**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Національний технічний університет України**

**«Київський Політехнічний Інститут»**

*Факультет інформатики та обчислювальної техніки*

*Кафедра обчислювальної техніки*

**Лабораторна робота №2**

*з дисципліни*

*«Методи оптимізації та планування експерименту»*

*на тему****: «ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ»***

**Виконав:**

Студент 2-го курсу ФІОТ

групи ІО-93

Гонтаренко Олександр

**Перевірив:**

*Регіда П. Г*ю

**Київ – 2021**

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

ВАРІАНТ



import random  
import numpy  
import tkinter  
root = tkinter.Tk()  
variant = 306  
x1\_min = 10  
x1\_max = 40  
x2\_min = 15  
x2\_max = 50  
y\_min = (20 - variant) \* 10  
y\_max = (30 - variant) \* 10  
xn = [[-1, -1], [-1, 1], [1, -1], [1, 1]]  
x = [[-40, 30], [-40, 80], [20, 30], [20, 80]]  
m = 5  
k = 1  
d = {5: 2, 6: 2, 7: 2.17, 8: 2.17,9: 2.29, 10: 2.29, 11: 2.39, 12: 2.39, 13: 2.39, 14: 2.49, 15: 2.49, 16: 2.49, 17: 2.49, 18: 2.62, 19: 2.62, 20: 2.62}  
def romanovski(m, d, y, y\_mean):  
 dispersion = []  
 for i in range(len(y)):  
 dispersion.append(0)  
 for j in range(m):  
 dispersion[i] += (y[i][j] - y\_mean[i]) \*\* 2  
 dispersion[i] /= m  
 main\_deviation = ((2 \* (2 \* m - 2)) / (m \* (m - 4))) \*\* 0.5  
 f = []  
 for i in range(3):  
 if dispersion[i - 1] >= dispersion[i]:  
 f.append(dispersion[i - 1] / dispersion[i])  
 else:  
 f.append(dispersion[i] / dispersion[i - 1])  
 teta = []  
 for i in range(3):  
 teta.append((m - 2) / m \* f[i])  
 # print(teta)  
 r = []  
 for i in range(3):  
 r.append(abs(teta[i] - 1) / main\_deviation)  
 # print(r)  
 if (r[0] < d[m]) & (r[1] < d[m]) & (r[2] < d[m]):  
 return True  
 return False  
def normalized\_multiplier(x, y\_mean):  
 mx1 = (x[0][0] + x[1][0] + x[2][0]) / 3  
 mx2 = (x[0][1] + x[1][1] + x[2][1]) / 3  
 my = sum(y\_mean) / 3  
 # print(mx1, mx2, my)  
 a1 = (x[0][0] \*\* 2 + x[1][0] \*\* 2 + x[2][0] \*\* 2) / 3  
 a2 = (x[0][0] \* x[0][1] + x[1][0] \* x[1][1] + x[2][0] \* x[2][1]) / 3  
 a3 = (x[0][1] \*\* 2 + x[1][1] \*\* 2 + x[2][1] \*\* 2) / 3  
 # print(a1, a2, a3)  
 a11 = (x[0][0] \* y\_mean[0] + x[1][0] \* y\_mean[1] + x[2][0] \* y\_mean[2]) /3  
 a22 = (x[0][1] \* y\_mean[0] + x[1][1] \* y\_mean[1] + x[2][1] \* y\_mean[2]) /3  
 # print(a11, a22)  
 a = numpy.array([[1, mx1, mx2],  
 [mx1, a1, a2],  
 [mx2, a2, a3]])  
 c = numpy.array([[my], [a11], [a22]])  
 b = numpy.linalg.solve(a, c)  
 return b  
def naturalized\_multipliers(x1\_min, x1\_max, x2\_min, x2\_max, b):  
 dx1 = (x1\_max - x1\_min) / 2  
 dx2 = (x2\_max - x2\_min) / 2  
 x10 = (x1\_max + x1\_min) / 2  
 x20 = (x2\_max + x2\_min) / 2  
 a0 = b[0][0] - b[1][0] \* x10 / dx1 - b[2][0] \* x20 / dx2  
 a1 = b[1][0] / dx1  
 a2 = b[2][0] / dx2  
 return a0, a1, a2  
while k != 0:  
 y = [[random.randint(y\_min, y\_max) for i in range(m)] for j in range(3)]  
 print(y)  
 y\_mean = []  
 for i in range(3):  
 y\_mean.append(sum(y[i]) / m)  
 print(y\_mean)  
 if romanovski(m, d, y, y\_mean):  
 k = 0  
 else:  
 k = 1  
 m += 1  
b = normalized\_multiplier(xn, y\_mean)  
print(b)  
a = naturalized\_multipliers(x1\_min, x1\_max, x2\_min, x2\_max, b)  
print(a)  
tkinter.Label(text="y = b0 + b1 \* xн1 + b2 \* xн2").grid(columnspan=m + 2)  
tkinter.Label(text="xн1").grid()  
tkinter.Label(text="xн2").grid(row=1, column=1)  
for i in range(m):  
 tkinter.Label(text="yi" + str(i + 1)).grid(row=1, column=i + 2)  
tkinter.Label(text="-1").grid()  
tkinter.Label(text="-1").grid(row=2, column=1)  
tkinter.Label(text="-1").grid()  
tkinter.Label(text="1").grid(row=3, column=1)  
tkinter.Label(text="1").grid()  
tkinter.Label(text="-1").grid(row=4, column=1)  
for j in range(3):  
 for i in range(m):  
 tkinter.Label(text="{0:.2f}".format(y[j][i])).grid(row=j + 2, column=i + 2)  
tkinter.Label(text="Нормалізоване рівняння регресії:").grid(columnspan=m + 2)  
tkinter.Label(text="y = {0:.2f} + {1:.2f} \* xн1 + {2:.2f} \* xн2".format(b[0][0], b[1][0], b[2][0])).grid(columnspan=m + 2)  
tkinter.Label(text="Натуралізоване рівняння регресії:").grid(columnspan=m + 2)  
tkinter.Label(text="y = {0:.2f} + {1:.2f} \* x1 + {2:.2f} \*x2".format(\*a)).grid(columnspan=m + 2)  
tkinter.Label(text="Перевірка рівнянь:").grid(columnspan=m + 2)  
for i in range(3):  
 tkinter.Label(text="yc" + str(i + 1) + " =" + "{0:.2f}".format(y\_mean[i])).grid(columnspan=m + 2)  
 tkinter.Label(text="b0 + b1 \* xн1" + str(i + 1) + " + b2 \* xн2" + str(i + 1) + " = " + "{0:.2f}".format(b[0][0] + b[1][0] \* xn[i][0] + b[2][0] \* xn[i][1])).grid(columnspan=m + 2)  
 tkinter.Label(text="a0 + a1 \* x1" + str(i + 1) + " + a2 \* x2" + str(i + 1) + " = " + "{0:.2f}".format(a[0] + a[1] \* x[i][0] + a[2] \* x[i][1])).grid(columnspan=m + 2)  
root.mainloop()

Контрольні запитання

1) Що таке регресійні поліноми і де вони застосовуються?

2) Визначення однорідності дисперсії.

3) Що називається повним факторним експериментом?