

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

ВИКОНАЛА:
Студентка II курсу ФІОТ
Групи ІВ-91
Каптур Максим Ігорович
Номер залікової книжки: 9112

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:

112	УЭТ←
-----	------

Лістинг програми:

```
import numpy as np
from random import uniform

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

x = np.empty((8, 3), dtype=float)
y = np.empty(8)
x0 = np.empty(3)
dx = np.empty(3)
xNormal = 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):
        xNormal[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("y_et = ", y_et)
print("xNormal: \n", xNormal.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:\Users\Максим\AppData\Local\Programs\Python\Python39\python.exe C:/Users
x:
[[12.39778979 16.42109176 8.37057526]
 [ 7.40207345 2.2678667 19.89526644]
 [10.39683672 10.52440991 14.42595551]
 [ 5.6364542 6.01334032 16.07212867]
 [15.67988181 11.21955542 3.77462382]
 [15.52075117 18.73818069 1.7107602 ]
 [11.97424055 8.41700922 11.12890417]
 [ 4.76106984 2.46567512 3.22726514]]
y:
[88.77279085 75.89147286 87.24793296 73.89286116 62.66241952 78.86757384
 72.61198072 23.83989061]
x0:
[10.22047582 10.50302369 10.80301332]
y_et = 76.1385868687633
xNormal:
[[ 0.3988 0.7186 -0.2675]
 [-0.5162 -1. 1. ]
 [ 0.0323 0.0026 0.3985]
 [-0.8397 -0.5452 0.5795]
 [ 1. 0.087 -0.773 ]
 [ 0.9709 1. -1. ]
 [ 0.3212 -0.2533 0.0358]
 [-1. -0.976 -0.8332]]
Number = 5

Process finished with exit code 0

```

Висновок:

На цій лабораторній роботі я вивчила основні поняття, визначення, принципи теорії планування експерименту, на основі яких я навчилася будувати формалізовані алгоритми проведення експерименту і отримання формалізованої моделі об'єкта.

Я закріпила отримані знання практичним їх використанням при написанні програми, що реалізує завдання на лабораторну роботу.