**НТУУ «КПІ» 2014**

**Теорія ймовірностей**

**Лабораторна робота №5:**

**Ланцюги Маркова**

**Факультет: ФІОТ**

**Група: ІО-34**

**Заліковка №3405**

**Виконав:**

**Власов М. Д.**

**Викладач:**

**Марковський О.П.**

**Варіант**

**Тип: Марківський**

**Число станів: 6**

**Дискретний**

**Код**

**package terVer.lab5;**

**import** org.apache.commons.math.linear.Array2DRowRealMatrix;

**import** org.apache.commons.math.linear.RealMatrix;

/\*\*

\* **@author** Maxym Vlasov

\* **@version** 1.0

\*/

**public** **class** Lab5 {

/\*\*

\* **@param** matrix

\*/

**public** **static** **void** printStationaryP(**double**[][] matrix) {

**double**[][] arr1 = **new** **double**[matrix.length][matrix.length];

**double**[][] arr2 = **new** **double**[matrix.length][1];

arr2[0][0] = 1;

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

arr1[0][i] = 1;

}

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

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

**if** (i == j) {

**for** (**int** k = 0; k < matrix.length; k++) {

**if** (k != j) {

arr1[i][j] -= matrix[j][k];

}

}

} **else** {

arr1[i][j] = matrix[j][i];

}

}

}

RealMatrix matrix1 = **new** Array2DRowRealMatrix(arr1);

RealMatrix matrix2 = **new** Array2DRowRealMatrix(arr2);

matrix1 = matrix1.~~inverse~~();

/\*

\* Getting and outputting the result

\*/

**double**[][] result = matrix1.multiply(matrix2).getData();

System.***out***.println("Практичний розрахунок: ");

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

System.***out***.println("Ймовірність " + (i + 1) + " стану = "

+ result[i][0]);

}

}

/\*\*

\* Create a matrix of states

\*

\* **@param** args

\*/

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

**double**[][] matrix = { { 0.3, 0.2, 0.1, 0.1, 0.3, 0.0 },

{ 0.0, 0.0, 0.0, 0.4, 0.0, 0.6 },

{ 0.1, 0.2, 0.4, 0.0, 0.3, 0.0 },

{ 0.0, 0.0, 0.5, 0.2, 0.2, 0.1 },

{ 0.0, 0.0, 0.6, 0.0, 0.4, 0.0 },

{ 0.0, 0.0, 0.2, 0.4, 0.4, 0.0 } };

Lab5.*printStationaryP*(matrix);

**double**[][] addMatrix = **new** **double**[6][6];

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

addMatrix[i][0] = matrix[i][0];

**for** (**int** j = 1; j < matrix.length; j++) {

addMatrix[i][j] = matrix[i][j] + addMatrix[i][j - 1];

}

}

**double** r;

**int**[] count = { 0, 0, 0, 0, 0, 0 };

**boolean**[] state = { **true**, **false**, **false**, **false**, **false**, **false** };

/\*

\* Generate random numbers

\*/

**int** select = 10000; // the higher the number the better accuracy

**for** (**int** k = 0; k < select; k++) {

r = Math.*random*();

**int** i;

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

**if** (state[i] == **true**) {

**break**;

}

}

**if** (r < addMatrix[i][0]) {

count[0]++;

**for** (**int** l = 0; l < state.length; l++) {

state[l] = **false**;

}

state[0] = **true**;

} **else** {

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

**if** ((r > addMatrix[i][j]) && (r <= addMatrix[i][j + 1])) {

count[j + 1]++;

**for** (**int** l = 0; l < state.length; l++) {

state[l] = **false**;

}

state[j + 1] = **true**;

**break**;

}

}

}

}

/\*\*

\* Calculating theoretical probabilities

\*/

**double**[] countD = **new** **double**[6];

System.***out***.println("Tеоретичний розрахунок: ");

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

countD[i] = count[i];

}

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

System.***out***.println("Ймовірність " + (i + 1) + " стану = "

+ countD[i] / select);

}

}

}

**Приклад виводу:**

Практичний розрахунок:

Ймовірність 1 стану = 0.057410484967517675

Ймовірність 2 стану = 0.09185677594802842

Ймовірність 3 стану = 0.4018733947726243

Ймовірність 4 стану = 0.08490708566248675

Ймовірність 5 стану = 0.3003474845142772

Ймовірність 6 стану = 0.06360477413506571

Tеоретичний розрахунок:

Ймовірність 1 стану = 0.059

Ймовірність 2 стану = 0.0947

Ймовірність 3 стану = 0.3977

Ймовірність 4 стану = 0.0836

Ймовірність 5 стану = 0.2992

Ймовірність 6 стану = 0.0658