**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

*Факультет інформатики та обчислювальної техніки*

*Кафедра обчислювальної техніки*

**Лабораторна робота №1**

*Генератор псевдовипадкових двійкових послідовностей*

|  |  |
| --- | --- |
| *Прийняв*  ***доц. Марковський О.П.***  *«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015 р.* | *Виконав студент 2-го курсу ФІОТ*  *групи ІО-44*  ***Барабаш Т.А.*** |

**Київ – 2015**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1**

*Генератор псевдовипадкових двійкових послідовностей*

**I. Завдання**

* **Тип генератора:** конгруентний;
* **Об’єм вибірки:** 30000;
* **Складність:** нелінійна;
* **Розрядність:** 32.

**IІ. Код програми**

package Lab1;  
  
import java.math.BigInteger;  
import java.util.HashMap;  
  
import static java.lang.System.*out*;  
  
public class Main {  
 public static int *a* = 9301;  
 public static int *b* = 49297;  
 public static int *m* = 233280;  
 public static int *length* = 30000;  
 public static int *array*[] = new int[*length*];  
 public static double *units* = 0;  
 public static long *x* = System.*currentTimeMillis*();  
  
 public static void main(String[] args) {  
  
 int array[] = *Generator*((int) *x*, *a*, *b*, *m*);  
 *out*.println("Частотний тест: " + *FirstTest*(array));  
 *out*.println("Диференційний частотний тест: " + *SecondTest*(array));  
  
 int w = 3;  
 *out*.println("Віконний тест, вікно розміром - " + w + ":");  
 *ThirdTest*(array, w);  
  
 System.*out*.print("Нелінійна складність: "+*FourthTest*(array));  
 }  
  
 public static int[] Generator(int x, int a, int b, int m) {  
 for (int i = 0; i < *length*; i++) {  
 x = (x \* a + b) % m;  
 String binString = Integer.*toBinaryString*(x);  
 String one = "1";  
 int unit = binString.split(one).length - 1;  
 if (unit % 2 == 0) *array*[i] = 0;  
 else *array*[i] = 1;  
 *out*.print(*array*[i]);  
 }  
 *out*.println();  
 return *array*;  
 }  
 //Частотний тест  
 public static double FirstTest(int array[]) {  
 for (int i = 0; i < *length*; i++) {  
 if (array[i] == 1) *units*++;  
 }  
  
 return *units* / *length*;  
 }  
  
 //Диференційний частотний тест  
 public static double SecondTest(int array[]) {  
 double counter = 0;  
 for (int i = 0; i < *length* - 1; i++) {  
 if (array[i] != array[i + 1]) counter++;  
 }  
  
 return counter / (*length* - 1);  
 }  
  
 //Віконний тест  
 public static void ThirdTest(int array[], int w) {  
 int[] ws = new int[(int) Math.*pow*(2, (double) w)];  
 for (int j = 0; j < *length* - w + 1; j++) {  
 String NumberString = "";  
 for (int k = 0; k < w; k++) {  
 NumberString = NumberString + Integer.*toString*(array[j + k]);  
 }  
 for (int i = 0; i < ws.length; i++) {  
 if (String.*format*("%0" + w + "d", new BigInteger(Integer.*toBinaryString*(i))).equals(NumberString))  
 ws[i]++;  
 }  
 }  
 //double S = 0;  
 for (int i = 0; i < ws.length; i++) {  
 double ThirdTest = (double) ws[i] / (*length* - w);  
 //S+=ThirdTest;  
 *out*.println(String.*format*("%0" + w + "d", new BigInteger(Integer.*toBinaryString*(i))) + " " + ThirdTest);  
 }  
 //out.println(S);  
 }  
  
 //Нелінійна складність  
 public static int FourthTest(int array[]) {  
 StringBuilder string = new StringBuilder();  
 for (int i = 0; i < *length*; i++) {  
 string.append(array[i]);  
 }  
 int i;  
 for (i = 2; i < *length*; i++) {  
 boolean flag = true;  
 HashMap<String, Integer> HashMap = new HashMap<String, Integer>();  
 for (int j = 0; (j < *length* - i - 1) && flag; j++) {  
 if (HashMap.containsKey(string.substring(j, j + i))) {  
 if (HashMap.get(string.substring(j, j + i)) != Integer.*parseInt*(string.substring(j + i, j + i + 1)))  
 flag = false;  
 } else HashMap.put(string.substring(j, j + i), Integer.*parseInt*(string.substring(j + i, j + i + 1)));  
 }  
 if (flag) break;  
 }  
 return i;  
 }  
}

**ІIІ. Результати тестів**

Частотний тест: 0.5102

Диференційний частотний тест: 0.5002500083336111

Віконний тест, вікно розміром - 3:

000 0.11197786445311197

001 0.12767943461012768

010 0.12307897456412308

011 0.12704603793712704

100 0.1277127712771277

101 0.12244557789112244

110 0.12704603793712704

111 0.13304663799713304

Нелінійна складність: 22

Process finished with exit code 0