Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра ИТАС

Отчет

по лабораторной работе №3

 «Моделирование одномерных случайных чисел»

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнили: | Проверил:ассистентТрофимович А.Ф. |

Минск, 2012

1. Цель работы.

Изучение методов моделирования одномерных случайных чисел. Приобретение навыков моделирования одномерных случайных чисел в системе Matlab.

1. Задание.
	1. Выполнить моделирование случайных чисел с указанными распределениями. Для каждого распределения вывести по 100 случайных чисел, используя собственную программу, реализующую предложенный алгоритм, и стандартную программу MATLAB. Собственные программы оформить в виде m-файлов-функций. Случайные числа вывести в виде точек на действительной прямой.
	2. Для каждой выборки вычислить с помощью функции **function [xmean,s2,s3,s4,xmin,xmax,wtsum,wt,iwt,ifail]=g01aaf(x<,wt,iwt,ifail>)**выборочные среднее xmean, среднеквадратическое отклонение s2, коэффициент асимметрии s3, коэффициент эксцесса s4, минимальное значение выборкиxmin, максимальное значение выборки xmax, сумму весов wtsum по данным x1,x2,…,xn, помещенным в векторе x и имеющим соответствующие веса w1,w2,…,wn, помещенные в векторе wt. Если присваивания весов не требуется,то параметр wt не указывается, при этом веса устанавливаются равными 1. Параметр iwt=0.
2. Выполнение работы.
	1. Равномерное распределение.

$$f\_{ξ}\left(x\right)=\left\{\begin{array}{c}\frac{1}{b-a}, a<x<b\\0, x\leq a,x\geq b\end{array}\right.$$

Алгоритм: $ξ=a+(b-a)α$.

Графики плотности равномерного распределения, смоделированные по алгоритму и с помощью средств Matlabпредставлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – График плотности вероятности равномерного распределениясмоделированный по алгоритму



Рисунок 2 – График плотности вероятности равномерного распределения смоделированныйс помощью средств Matlab

Вычислим необходимые данные по выборке:

Таблица 1 – Сравнения параметров равномерного распределения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Our | Matlab |
| Xmean | 4,6187 | 4,5394 |
| xmin | 3,0434 | 3,0309 |
| xmax | 5,9921 | 5,9933 |
| s2 | 0,8328 | 0,9210 |
| s3 | -0,1137 | 0,0404 |
| s4 | 1,9247 | 1,5829 |

Код программы:

function [y] = ravn( a, b )

y = 0;

fori=1:100

 y = a+(b-a)\*rand;

end

return

clc

clear

y1=[];

y2=[];

x=[];

a=3;

b=6;

fori = 1 : 100

x(i) = 0;

y1(i) = ravn (a,b);

y2(i) = unifrnd (a,b);

end

plot(y1,x,'\*')

figure

plot(y2,x,'\*g')

[xmean,xs2,xs3,xs4,xmin,xmax] = g01aaf(y1)

[zmean,zs2,zs3,zs4,zmin,zmax] = g01aaf(y2)

* 1. Распределение хи-квадрат.



Графики плотности распределения хи-квадрат, смоделированные по алгоритму и с помощью средств Matlab представлены на рисунках 3 и 4.



Рисунок 3 – График плотности вероятности распределения хи-квадрат смоделированный по алгоритму



Рисунок 4 – График плотности вероятности распределения хи-квадаратсмоделированныйс помощью средств Matlab

Вычислим необходимые данные по выборке:

Таблица 2 – Сравнения параметров равномерного распределения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Our | Matlab |
| Xmean | 3,6900 | 4,0699 |
| xmin | 0,4348 | 0,3702 |
| xmax | 16,0191 | 16,3705 |
| s2 | 2,7206 | 2,7392 |
| s3 | 1,6536 | 1,5398 |
| s4 | 6,7432 | 6,5116 |

Код программы:

function x=hi(k)

x = 0;

fori=1:k

 x = x+normrnd(0,1)^2;

end

clc

clear

n = 100;

k = 4;

x = [];

y = [];

z = [];

for i=1:n

 x(i) = hi(k);

 z(i) = chi2rnd(k);

 y(i) = 0;

end

 plot(x,y+0.02,'\*')

 hold on

 x=-0:0.005:20;

 y3=chi2pdf(x,k);

 plot(x,y3);

figure

plot(z,y+0.02,'\*g')

hold on

plot(x,y3);

[xmean,xs2,xs3,xs4,xmin,xmax] = g01aaf(x)

[zmean,zs2,zs3,zs4,zmin,zmax] = g01aaf(z)

* 1. Экспоненциальное распределение.

Алгоритм: $ξ=-λ\*lnα$.

Графики плотности экспоненциального распределения, смоделированные по алгоритму и с помощью средств Matlab представлены на рисунках 5 и 6.



Рисунок 5 - График плотности вероятности экспоненциального распределения смоделированный по алгоритму



Рисунок 6 - График плотности вероятности экспоненциального распределения смоделированный по алгоритму

Вычислим необходимые данные по выборке:

Таблица 3 – Сравнения параметров равномерного распределения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Our | Matlab |
| Xmean | 4,1302 | 3,6161 |
| xmin | 0,0227 | 0,0501 |
| xmax | 21,0854 | 16,5667 |
| s2 | 4,0956 | 3,4418 |
| s3 | 1,8648 | 1,6120 |
| s4 | 7,3141 | 5,5882 |

Код программы:

function x=expon(lm)

x = 0;

for i=1:lm

 x = (-lm)\*log(rand(1,1));

end

return

clc

clear

n = 100;

lm = 4;

x = [];

y = [];

z = [];

for i=1:n

 x(i) = expon(lm);

 z(i) = exprnd(lm);

 y(i) = 0;

end

 plot(x,y+0.02,'\*')

 hold on

 x=-0:0.005:20;

 y3=exppdf(x,lm);

 plot(x,y3);

figure

plot(z,y+0.02,'\*g')

hold on

plot(x,y3);

[xmean,xs2,xs3,xs4,xmin,xmax] = g01aaf(x)

[zmean,zs2,zs3,zs4,zmin,zmax] = g01aaf(z)

function [ xmean, s2, s3, s4, xmin, xmax ] = g01aaf( x )

 xmean = mean(x);

 s2 = std(x,1);

 s3 = skewness(x);

 s4 = kurtosis(x);

 xmin = min(x);

 xmax = max(x);

end

1. Вывод.

В ходе данной лабораторной работы были изучены методы моделирования одномерных случайных чисел. Из полученных данных следует, что случайные величины, полученные через собственную генерацию, примерно равны числам, полученным генерацией средствами Matlab.