Міністерство освіти та науки України

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота № 4

Виконав: студент 2 курсу

групи ІО - 01

Костенчук В.О.

|  |  |
| --- | --- |
| **Розподіл** | **Параметри** |
| Різниця двох рівномірних різних | a,b,c,d |

**Код програми**

**package Lab4.Simpson.Laplas;**

**import java.io.BufferedReader;**

**import java.io.IOException;**

**import java.io.InputStream;**

**import java.io.InputStreamReader;**

**import java.util.Arrays;**

**public class Main {**

**static double sigma;**

**static double mo;**

**static double[][] g2 = {{0.020,0.040,0.103,0.211,0.446,0.713,1.386,2.41,3.22,4.6,5.99},{0.01,0.02,0.05,0.1,0.2,0.3,0.5,0.7,0.8,0.9,0.95}};**

**static double[][] g9 = {{2.09,2.53,3.32,4.17,5.38,6.39,8.34,10.66,12.24,14.68,16.92},{0.01,0.02,0.05,0.1,0.2,0.3,0.5,0.7,0.8,0.9,0.95}};**

**static double[] an = {2.06,2.32,2.55,2.7,2.8,2.95,3.1};**

**public static void main(String[] args) {**

**generate();**

**// input();**

**}**

**private static void input() {**

**double[] Array = {2,4,5,8,11,15,20,24,28,32};**

**Arrays.sort(Array);**

**double sum=0;**

**for (int i=0; i<Array.length;i++){**

**sum+=Array[i];**

**}**

**double R = Array[Array.length-1]-Array[0];**

**sigma = R/an[Array.length-4];**

**mo =sum/Array.length;**

**System.out.println("Математичне очікування="+mo+"\nСігма="+sigma);**

**process(Array);**

**}**

**private static void generate() {**

**double[] Array = new double[1000];**

**double r=-1;**

**double R=-1;**

**double a=3;**

**double m=2;**

**for(int i=0; i<Array.length; i++){**

**r=Math.random();**

**if(r<0.5){**

**R=Math.sqrt(2\*r)\*a+m-a;**

**}else if(r>=0.5){**

**R=m+a-a\*Math.sqrt(2\*(1-r));**

**}**

**Array[i]=R;**

**}**

**for(int i=0; i<Array.length; i++){**

**r=Math.random();**

**if(r<0.5){**

**R=Math.sqrt(2\*r)\*a+m-a;**

**}else if(r>=0.5){**

**R=m+a-a\*Math.sqrt(2\*(1-r));**

**}**

**Array[i]-=R;**

**}**

**mo = getM(Array);**

**sigma = Math.sqrt(getD(Array, mo));**

**System.out.println("Математичне очікування ="+mo+"\nСігма ="+sigma);**

**Arrays.sort(Array);**

**process(Array);**

**}**

**private static void process(double[] Array){**

**double[] p;**

**if(Array.length>10){**

**p = new double[10];**

**}else{**

**p = new double[3];**

**}**

**double[] separator = new double[p.length+1];**

**double[] m = new double[p.length];**

**double hi2 = 0;**

**separator[0] = Array[0];**

**separator[separator.length-1] = Array[Array.length-1];**

**double interval =((separator[separator.length-1]-separator[0])/p.length);**

**for(int i=1; i<separator.length-1; i++){**

**double tmp = interval\*i+separator[0];**

**boolean exit =true;**

**do{**

**for(int j=0; j<Array.length; j++){**

**if(Array[j]==tmp){**

**exit=false;**

**tmp+=0.00000001;**

**break;**

**}**

**}**

**separator[i]=tmp;**

**}while(exit==false);**

**}**

**Laplas lp;**

**double S = 0;**

**for(int i=0; i<m.length; i++){**

**for(int j=0; j<Array.length; j++){**

**if(Array[j]<=separator[i+1] && Array[j]>=separator[i]){**

**m[i]++;**

**}**

**}**

**lp = new Laplas(separator[i],separator[i+1],mo,sigma);**

**p[i]=lp.getP();**

**hi2+=Math.pow(m[i]-Array.length\*p[i], 2)/Array.length/p[i];**

**}**

**System.out.println("Хі^2 ="+hi2);**

**double[][] g;**

**double e;**

**if(m.length-1==9){**

**g=g9;**

**e=1;**

**}else{**

**g=g2;**

**e=0.7;**

**}**

**for(int i=0; i<g[0].length; i++){**

**if(Math.abs(Math.round(hi2)-g[0][i])<e){**

**System.out.println("\ng="+g[1][i]+"\nЙмовірність=1-g="+(1-g[1][i]));**

**break;**

**}**

**}**

**}**

**public static double getD(double[] array, double m){**

**double S = 0;**

**for(int i=0; i<array.length; i++){**

**S+=array[i]\*array[i];**

**}**

**return S/array.length-m\*m;**

**}**

**public static double getM(double[] array){**

**double S = 0;**

**for(int i=0; i<array.length; i++){**

**S+=array[i];**

**}**

**return S/array.length;**

**}**

**}**

**package** Lab4.Simpson.Laplas;

**import** org.apache.commons.math.analysis.integration.LegendreGaussIntegrator;

**public** **class** Laplas {

**double** a;

**double** b;

**double** m;

**double** sigma;

**double**[] x;

**double**[] Fx;

Laplas(**double** a, **double** b, **double** m, **double** sigma){

**this**.a=a;

**this**.b=b;

**this**.m=m;

**this**.sigma=sigma;

}

**public** **double** getP(){

**double** x1 = (b-m)/sigma;

**double** x2 = (a-m)/sigma;

**return** Math.*copySign*(getFx(Math.*abs*(x1)), x1)-Math.*copySign*(getFx(Math.*abs*(x2)), x2);

}

**private** **double** getFx(**double** x){

LegendreGaussIntegrator integrator = **new** LegendreGaussIntegrator(5,100);

**try** {

**return** 1/Math.*sqrt*(2\*Math.*PI*)\*integrator.integrate(**new** LaplasFunction(), 0, x);

} **catch** (Exception e) {

e.printStackTrace();

}

**return** 0;

}

}

package Lab4.Simpson.Laplas;

import org.apache.commons.math.FunctionEvaluationException;

import org.apache.commons.math.analysis.UnivariateRealFunction;

public class LaplasFunction implements UnivariateRealFunction {

public double value(double t) throws FunctionEvaluationException {

return 1/Math.pow(Math.E, t\*t/2);

}

}

**Результати:**

Вводимо вручну значення:

Математичне очікування=14.9

Сігма=9.67741935483871

Хі^2 =2.9935920300282506

g=0.7

Ймовірність=1-g=0.30000000000000004

Генеруємо вибірку:

Математичне очікування =0.07052492929850832

Сігма =1.7223982658116403

Хі^2 =6.275232275231769

g=0.2

Ймовірність=1-g=0.8