Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

з дисципліни «Методи наукових досліджень»

на тему «ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З

ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ»

ВИКОНАВ:

студент 2 курсу

групи ІВ-91

Кучеренко І. Д.

Залікова – 9117

ПЕРЕВІРИВ:

ас. Регіда П. Г.

Київ – 2021

**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.

**Завдання:**

1) Використовуючи програму генерації випадкових чисел, провести трьохфакторний експеримент в восьми точках (три стовбці і вісім рядків в матриці планування заповнити її випадковими числами). Рекомендовано взяти обмеження до 20 при генерації випадкових чисел, але врахувати можливість зміни обмеження на вимогу викладача. Програма створюється на основі будь-якої мови високого рівня.

2) Визначити значення функції відгуків для кожної точки плану за формулою лінійної регресії:

Y =a0 + a1 X1 + a2 X2 + a3 X3,

де a0, a1, a2, a3 довільно вибрані (для кожного студента різні) коефіцієнти, постійні протягом усього часу проведення експерименту.

3) Виконати нормування факторів. Визначити значення нульових рівнів факторів.

Знайти значення відгуку для нульових рівнів факторів і прийняти його за еталонне Ует.

4) Знайти точку плану, що задовольняє критерію вибору оптимальності (див. табл.1).

Варіанти обираються по номеру в списку в журналі викладача. https://cdn.discordapp.com/attachments/780744577870463006/812609052692840508/116.JPG

5) Скласти вираз для функції відгуку, підставивши замість Хi значення факторів в точці, що задовольняє критерію вибору.

**Програмний код**

import random

m = [[random.randint(0, 20) for i in range(3)] for i in range(8)]

print("value of the factors at the points of the experiment:") #Значення факторів у точках експерименту

for i in m:

    print(i)

a0 = random.randint(0, 20)

a1 = random.randint(0, 20)

a2 = random.randint(0, 20)

a3 = random.randint(0, 20)

Y\_list = []

for x in m:

    Y = a0 + a1\*x[0] + a2\*x[1] + a3\*x[2]

    Y\_list.append(Y)

print(f"\nFunctions of the feedback at each point of the experiment:\n{Y\_list}\n")  #Функції відгуку у кожній точці експерименту

Yc = (max(Y\_list) + min(Y\_list)) / 2

x0\_1\_list = {m[i][0] for i in range(8)}

x0\_2\_list = {m[i][1] for i in range(8)}

x0\_3\_list = {m[i][2] for i in range(8)}

x0\_1 = (max(x0\_1\_list) + min(x0\_1\_list)) / 2

dx\_1 = x0\_1 - min(x0\_1\_list)

x0\_2 = (max(x0\_2\_list) + min(x0\_2\_list)) / 2

dx\_2 = x0\_2 - min(x0\_2\_list)

x0\_3 = (max(x0\_3\_list) + min(x0\_3\_list)) / 2

dx\_3 = x0\_3 - min(x0\_3\_list)

print(f"Zero level for the first factor:\nX0 = {x0\_1}\ndx = {dx\_1}\n\nZero level for the second factor:\nX0 = {x0\_2}\ndx = {dx\_2}\n\nZero level for the third factor:\nX0 = {x0\_3}\ndx = {dx\_3}\n")

x0\_list = [x0\_1, x0\_2, x0\_3]

dx\_list = [dx\_1, dx\_2, dx\_3]

normalization = []

print("Values of the factors at the points of the experiment after normalization:")  #Значення факторів у точках експерименту після нормалізації

for i in range(8):

    normalization.append([])

    for j in range(3):

        normalization[i].append(round(((m[i][j] - x0\_list[j]) / dx\_list[j]), 5))

        if j == 2:

            print(normalization[i])

Yet = a0 + a1\*x0\_1 + a2\*x0\_2 + a3\*x0\_3

print(f"\nThe function of the zero level of the factors:\nYет = {Yet}")  #Ф-ція відгуку від нульових рівнів факторів

distinc = []  #(Yi - Yет)

for Y in Y\_list:

    distinc.append(Y - Yet)

print(f"\nDifferences of the feedback function and the feedback function from the zero level of factors:\n{distinc}")  #Різниця ф-цій відгуку і ф-ції відгуку від нульових рівнів факторів

min\_d = distinc[0]

for d in distinc:

    if d < 0:

        continue

    else:

        if min\_d < 0:

            min\_d = d

        elif d < abs(min\_d):

            min\_d = d

print(f"\nValue of the function of the feedback, which is closest to the value of the reference function of the feedback:\n{min\_d + Yet}")  #Значення функції відгуку, яке найблище до значення еталонної ф-ції відгуку

k=0

for i in range(len(Y\_list)):

    if (Yc == Y\_list[i]):

        print(f"\nPlan point that satisfies the criterion of optimality (Y <--):\n{m[i]}")  #Точка плану, що задовольняє критерій оптимальності (Y <--)

        k+=1

if k==0:

    print(f"\nThere is no plan point that satisfies the criterion of optimality")  #Точки плану, що задовольняє критерій оптимальності не існує

**Результат роботи програми**

