

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1
З дисципліни «Методи оптимізації та планування»
Загальні принципи організації експериментів з
довільними значеннями факторів

ВИКОНАВ:
Студент II курсу ФІОТ
Групи ІО-93
Сукач А.В.

ПЕРЕВІРИВ:
асистент
Регіда П.Г.

Київ 2021 р.

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.

Варіант завдання:

325	Уэт←
-----	------

Лістинг програми:

```
from prettytable import PrettyTable
import numpy as np
from random import uniform

MIN, MAX = 0, 20
a0, a1, a2, a3 = 1, 2, 2, 3

X = np.empty((8, 3), dtype=float)
Y = np.empty(8)
X0 = np.empty(3)
DX = np.empty(3)
XNormalized = np.empty((8, 3), dtype=float)

td_1 = []
td_2 = []

for i in range(8):
    for j in range(3):
        X[i, j] = uniform(MIN, MAX)
        td_1.append(X[i, j].round(7))

for i in range(8):
    Y[i] = a0 + a1 * X[i, 0] + a2 * X[i, 1] + a3 * X[i, 2]

for i in range(3):
    X0[i] = (X[:, i].max() + X[:, i].min()) / 2
    DX[i] = X[:, i].max() - X0[i]

Y_et = a0 + a1 * X0[0] + a2 * X0[1] + a3 * X0[2]

for i in range(8):
    for j in range(3):
        XNormalized[i, j] = (X[i, j] - X0[j]) / DX[j]
        td_2.append(XNormalized[i, j].round(4))

dY = 999999
number = -1

for i in range(8):
    if Y[i] - Y_et < dY and Y[i] - Y_et > 0:
        dY = Y[i] - Y_et
        number = i
```

```

Y2 = a0 + a1 * X[number, 0] + a2 * X[number, 1] + a3 * X[number, 2]

columns = 3
th_1 = ['X1', 'X2', 'X3']
th_2 = ['XH1', 'XH2', 'XH3']
table_1 = PrettyTable(th_1)
table_2 = PrettyTable(th_2)
td_data_1 = td_1[:]
td_data_2 = td_2[:]
while td_data_1:
    table_1.add_row(td_data_1[:columns])
    td_data_1 = td_data_1[columns:]
while td_data_2:
    table_2.add_row(td_data_2[:columns])
    td_data_2 = td_data_2[columns:]

print(table_1)
print("Y:\n", Y)
print("X0: \n", X0)
print("Y_et = ", Y_et)
print(table_2)
print("number = ", number)

```

Результат виконання роботи:

```

"/Users/artem/Учеба/МОПЕ/TPE programs/venv/bin/python" "/Users/artem/Учеба/МОПЕ/TPE programs/TPE_1.py"
+-----+-----+-----+
|   X1   |   X2   |   X3   |
+-----+-----+-----+
| 15.9797033 | 3.19711 | 14.8418822 |
| 10.8997797 | 17.142319 | 13.9392687 |
| 2.819976 | 9.559549 | 16.6671244 |
| 15.6095511 | 0.7872302 | 5.8995754 |
| 10.3426316 | 19.5041731 | 6.9831516 |
| 12.6412035 | 13.2273137 | 9.4732745 |
| 13.7967365 | 1.1596573 | 4.4903224 |
| 6.0099531 | 11.5151448 | 18.422047 |
+-----+-----+-----+
Y:
[83.87927317 98.9020035 75.76042325 51.49228894 81.64306424 81.15685787
44.38375494 91.31633681]
X0:
[ 9.39983963 10.14570168 11.45618471]
Y_et = 74.45963673490611
+-----+-----+-----+
|  XH1  |  XH2  |  XH3  |
+-----+-----+-----+
| 1.0 | -0.7425 | 0.486 |
| 0.228 | 0.7476 | 0.3565 |
| -1.0 | -0.0626 | 0.7481 |
| 0.9437 | -1.0 | -0.7977 |
| 0.1433 | 1.0 | -0.6421 |
| 0.4926 | 0.3293 | -0.2847 |
| 0.6682 | -0.9602 | -1.0 |
| -0.5152 | 0.1463 | 1.0 |
+-----+-----+-----+
number = 2

Process finished with exit code 0

```

1. З чого складається план експерименту?

Сукупність усіх точок плану - векторів X_i (для $i = 1, 2, \dots, N$) утворює **план експерименту**.

2. Що називається спектром плану?

Сукупність усіх точок плану, що відрізняються рівнем хоча б одного фактора (різних строк матриці планування), називається **спектром плану**.

3. Чим відрізняються активні та пасивні експерименти?

В **пасивному** експерименті існують контрольовані, але некеровані вхідні параметри – ми не маємо можливості втручатись в хід проведення експерименту, і виступаємо в ролі пасивного користувача. В **активному** – існують керовані і контрольовані вхідні параметри – ми самі являємось адміністраторами нашої системи.

4. Чим характеризується об'єкт досліджень? Дайте визначення факторному простору.

Об'єкт досліджень розглядається як «чорний ящик». Аналізуються деякі властивості та якості, які можуть описуватися числовими значеннями. Вектор $X_1 \dots X_k$ представляє собою групу контрольованих та керованих величин, котрі можуть змінюватись необхідним чином при проведенні експерименту, Цю групу характеристик $X_1 \dots X_k$ також називають факторами або керованими впливами.

Факторний простір – це простір, координатами якого є розглянуті фактори.

Висновок:

На цій лабораторній роботі я вивчив основні поняття, визначення, принципи теорії планування експерименту, на основі яких я навчився будувати формалізовані алгоритми проведення експерименту і отримання формалізованої моделі об'єкта. Я закріпив отримані знання практичним їх використанням при написанні програми, що реалізує завдання на лабораторну роботу.