 min | a1 max | a2 min | a2 max | a3 min | a3 max | a4 min | a4 max | a5 min | a5 max |
| 0.3 | 0.8 | 0.3 | 0.8 | 0.3 | 0.8 | 0.20 | 0.25 | 0.06 | 0.96 |

# ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Случайное событие – событие, которое в условиях испытания, с определенной долей вероятности может произойти или не произойти. Таким образом, имея дело с некоторым реальным случайным экспериментом и реальным событием, предполагают,  что если данный эксперимент проводить многократно при одних и тех же условиях, то частота данного события будет стремиться к некоторой постоянной величине. Эта величина является объективной характеристикой только данного события в рамках данных условий эксперимента, и является вероятностью данного события. Данное предположение о существовании вероятности называется стохастической устойчивостью.

# ХОД РАБОТЫ

В случае, если событие zkj произошло, учитывали попадание числа akj в промежуток ak min ≤ akj≤ ak max, где значения akmin и ak max взяты из таблицы 1, в соответствии с вариантом №4.

В среде Matlab, был создан матрица A(aij), число строк которой равно m=5, а число столбцов n=1000. С помощью функции rand, элементы матрицы были заполнены случайными равномерно распределенными числами, лежащими в диапазоне от 0 до 1.

Для учета событий была создана m-функция y = logzn(am,aM,x), которая возвращает единицу, если выполняется условие ak min ≤ akj≤ ak max, и возвращает 0, если это условие не выполнено. С помощью функции logzn из исходной матрицы A, получена матрица B, элементы которой равны 1, если событие kjz произошло, и равны 0, если не произошло. Для этого написан и сохранен соответствующий m-сценарий.

Для подсчета вероятности происшествия события zkj была написана m-функция y = fregp(V,m), определяемая формулой:

(1)

где v – вектор размера m, состоящий из 0 и 1.

Для всех строк матрицы B рассчитаны зависимости qk(N) частот событий от числа испытаний 1 ≤ N ≤ 1000 и данные зависимости изображены графически на рисунках 1-10 в линейном и полулогарифмическом (по оси x) масштабах.

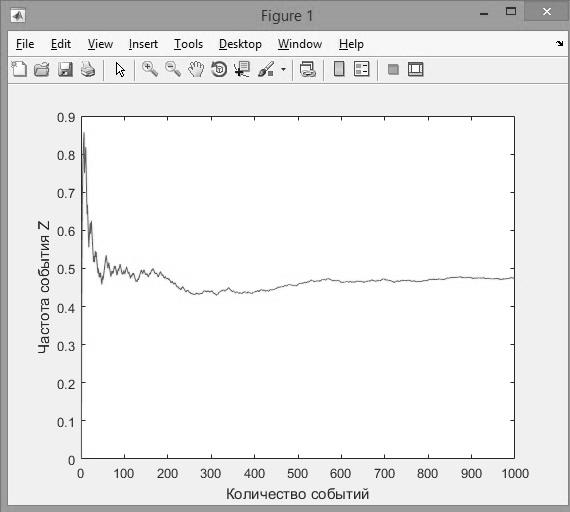


Рисунок 1 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a1 min; a1 max]) от количества испытаний, построенный в линейном масштабе

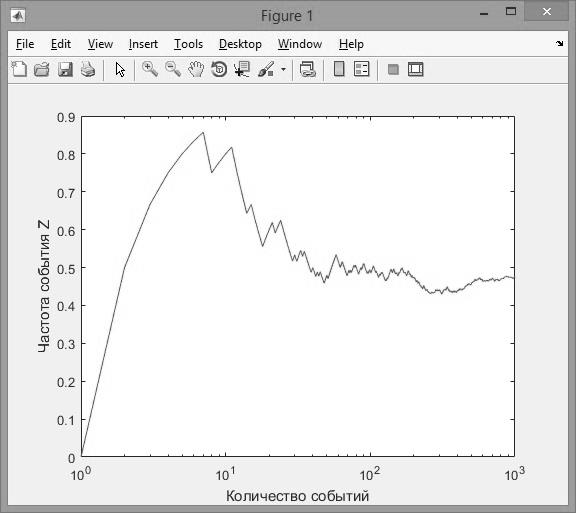


Рисунок 2 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a1 min; a1 max]) от количества испытаний, построенный в полулогарифмическом масштабе

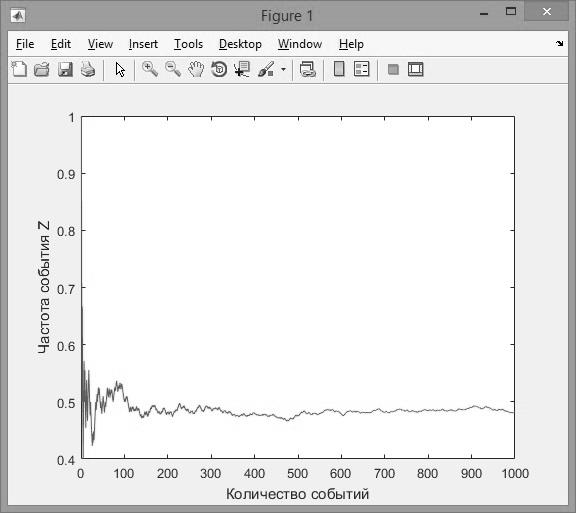


Рисунок 3 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a2 min; a2 max]) от количества испытаний, построенный в линейном масштабе

