

Задание №5

Многофакторный регрессионный анализ

Часть 1

Разд. 8, § 9.3.

На основе заданного массива данных построить уравнение регрессии в виде линейного алгебраического полинома от двух переменных, проверить его адекватность и значимость факторов. Расчёты произвести в матричной форме.

Порядок выполнения задания.

1. Выполнить центрирование факторов (массив экспериментальных данных, табл. 5.1).
2. Составить матричное уравнение с вектором неизвестных оценок коэффициентов регрессии.
3. Найти решение матричного уравнения - оценки коэффициентов регрессии.
4. Проверить адекватность построенного уравнения регрессии экспериментальным данным по критерию Фишера при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
5. Выполнить селекцию факторов по критерию Стьюдента при таком же уровне значимости.
6. Повторно проверить адекватность уравнения регрессии после исключения незначимых факторов.

Таблица 5.1

№ варианта	Массив экспериментальных данных						
1	x_1	2,1	2,8	3,5	4	5	5,5
	x_2	5	4	3,1	3	2	1
	y	2,5	6,5	10	11,8	17	19,5
2	x_1	5	6	7	4	2	1
	x_2	1,5	1,1	0,5	1	0	-1
	y	26,7	32	37	22,2	13	8
3	x_1	4	2	0	1	3	-1
	x_2	2,5	3	4	1	1,2	2
	y	6,2	5	4,8	0,2	2	0
4	x_1	0,5	1	2	4	3,5	-1
	x_2	0	1	1,5	2	2,5	1
	y	0,2	5	8,8	15,2	17	1
5	x_1	1	2	3	4	4,5	-2
	x_2	-1	0	1,5	2	3	-2

	y	9,2	10,7	12	15,2	14,6	-1
6	x_1	2	1,5	0	1	3	4
	x_2	-1	0,5	0,1	0	1	3
	y	6,2	1	0,6	2,1	1	-3,5
7	x_1	1	0,5	3	2	1	-2
	x_2	1	2	2	3	0,3	0,5
	y	2	4,3	7,2	8	0	-3
8	x_1	2	1	0,5	2	3	-0,5
	x_2	-1	0	1	2	1,8	0,5
	y	9,7	5,1	1,5	4,2	6,8	-0,5
9	x_1	1	0,5	0	2	1,5	3
	x_2	1	0,5	1	3	2	4
	y	4,2	3,4	0	2,1	3,2	2,5
10	x_1	1	2	0	-1	2	-0,5
	x_2	-2	-3	1	1	-0,5	2
	y	8,8	11,5	1	1,9	3,7	10
11	x_1	2	3	4	6	7	-1
	x_2	-2	0	1	2	3	-1
	y	16	6	1	-2	-8	7
12	x_1	-3	2	0	1	2	-2
	x_2	0	1	2	3	4	5
	y	-17	-1	-4,5	2	8,3	-1`
13	x_1	-2	-1	0	1	2	-0,5
	x_2	1	2	3	5	6	7
	y	-20	-11	-3	8	14	-3
14	x_1	-3	-1	0	2	5	6
	x_2	-2	3	5	7	9	8
	y	-15	-9	-7	-2	2	4
15	x_1	-2	-1	0	1	2	-3
	x_2	1	3	4	6	7	-10
	y	-11	-2	7	16	26	-9
16	x_1	-2	-1	0	1	2	1,5
	x_2	3	2	5	6	7	1
	y	-2	2,5	0	2	2	11
17	x_1	-2	-1	0	1	2	0,5
	x_2	4	0	5	2	0	1
	y	-6,8	1	1	5	12	5,7
18	x_1	-3	-2	1,5	2	3	4
	x_2	4	1	2	-1	3	-2
	y	-17	-7	11,6	18,5	20	30

19	x_1	-2	-1,5	-1	1	2	3
	x_2	2	1	0	3	1,5	4
	y	4	-2,5	-9	14	4,5	23
20	x_1	-2	-1	0	1	2	4
	x_2	2,5	3	-4	-2	1	-1
	y	-22	-23	30	17	-5	13
21	x_1	2	1,5	1	3	-1	4
	x_2	-1	2	0,5	-3	4	-2
	y	17	9	8	25	-12	32
22	x_1	2	0,5	1	-1	4	3
	x_2	-3	-2	-1	2	1	-0,5
	y	-17	-5,5	-8	13	-22	-21
23	x_1	3	-2	1	-1	0,5	2
	x_2	-2	2	-1	3	4	-3
	y	-7	24	2	32	30	-12
24	x_1	1	2	-3	4	3	1,5
	x_2	-3	-2	2	-1	1	0
	y	0	3	-6	9	11	4
25	x_1	2	3	0,5	-1	-2	1
	x_2	4	-1	1	2	3	-4
	y	0	13	1	-9	-12	11
26	x_1	-3	1	-2	0	2	3
	x_2	2	-3	1	3	-1	-2
	y	-7	12	-3	3	17	18
27	x_1	-2	1,5	3	-1	2	4
	x_2	3	-1	-2	-1	-3	-0,5
	y	17	-6	-13	-8	-21	0
28	x_1	-3	1	2	-0,5	-2	3
	x_2	3	-2	0	1	2	-1
	y	12	-21	-6	-1	7	-12
29	x_1	3	2	-1	-1,5	1	0
	x_2	-2	-1	2	-1	0,5	1
	y	31	25	-3	-4	13	7
30	x_1	-4	-1	0	2	1	-2
	x_2	-3	-2	2	3	4	-1
	y	-16	-3	-3	5	-2	-9

Часть 2

Разд. 8, § 9.3.

