Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

**Лабораторна робота №4**

*з дисципліни «Методи оптимізації та планування експерименту»*

# *на тему:* «Проведення трьохфакторного експерименту

# при використанні рівняння регресії з урахуванням ефекту взаємодії.»

**Виконав:**

студент 2-го курсу ФІОТ

групи ІО-81

**Микита Бєлов**

Номер у списку: 2

Варiант: **102**

Перевірив:  
Регіда П.Г.

Київ – 2020

Завдання





Код

import numpy as np  
  
def lab4(m, N):  
 A = np.random.randint(Ymin, Ymax, (N, m))  
 print("Згенерована матриця значень Y: ")  
 for row in A:  
 for i in row:  
 print("{:4d}".format(int(i)), end=" |")  
 print()  
  
 Y = np.sum(A, axis=1) / m  
  
 b = []  
 for i in range(N):  
 S = 0  
 for j in range(N):  
 S += (x[j][i] \* Y[j]) / N  
 b.append(round(S, 3))  
 print("Рівняння регресії:")  
 print("y = {} + {}\*x1 + {}\*x2 + {}\*x3 + {}\*x1x2 + {}\*x1x3 + {}\*x2x3 + {}\*x1x2x3 \n".format(b[0], b[1], b[2],  
 b[3], b[4], b[5],  
 b[6], b[7]))  
 solve\_y(b)  
  
 print("Перевірка однорідності дисперсії за критерієм Кохрена:")  
 D = []  
 for i in range(N):  
 Di = sum([(j - Y[i]) \*\* 2 for j in A[i]]) / m  
 D.append(round(Di, 3))  
  
 Dmax = max(D)  
 Dsum = sum(D)  
 Gp = Dmax / Dsum  
 print("Коефіцієнт Gp = ", round(Gp, 5))  
  
 f1 = m - 1  
 f2 = N  
 print("f1 = ", f1)  
 print("f2 = ", f2)  
  
 Gtable = {3: 0.4377, 4: 0.3910, 5: 0.3595, 6: 0.3362, 7: 0.3185, 8: 0.3043, 9: 0.2926,  
 10: 0.2829, range(11, 17): 0.2462, range(17, 37): 0.2022, range(37, 145): 0.1616}  
 Gt = Gtable.get(m)  
 print("За таблицею Gt = ", Gt)  
  
 if(Gp < Gt):  
 print("Gp < Gt, отже дисперсія однорідна. Критерій Кохрена виконується")  
  
 print("Оцінимо значимість коефіцієнтів регресії згідно критерію Стьюдента:")  
 mD = Dsum / N  
 Db = mD / (m \* N)  
 sD = Db \*\* 0.5  
 print("Дисперсія відносності Db = ", round(Db, 3))  
 print("sD = ", round(sD, 3))  
 print("Оцінка за t-критерієм Стьюдента:")  
 t = []  
 for i in range(N):  
 T = abs(b[i]) / sD  
 t.append(round(T, 3))  
 f3 = f1 \* f2  
 print("f3 = ", f3)  
 Ttabl = 2.120  
 print("За таблицею в 16 рядку Ttabl = ", Ttabl)  
 d = 0  
 for i in range(N):  
 if (t[i] < Ttabl):  
 print("Коефіцієнт b{} є статистично незначущим, виключаємо його з рівняння регресії".format(i))  
 b[i] = 0  
 else:  
 d += 1  
 print(  
 "Гіпотеза не підтверджується, тобто b{} – значимий коефіцієнт і він залишається в рівнянні регресії."  
 .format(i))  
 y = solve\_y(b)  
  
