Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

з дисципліни «Методи наукових досліджень»

на тему «ПРОВЕДЕННЯ ДВОФАКТОРНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З

ВИКОРИСТАННЯМ ЛІНІЙНОГО РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ»

ВИКОНАВ:

студент 2 курсу

групи ІВ-91

Щоткін М. А.

Залікова – 9131

ПЕРЕВІРИВ:

ас. Регіда П. Г.

Київ – 2021

**Мета**: провести двофакторний експеримент, перевірити однорідність дисперсії за критерієм Романовського, отримати коефіцієнти рівняння регресії, провести натуралізацію рівняння регресії.

1. Записати лінійне рівняння регресії.

2. Обрати тип двофакторного експерименту і скласти матрицю планування для нього з використанням додаткового нульового фактору **(хо=1).**

3. Провести експеримент в усіх точках повного факторного простору (знайти значення функції відгуку y). Значення функції відгуку задати випадковим чином у відповідності до варіанту у діапазоні ymin ÷ ymax

**ymax = (30 - Nваріанту)\*10,**

**ymin = (20 - Nваріанту)\*10.**

4. Перевірити однорідності дисперсії за критерієм Романовського

5. Знайти коефіцієнти нормованих рівнянь регресії і виконати перевірку

(підставити значення нормованих факторів і коефіцієнтів у рівняння).

6. Провести натуралізацію рівняння регресії й виконати перевірку

натуралізованого рівняння.

7. Написати комп'ютерну програму, яка все це виконує.

**Програмний код**

import random as rand  
from numpy import linalg as lg  
  
x1\_min = 10 #-1  
x1\_max = 50 #1  
x2\_min = 20 #-1  
x2\_max = 60 #1  
  
y\_max = (30-130)\*10  
y\_min = (20-130)\*10  
print("y\_max: "+str(y\_max),"\ny\_min: "+str(y\_min), '\n ' )  
a1 = [rand.randint(y\_min, y\_max) for i in range(5)]  
a2 = [rand.randint(y\_min, y\_max) for i in range(5)]  
a3 = [rand.randint(y\_min, y\_max) for i in range(5)]  
print("Y1: "+str(a1), "\nY2: "+str(a2),"\nY3: "+str(a3), '\n ' )  
y\_aver1 = sum(a1) / len(a1)  
y\_aver2 = sum(a2) / len(a2)  
y\_aver3 = sum(a3) / len(a3)  
print("Середній Y 1: "+str(y\_aver1),"\nСередній Y 2: "+str(y\_aver2),"\nСередній Y 3: "+str(y\_aver3),'\n ')  
a1\_vidhul = [y\_aver1 - a1[i] for i in range(len(a1))]  
a2\_vidhul = [y\_aver1 - a2[i] for i in range(len(a2))]  
a3\_vidhul = [y\_aver1 - a3[i] for i in range(len(a3))]  
print("a1: "+str(a1\_vidhul),"\na2: "+str(a2\_vidhul),"\na3: "+str(a3\_vidhul),'\n ')  
  
