

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 ІВ-93
Красулін Є.С. - 9316

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:

312	Уэт←
-----	------

Лістинг програми:

```
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)

for i in range(8):
    for j in range(3):
        X[i, j] = uniform(MIN, MAX)

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]

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]

print("X:\n", X)
print("Y:\n", Y)
print("X0: \n", X0)
print("T_et = ", Y_et)
print("XNormalized: \n", XNormalized.round(4))
print("number = ", number)
```

Контрольні запитання:

1. З чого складається план експерименту?

Сукупність усіх точок плану - векторів X_i (для $i = 1, 2, \dots, N$) утворює план експерименту. Таким чином, план експерименту описується матрицею, яка містить N рядків і K стовбців. Кожен рядок матриці означає точку плану експерименту, а стовпчик – фактор 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 множина зовнішніх і внутрішніх параметрів моделі, значення яких дослідник може контролювати в ході підготовки і проведення модельного експерименту.

Результат виконання роботи:

```
C:\Anaconda3\python.exe "C:/Работа Женя/МОПЕ/lab1.py"
X:
[[19.35975952 19.53192265 14.90546841]
 [11.67760218 11.94083317  9.49504941]
 [15.73363662  8.56432888 19.02028255]
 [ 2.13804446  0.12378507 16.95010786]
 [18.19966843  0.72012115 11.61660847]
 [ 0.79945679 16.22679906  3.23516065]
 [19.11179744  9.72757555  9.39563013]
 [15.97640563  7.96007571  6.93726458]]
Y:
[123.49976957  76.72201893 106.65677866  56.37398264  73.68940458
 44.75799366  86.86563636  69.68475642]
X0:
[10.07960816  9.82785386 11.1277216 ]
T_et = 74.1980888401561
XNormalized:
[[ 1.      1.      0.4786]
 [ 0.1722  0.2177 -0.2069]
 [ 0.6093 -0.1302  1.      ]
 [-0.8558 -1.      0.7377]
 [ 0.875  -0.9385  0.0619]
 [-1.      0.6594 -1.      ]
 [ 0.9733 -0.0103 -0.2195]
 [ 0.6354 -0.1925 -0.5309]]
number = 1

Process finished with exit code 0
```

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.