На основе заданного массива данных построить уравнение регрессии в виде алгебраического полинома от двух переменных, проверить его адекватность и значимость факторов. Расчёты произвести в матричной форме.

Порядок выполнения задания.

1. Построить уравнение регрессии в виде линейного алгебраического полинома от двух переменных (массив данных, табл. 5.2).

2. Проверить адекватность построенного уравнения экспериментальным данным по критерию Фишера при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

3. В случае неадекватности линейного уравнения построить уравнение регрессии в виде неполного квадратичного полинома от двух переменных.

4. Проверить адекватность уравнения экспериментальным данным по критерию Фишера при уровне значимости $\alpha = 0,05$.

5. Выполнить селекцию факторов по критерию Стьюдента при таком же уровне значимости.

6. Повторно проверить адекватность уравнения регрессии после исключения незначимых факторов.

Таблица 5.2

№ варианта	Массив экспериментальных данных						
1	x_1	-1	0	1	2	3	4
	x_2	2	3	1	-1	0	-2
	y	-10	-9	0	5	6	7
2	x_1	-2	-1	0	1	2	3
	x_2	1	0	-1	-2	-3	1
	y	2	-1	-2	-1	2	3
3	x_1	1	2	3	0	-1	-2
	x_2	2	1	0	-1	-2	-3
	y	1	2	9	2	-6	-22
4	x_1	-3	-2	-1	0	1	2
	x_2	-2	0	1	2	3	4
	y	7	4	4	6	10	15
5	x_1	-2	-1	0	2	4	5
	x_2	-3	-2	-1	0	3	2
	y	-6	-1	0	5	-7	-1
6	x_1	-1	1	0	2	3	4
	x_2	-2	-1	1	2	0	3
	y	-12	0	0	4	7	4

7	x_1	-3	-2	1	0	2	3
	x_2	-1	0	1	2	3	4
	y	-1	6	1	7	-5	-15
8	x_1	-2	1	0	-1	2	3
	x_2	3	2	1	0	-1	-2
	y	-15	2	0	0	6	7
9	x_1	-3	-1	0	1	2	3
	x_2	4	2	1	-1	0	-2
	y	23	6	0	1	1	13
10	x_1	-3	-2	1	0	-1	2
	x_2	3	2	-1	1	0	-2
	y	-28	-16	-1	-3	-4	-4
11	x_1	-2	0	1	2	-1	3
	x_2	3	2	1	-1	-2	0
	y	7	7	3	-7	-1	-5
12	x_1	-3	-1	0	1	-2	3
	x_2	-2	1	2	3	-1	4
	y	15	6	6	8	9	13
13	x_1	1	-1	0	-2	2	3
	x_2	-2	0	1	2	3	4
	y	10	-3	-2	-2	-12	-22
14	x_1	-2	0	1	2	3	-1
	x_2	2	3	1	0	-1	-2
	y	-11	-7	2	6	7	8
15	x_1	-3	-1	0	2	3	1
	x_2	2	1	3	-1	-2	-3
	y	-4	2	0	0	-3	2
16	x_1	-2	-1	0	1	2	4
	x_2	2	3	4	-1	-2	0
	y	-4	1	6	-3	5	-6
17	x_1	-3	-2	0	1	2	3
	x_2	2	1	2	3	-1	-2
	y	16	5	5	0	10	21
18	x_1	-3	-1	1	2	0	-2
	x_2	2	1	-1	-2	4	0
	y	-1	3	1	-3	8	6
19	x_1	-3	-2	1	0	2	3
	x_2	1	2	-3	4	-1	-2
	y	5	8	1	12	5	8
20	x_1	-2	-1	0	1	2	3

	x_2	3	2	1	-1	-2	-3
	y	-16	-6	1	3	0	-7
21	x_1	-3	-1	3	2	1	-2
	x_2	1	0	-1	-2	2	3
	y	22	5	-9	-3	4	31
22	x_1	-3	-2	0	-1	1	2
	x_2	2	1	-1	3	-2	0
	y	-10	-4	3	-7	5	4
23	x_1	-2	-3	0	-1	1	2
	x_2	3	1	2	-1	-2	4
	y	-19	-14	-7	-2	-4	10
24	x_1	2	-2	3	-1	1	4
	x_2	-1	2	1	3	-2	0
	y	2	14	-3	14	3	-3
25	x_1	-2	-3	1	-1	2	3
	x_2	1	4	-1	2	3	-4
	y	8	3	0	5	-8	1
26	x_1	-2	1	-3	2	3	-1
	x_2	2	-2	1	-1	0	3
	y	2	0	7	-12	-7	7
27	x_1	-3	-1	2	1	0	3
	x_2	1	2	-1	3	4	-2
	y	22	15	-4	0	8	-5
28	x_1	-2	-1	0	1	2	3
	x_2	-2	0	3	-1	1	-3
	y	-9	-8	-8	1	5	4
29	x_1	-3	-1	1	2	3	4
	x_2	2	3	-1	-2	-3	0
	y	10	4	7	19	33	8
30	x_1	-2	-1	1	-3	2	3
	x_2	1	0	3	2	-1	-2
	y	-6	-1	6	-13	-2	-9