a1\_vidh\_kvad = []  
a2\_vidh\_kvad = []  
a3\_vidh\_kvad = []  
for i in range(len(a1)):  
 a1\_vidh\_kvad.append(a1\_vidhul[i] \*\* 2)  
 a2\_vidh\_kvad.append(a2\_vidhul[i] \*\* 2)  
 a3\_vidh\_kvad.append(a3\_vidhul[i] \*\* 2)  
print("a1 квадратичне: "+str(a1\_vidh\_kvad), "\na2 Середній Y : "+str(a2\_vidh\_kvad),"\na3 Середній Y : "+str(a3\_vidh\_kvad), '\n')  
a1\_disp = sum(a1\_vidh\_kvad) / len(a1\_vidh\_kvad)  
a2\_disp = sum(a2\_vidh\_kvad) / len(a2\_vidh\_kvad)  
a3\_disp = sum(a3\_vidh\_kvad) / len(a3\_vidh\_kvad)  
print("a1 дисперсія: "+str(a1\_disp), "\na2 дисперсія: "+str(a2\_disp),"\na3 дисперсія: "+str(a3\_disp),'\n')  
a1\_disp\_perc = a1\_disp / (a1\_disp + a2\_disp + a3\_disp)  
a2\_disp\_perc = a2\_disp / (a1\_disp + a2\_disp + a3\_disp)  
a3\_disp\_perc = a3\_disp / (a1\_disp + a2\_disp + a3\_disp)  
print("a1 регрессія: "+str(a1\_disp\_perc),"a2 регрессія: "+str(a2\_disp\_perc), "a3 регрессія: "+str(a3\_disp\_perc), '\n ')  
Fuv1 = a1\_disp / a2\_disp  
Fuv2 = a3\_disp / a1\_disp  
Fuv3 = a3\_disp / a2\_disp  
print("Fuv1: "+str(Fuv1),"\nFuv2: "+str(Fuv2),"\nFuv3: "+str(Fuv3),'\n')  
Ouv1 = 3/5\*Fuv1  
Ouv2 = 3/5\*Fuv2  
Ouv3 = 3/5\*Fuv3  
print("Ouv1: "+str(Ouv1),"\nOuv2: "+str(Ouv2),"\nOuv2\ 3: "+str(Ouv3),'\n')  
Ruv1 = abs(Ouv1 - 1)/1.79  
Ruv2 = abs(Ouv2 - 1)/1.79  
Ruv3 = abs(Ouv3 - 1)/1.79  
print("Ruv1: "+str(Ruv1),"\nRuv2: "+str(Ruv2),"\nRuv3: "+str(Ruv3))  
print(str(Ruv1)+"<Rkr = 2\n",str(Ruv2)+"<Rkr = 2\n",str(Ruv3)+"<Rkr = 2\n")  
mx1 = (-1+1+(-1))/3  
mx2 = (-1+(-1)+1)/3  
my = (y\_aver1 + y\_aver2+ y\_aver3)/3  
print("mx1: "+str(mx1),"\nmx2: "+str(mx2),"\nmy: "+str(my),'\n')  
A1 = (1+1+1)/3  
A2 = (1-1-1)/3  
A3 = (1+1+1)/3  
print("A1: "+str(A1),"\nA2: "+str(A2),"\nA3: "+str(A3),'\n')  
A11 =(-1\*y\_aver1+1\*y\_aver2-1\*y\_aver3)/3  
A22 =(-1\*y\_aver1-1\*y\_aver2+1\*y\_aver3)/3  
print("A11: "+str(A11),"\nA22: "+str(A22),'\n')  
b0 = (lg.det([[my, mx1, mx2],  
 [A11, A1, A2],  
 [A22, A2, A3]]))/(lg.det([[1, mx1, mx2],  
 [mx1, A1, A2],  
 [mx2, A2, A3]]))  
b1 = (lg.det([[1, my, mx2],  
 [mx1, A11, A2],  
 [mx2, A22, A3]]))/(lg.det([[1, mx1, mx2],  
 [mx1, A1, A2],  
 [mx2, A2, A3]]))  
b2 = (lg.det([[1, mx1, my],  
 [mx1, A1, A11],  
 [mx2, A2, A22]]))/(lg.det([[1, mx1, mx2],  
 [mx1, A1, A2],  
 [mx2, A2, A3]]))  
print("b0: "+str(b0),"\nb1: "+str(b1),"\nb2: "+str(b2),'\n')  
print("Y1 = : "+str(b0 + b1\*-1 + b2\*(-1)),"\nY2 = : "+str(b0 + b1\*1 + b2\*(-1)),"\nY3 = : "+str(b0 + b1\*(-1) + b2\*1))  
print("Y = "+str(b0)+" + "+str(b1)+"\*x1 + "+str(b2)+"\*x2")  
Dx1 = abs(x1\_max-x1\_min)/2  
Dx2 = abs(x2\_max-x2\_min)/2  
x10 = (x1\_max+x1\_min)/2  
x20 = (x2\_max+x2\_min)/2  
print("Dx1: "+str(Dx1),"\nDx2: "+str(Dx2),"\nx10: "+str(x10),'\nx20:'+str(x20),'\n')  
a0 = b0-b1\*(x10/Dx1)-b2\*(x20/Dx2)  
a1 = b1/Dx1  
a2 = b2/Dx2  
print("a0: "+str(a0),"\na1: "+str(a1),"\na2: "+str(a2),'\n')  
print("Ynat1 = : "+str(a0 + a1\*x1\_min + a2\*x2\_min))  
print("Ynat2 = : "+str(a0 + a1\*x1\_max + a2\*x2\_min))  
print("Ynat3 = : "+str(a0 + a1\*x1\_min + a2\*x2\_max))  
print("Ynat = "+str(a0)+" + "+str(a1)+"\*x1 + "+str(a2)+"\*x2")  
print(" ")

**Результат роботи програми**