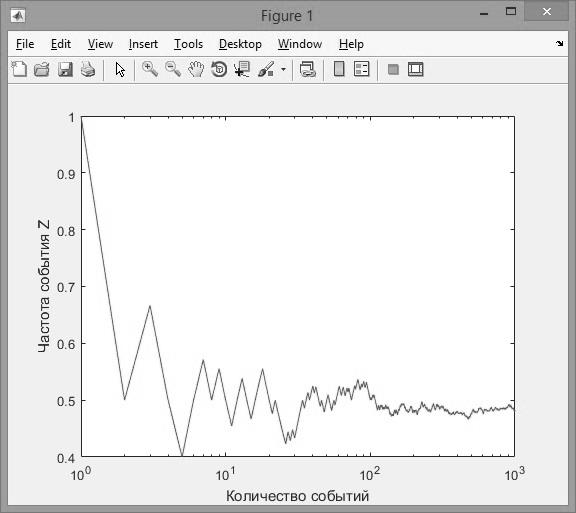


Рисунок 4 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a2 min; a2 max]) от количества испытаний, построенный в полулогарифмическом масштабе

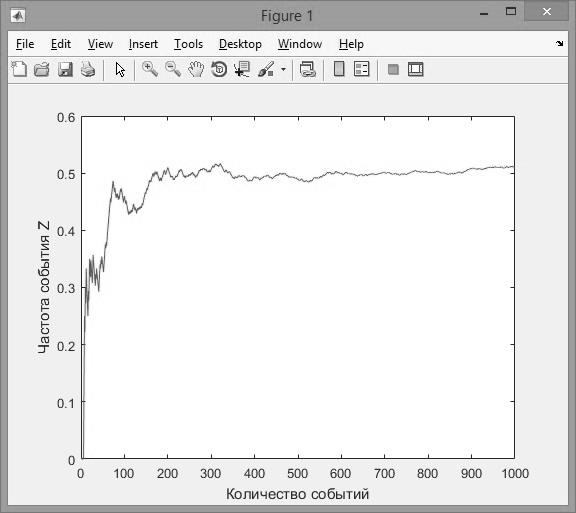


Рисунок 5 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a3 min; a3 max]) от количества испытаний, построенный в линейном масштабе

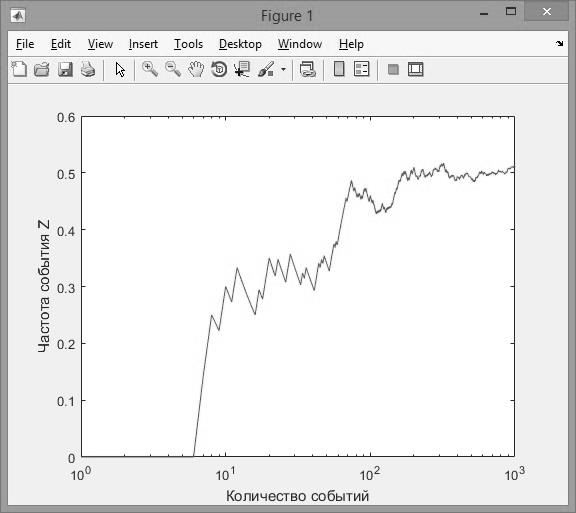


Рисунок 6 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a3 min; a3 max]) от количества испытаний, построенный в полулогарифмическом масштабе

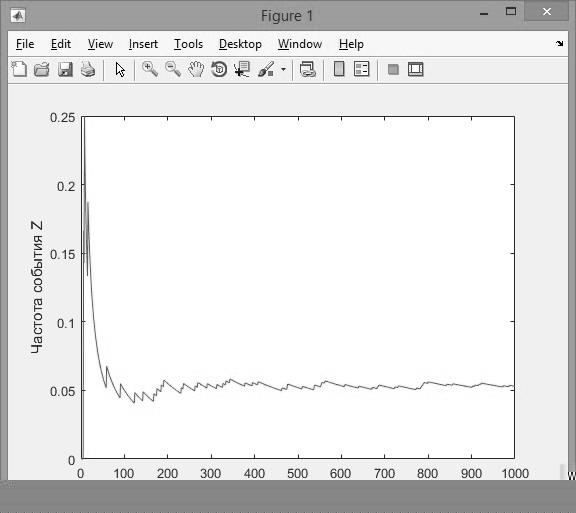


Рисунок 7 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a4 min; a4 max]) от количества испытаний, построенный в линейном масштабе

