

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота 3
з дисципліни «Методи оптимізації та планування експерименту»

Тема:

ПРОВЕДЕННЯ ТРЬОХФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З
ВИКОРИСТАННЯМ ЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ

Виконав:
студент 2 курсу ФІОТ
групи ІВ-92
Дудка М. О.

Перевірив:
Регіда П.Г.

Київ 2021

Мета: провести дробовий трьохфакторний експеримент. Скласти матрицю планування, знайти коефіцієнти рівняння регресії, провести 3 статистичні перевірки.

Завдання на лабораторну роботу:

1. Скласти матрицю планування для дробового трьохфакторного експерименту. Провести експеримент в усіх точках факторного простору, повторивши N експериментів, де N – кількість експериментів (рядків матриці планування) в усіх точках факторного простору – знайти значення функції відгуку Y. Значення функції відгуку знайти у відповідності з варіантом діапазону, зазначеного далі (випадковим чином).

$$y_{\max} = 200 + x_{\text{ср max}};$$

$$y_{\min} = 200 + x_{\text{ср min}}$$

$$\text{де } x_{\text{ср max}} = \frac{x_{1\max} + x_{2\max} + x_{3\max}}{3}, \quad x_{\text{ср min}} = \frac{x_{1\min} + x_{2\min} + x_{3\min}}{3}$$

2. Знайти коефіцієнти лінійного рівняння регресії. Записати лінійне рівняння регресії.

3. Провести 3 статистичні перевірки.

4. Написати комп'ютерну програму, яка усе це виконує.

Варіант:

207	-5	15	-35	10	-35	-10
-----	----	----	-----	----	-----	-----

Результати роботи:

File - lab3

```
1 C:\Python37\python.exe C:/kpi/4/MND/kpi-experiment-design-labs/lab3/
  lab3.py
2 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 | X1 | X2 | X3 | Y1 | Y2 | Y3 | Avg Y |
4 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
5 | -5 | -35 | -35 | 175 | 198 | 185 | 186.0 |
6 | -5 | 10 | -10 | 202 | 193 | 185 | 193.3 |
7 | 15 | -35 | -10 | 183 | 199 | 181 | 187.7 |
8 | 15 | 10 | -35 | 205 | 182 | 183 | 190.0 |
9 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
10 +-----+-----+-----+
11 | MX1 | MX2 | MX3 |
12 +-----+-----+-----+
13 | 5.0 | -12.5 | -22.5 |
14 +-----+-----+-----+
15 +-----+-----+-----+
16 | b0 | b1 | b2 | b3 |
17 +-----+-----+-----+
18 | 193.0 | -0.0 | 0.18 | 0.22 |
19 +-----+-----+-----+
20 y = 193.0+ (-0.0) * x1 + (0.18) * x2 + (0.22) * x3
21 Перевірка:
22 b0+x1min*b1+x2min*b2+x3min*b3 = 179.0
23 b0+x1min*b1+x2max*b2+x3max*b3 = 192.6
24 b0+x1max*b1+x2min*b2+x3max*b3 = 184.5
25 b0+x1max*b1+x2max*b2+x3min*b3 = 187.1
26 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
27 | X1 | X2 | X3 | Y1 | Y2 | Y3 | Avg Y |
28 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
29 | -1 | -1 | -1 | 175 | 198 | 185 | 186.0 |
30 | -1 | 1 | 1 | 202 | 193 | 185 | 193.3 |
31 | 1 | -1 | 1 | 183 | 199 | 181 | 187.7 |
32 | 1 | 1 | -1 | 205 | 182 | 183 | 190.0 |
33 +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
34 =====Критерій Кохрена=====
35 Дисперсія однорідна
36 =====Критерій Стьюдента=====
37 Виключаємо з рівняння коефіцієнт b3
38 y = 193.0 + (-0.0) * x1 + (0.18) * x2 + (0) * x3
39 =====Критерій Фішера=====
40 Рівняння регресії адекватно оригіналу при рівні значимості 0.05
41
42 Process finished with exit code 0
```

Контрольні питання:

Контрольні запитання

- 1) Що називається дробовим факторним експериментом?

У деяких випадках немає необхідності проводити повний факторний експеримент (ПФЕ). Якщо буде використовуватися лінійна регресія, то можливо зменшити кількість рядків матриці ПФЕ до кількості

коефіцієнтів регресійної моделі. Кількість дослідів слід скоротити, використовуючи для планування так звані регулярні дробові репліки від повного факторного експерименту, що містять відповідну кількість дослідів і зберігають основні властивості матриці планування – це означає дробовий факторний експеримент (ДФЕ).

- 2) Для чого потрібно розрахункове значення Кохрена?
Критерій Кохрена використовують для порівняння трьох і більше виборок однакового обсягу n .
- 3) Для чого перевіряється критерій Стюдента?
Якщо теоретичний коефіцієнт $b_i = 0$, це означає, що в апроксимуючому поліномі відповідний доданок (фактор) відсутній. Чим менше значення b_i , тим менше вплив відповідного фактора. За критерієм Стюдента перевіряється значущість коефіцієнтів.
- 4) Чим визначається критерій Фішера і як його застосовувати?
Отримане рівняння регресії необхідно перевірити на адекватність досліджуваному об'єкту. Для цієї мети необхідно оцінити, наскільки відрізняються середні значення у вихідної величини, отриманої в точках факторного простору, і значення y , отриманого з рівняння регресії в тих самих точках факторного простору. Для цього використовують дисперсію адекватності. Адекватність моделі перевіряють за F-критерієм Фішера, який дорівнює відношенню дисперсії адекватності до дисперсії відтворюваності.