

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний Технічний Університет України
«Київський Політехнічний Інститут»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1

з дисципліни «Методи наукових досліджень»
на тему: «ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ
ЕКСПЕРИМЕНТІВ З
ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ».

Виконав:
студент 2-го курсу ФІОТ
групи ІВ-93
Підгайний Д.Р.
Варіант: 18

Перевірив:
ас. Регіда П. Г.

Мета: Вивчити основні поняття, визначення, принципи теорії планування експерименту, на основі яких вивчити побудову формалізованих алгоритмів проведення експерименту і отримання формалізованої моделі об'єкта. Закріпити отримані знання практичним їх використанням при написанні програми, що реалізує завдання на лабораторну роботу.

Завдання:

1) Використовуючи програму генерації випадкових чисел, провести трьохфакторний експеримент в восьми точках (три стовбці і вісім рядків в матриці планування заповнити її випадковими числами). Рекомендовано взяти обмеження до 20 при генерації випадкових чисел, але врахувати можливість зміни обмеження на вимогу викладача. Програма створюється на основі будь-якої мови високого рівня.

2) Визначити значення функції відгуків для кожної точки плану за формулою лінійної регресії:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3,$$

де a_0 , a_1 , a_2 , a_3 довільно вибрані (для кожного студента різні) коефіцієнти, постійні протягом усього часу проведення експерименту.

3) Виконати нормування факторів. Визначити значення нульових рівнів факторів.

Знайти значення відгуку для нульових рівнів факторів і прийняти його за еталонне Y_{et} .

4) Знайти точку плану, що задовольняє критерію вибору оптимальності (див. табл.1).

Варіанти обираються по номеру в списку в журналі викладача.

318	$\max(Y)$
-----	-----------

5) Скласти вираз для функції відгуку, підставивши замість X_i значення факторів в точці, що задовольняє критерію вибору.

Код програми

```
20 // Матриця факторів
21 let arr = Array(8).fill(null)
22   .map(() => Array(3).fill(null).map(() => Math.floor(Math.random() * 20)));
23
24 // a0 - a3
25 let arr_a = Array(4).fill(null).map(() => Math.floor(Math.random() * 10));
26
27 // num_X -> номер стовбця
28 x0_dx_x_h = (num_X) => {
29   // ідем по стовбцях
30   const arr_c = arr.map((item) => item[num_X]);
31   const x_min = Math.min(...arr_c);
32   const x0 = (Math.max(...arr_c) + x_min) / 2;
33   const dx = x0 - x_min;
34   return {
35     x0: x0,
36     dx: dx,
37     x_h: arr_c.map((x) => (x - x0) / dx)
38   }
39 }
40
41 // num -> номер рядка
42 Y = (num) => arr[num].map((arr_x, i) => arr_x * arr_a[i + 1])
43   .reduce((a, b) => a + b, arr_a[0]);
44
45 //спроба вивести це все
46 draw_the_answer = () => {
47   let x1 = x0_dx_x_h(0);
48   let x2 = x0_dx_x_h(1);
49   let x3 = x0_dx_x_h(2);
50   let arr_y = arr.map((item,i) => Y(i));
51   let Y_et = arr_a[0] + arr_a[1] * x1.x0 + arr_a[2] * x2.x0 + arr_a[3] * x3.x0;
52   let answer_1 = "";
53   for (let i = 0; i < 8; i++) {
54     answer_1 += "</tr> <th>" + (i + 1) + "</th>";
55     arr[i].map((item) => answer_1 += "<th>" + item + "</th>");
56     answer_1 += "<th>" + arr_y[i] + "</th>";
57     answer_1 += "<th>";
58     answer_1 += "<th>" + x1.x_h[i] + "</th>";
59     answer_1 += "<th>" + x2.x_h[i] + "</th>";
60     answer_1 += "<th>" + x3.x_h[i] + "</th>";
61     answer_1 += "<tr>\n";
62   }
```

```

63 return "<table id='tab'>\n" +
64     "<tr>\n" +
65     "    <th> № </th>\n" +
66     "    <th> X1 </th>\n" +
67     "    <th> X2 </th>\n" +
68     "    <th> X3 </th>\n" +
69     "    <th> Y </th>\n" +
70     "    <th>      </th>\n" +
71     "    <th> Xh1 </th>\n" +
72     "    <th> Xh2 </th>\n" +
73     "    <th> Xh3 </th>\n" +
74     "</tr>\n" +
75     "    <tr>\n" +
76     "        <th> x0 </th>\n" +
77     "        <th> x1.x0 </th>\n" +
78     "        <th> x2.x0 </th>\n" +
79     "        <th> x3.x0 </th>\n" +
80     "        <th> Y_et </th>\n" +
81     "    </tr>\n" +
82     "    <tr>\n" +
83     "        <th> dx </th>\n" +
84     "        <th> x1.dx </th>\n" +
85     "        <th> x2.dx </th>\n" +
86     "        <th> x3.dx </th>\n" +
87     "    </tr>\n" +
88     "</table>\n" +
89     "<h2><br> max(Y) = " + Math.max(...arr_y) + "</br></h2>"
90
91
92 }
93

```

Результати роботи програми

№	X1	X2	X3	Y		Xh1	Xh2	Xh3
1	6	7	10	86		-0.42857142857142855	-0.17647058823529413	0
2	3	17	8	168		-0.8571428571428571	1	-0.2222222222222222
3	10	0	18	39		0.14285714285714285	-1	0.8888888888888888
4	5	16	6	161		-0.5714285714285714	0.8823529411764706	-0.4444444444444444
5	2	13	15	137		-1	0.5294117647058824	0.5555555555555556
6	16	2	1	52		1	-0.7647058823529411	-1
7	5	10	19	120		-0.5714285714285714	0.17647058823529413	1
8	16	16	3	180		1	0.8823529411764706	-0.7777777777777778
x0	9	8.5	10	105.5				
dx	7	8.5	9					

max(Y) = 180