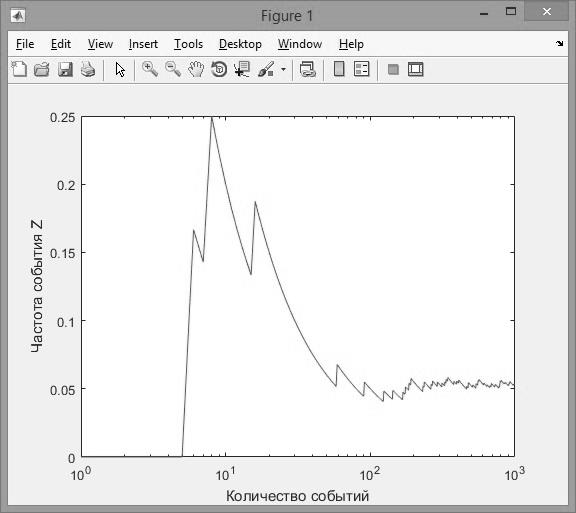


Рисунок 8 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a4 min; a42 max]) от количества испытаний, построенный в полулогарифмическом масштабе

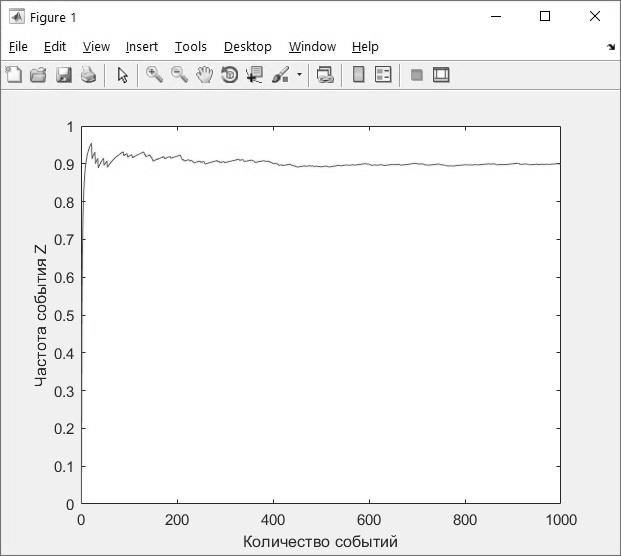


Рисунок 9 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a5 min; a5 max]) от количества испытаний, построенный в линейном масштабе

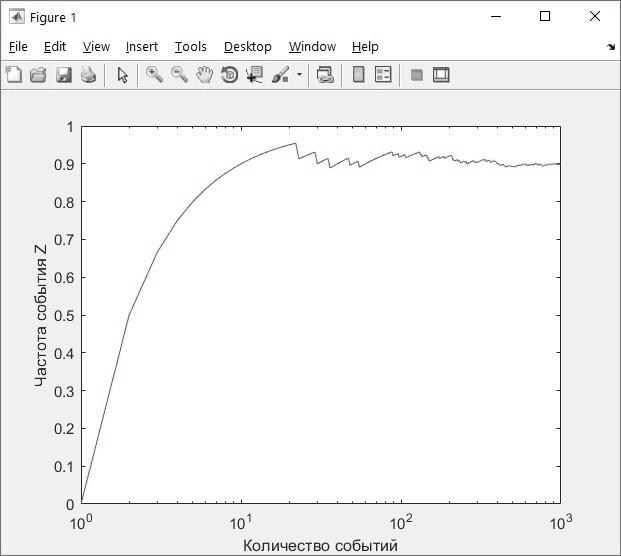


Рисунок 10 – График зависимости числа событий(попадания числа aij в промежуток [a5 min; a5 max]) от количества испытаний, построенный в полулогарифмическом масштабе

С учетом типа распределения получаемого с помощью функции rand, по формуле (1) были рассчитаны вероятности событий Pk для каждого из интервалов:

(1)

где Imax,Imin – максимально и минимально возможные значения интервала, а ak max,ak min – конец и начало проверяемого интервала

# ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

Содержимое файла logzn.m:

function y = logzn(am,aM,x)

%bla bla bla

if ((am <= x) && (aM>=x))

y = 1;

else

y = 0;

end

Cодержимое файла fregp.m:

function y = fregp(V,m)

%kyky

y = sum(V(1:m))/m;

Cодержимое файла findB.m:

m = 5;

n = 1000;

A = rand(m,n);

%вариант 4

C = [0.3 0.8;

0.3 0.8;

0.3 0.8;

0.20 0.25;

0.06 0.096];

for i = 1:m

for j = 1:n

B(i,j) = logzn(C(i,1),C(i,2),A(i,j));

end

end

for i = 1:m

for j = 1:n

y(i,j) = fregp(B(i,:),j);

end

end

for i = 1:m

subplot(2,1,1);

plot(y(i,:));

xlabel('Количество событий');

ylabel('Частота события Z');

subplot(2,1,2);

semilogx(y(i,:));

xlabel('Количество событий');

ylabel('Частота события Z');

pause;

end

# ВЫВОД

В ходе выполнения лабораторной работы был написан m-сценарий среды Matlab, содержащий текст программы для генерации исходных данных и подсчета частоты случайных событий в эксперименте определения попадания числа в заданный интервал. На основе данного эксперимента были исследованы методы получения последовательностей случайных событий программным путем, а так же доказано, что данные случайные события обладают свойством стохастической устойчивости.