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»

Тема: ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ

ВИКОНАВ:

студент ІІ курсу ФІОТ

групи ІВ-83

Литвиненко Олександр

Варіант-317

ПЕРЕВІРИВ:

Регіда П.Г.

Київ – 2020

**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 на лабораторну роботу**

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 відгукув 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 Уэт.

4) Знайти точку плану, що задовольняє критерію вибору оптимальності min(Y ).

**Код програми:**

**import** random  
**import** numpy **as** np  
  
matrix = np.random.randint(low=0, high=20, size=24).reshape(8, 3)  
  
*# a0 =  
# a1 =  
# a2 =  
# a3 =*a0 = random.uniform(0, 10)  
a1 = random.uniform(0, 10)  
a2 = random.uniform(0, 10)  
a3 = random.uniform(0, 10)  
print(**"a1="**,a1, **"\na2="**,a2, **"\na3="**,a3)  
Y = []  
**for** j **in** matrix:  
 X1 = j[0]  
 X2 = j[1]  
 X3 = j[2]  
 Y.append(a0 + a1 \* X1 + a2 \* X2 + a3 \* X3)  
 Ymin=min(Y)  
  
**def** column(matrix, i):  
 **return** [row[i] **for** row **in** matrix]  
  
Xmin1 = min(column(matrix, 0))  
Xmin2 = min(column(matrix, 1))  
Xmin3 = min(column(matrix, 2))  
  
Xmax1 = max(column(matrix, 0))  
Xmax2 = max(column(matrix, 1))  
Xmax3 = max(column(matrix, 2))  
  
X01 = (Xmax1 + Xmin1) / 2  
X02 = (Xmax2 + Xmin2) / 2  
X03 = (Xmax3 + Xmin3) / 2  
  
dX1 = X01 - Xmin1  
dX2 = X02 - Xmin2  
dX3 = X03 - Xmin3  
Yet = (a0 + a1 \* X01 + a2 \* X02 + a3 \* X03)  
*#X нормоване*n = 8  
m = 3  
Xn = [[0] \* m **for** i **in** range(n)]  
  
tick = 0  
**for** i **in** matrix:  
 Xn[tick][0] = ((i[0] - X01) / dX1)  
 Xn[tick][1] = ((i[1] - X02) / dX2)  
 Xn[tick][2] = ((i[2] - X03) / dX3)  
 tick += 1  
  
tick = 0  
print(**" X1 X2 X3 Y Xn1 Xn2 Xn3"**)  
**for** i **in** range(len(matrix)):  
 **for** j **in** range(len(matrix[i])):  
 print(**"{:3d}"**.format(matrix[i][j]), end=**" "**)  
 print(**"{:>7.1f}"**.format(Y[tick]), end=**" "**)  
 tick += 1  
  
 **for** j **in** range(len(Xn[i])):  
 print(**"{:6.1f}"**.format(Xn[i][j]), end=**" "**)  
 print()  
  
print(**"Точку плану"**,**"Ymin ="**, **"{:.1f}"**.format(Ymin))  
print(**"Функцію відгуку :"**,Yet, **"=Y("**,X01,X02,X03,**")"**)  
print(**"Мінімальні значення: "**, **"X1="**,Xmin1, **"X2="**,Xmin2, **"X3="**,Xmin3)  
print(**"Максимальні значення:"**, **"X1="**,Xmax1, **"X2="**,Xmax2, **"X3="**,Xmax3)

**Відповіді на контрольні запитання:**

1.План експерименту – це сукупність усіх точок плану - векторів

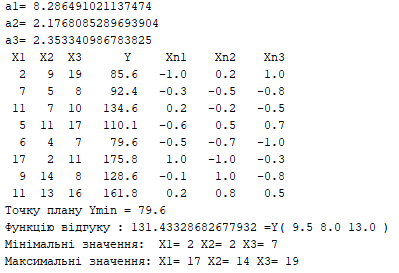
Xi (для i = 1, 2, . . . , N) .

2. Сукупність усіх точок плану, що відрізняються рівнем хоча б одного фактора, називається спектром плану.

3. 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. Об’єкт досліджень-аналізує деякі властивості та якості, які можуть описуватися числовими значеннями.

**Результат роботи програми:**



**Аналіз результатів :**

Вході проведення експеременту була отремана необхідна функція відгуку відповідно до її точки плану.

**Висновок:**

Я навчився проводити трьохфакторний експеремент за допомогою мови програмування Python.