 print("Перевірка адекватності за критерієм Фішера:")  
 print("Кількість значущих коефіцієнтів d = ", d)  
 Dad = 0  
 for i in range(N):  
 Dad += (m / (N - d)) \* ((y[i] - Y[i]) \*\* 2)  
 print("Дисперсія адекватності Dad = ", round(Dad, 3))  
 Fp = Dad / Db  
 print("Перевірка адекватності Fp = ", round(Fp, 3))  
 f4 = N - d  
 print("f4 = ", f4)  
 Ftable = {1: 4.5, 2: 3.6, 3: 3.2, 4: 3.0, 5: 2.9, 6: 2.7, 7: 2.4}  
 Ft = Ftable.get(f4)  
 print("За таблицею Ft = ", Ft)  
 if (Fp < Ft):  
 print("Fp < Ft, отримана математична модель адекватна експериментальним даним.")  
 else:  
 print("Fp > Ft, отже, рівняння регресії неадекватно оригіналу")  
 m = 3  
 lab4(m, N)  
 return  
  
 else:  
 print("Gp > Gt, отже дисперсія неоднорідна. Збільшуємо кількість дослідів на 1 ")  
 m = m + 1  
 lab4(m, N)  
 return  
  
  
  
def solve\_y(b):  
 print("Значення y:")  
 y1 = b[0] + b[1] \* X[0][0] + b[2] \* X[0][1] + b[3] \* X[0][2] + b[4] \* X[0][0] \* X[0][1] + b[5] \* X[0][0] \* X[0][2] + \  
 b[6] \* X[0][1] \* X[0][2] + b[7] \* X[0][0] \* X[0][1] \* X[0][2]  
 y2 = b[0] + b[1] \* X[1][0] + b[2] \* X[1][1] + b[3] \* X[1][2] + b[4] \* X[1][0] \* X[1][1] + b[5] \* X[1][0] \* X[1][2] + \  
 b[6] \* X[1][1] \* X[1][2] + b[7] \* X[1][0] \* X[1][1] \* X[1][2]  
 y3 = b[0] + b[1] \* X[2][0] + b[2] \* X[2][1] + b[3] \* X[2][2] + b[4] \* X[2][0] \* X[2][1] + b[5] \* X[2][0] \* X[2][2] + \  
 b[6] \* X[2][1] \* X[2][2] + b[7] \* X[2][0] \* X[2][1] \* X[2][2]  
 y4 = b[0] + b[1] \* X[3][0] + b[2] \* X[3][1] + b[3] \* X[3][2] + b[4] \* X[3][0] \* X[3][1] + b[5] \* X[3][0] \* X[3][2] + \  
 b[6] \* X[3][1] \* X[3][2] + b[7] \* X[3][0] \* X[3][1] \* X[3][2]  
 y5 = b[0] + b[1] \* X[4][0] + b[2] \* X[4][1] + b[3] \* X[4][2] + b[4] \* X[4][0] \* X[4][1] + b[5] \* X[4][0] \* X[4][2] + \  
 b[6] \* X[4][1] \* X[4][2] + b[7] \* X[4][0] \* X[4][1] \* X[4][2]  
 y6 = b[0] + b[1] \* X[5][0] + b[2] \* X[5][1] + b[3] \* X[5][2] + b[4] \* X[5][0] \* X[5][1] + b[5] \* X[5][0] \* X[5][2] + \  
 b[6] \* X[5][1] \* X[5][2] + b[7] \* X[5][0] \* X[5][1] \* X[5][2]  
 y7 = b[0] + b[1] \* X[6][0] + b[2] \* X[6][1] + b[3] \* X[6][2] + b[4] \* X[6][0] \* X[6][1] + b[5] \* X[6][0] \* X[6][2] + \  
 b[6] \* X[6][1] \* X[6][2] + b[7] \* X[6][0] \* X[6][1] \* X[6][2]  
 y8 = b[0] + b[1] \* X[7][0] + b[2] \* X[7][1] + b[3] \* X[7][2] + b[4] \* X[7][0] \* X[7][1] + b[5] \* X[7][0] \* X[7][2] + \  
 b[6] \* X[7][1] \* X[7][2] + b[7] \* X[7][0] \* X[7][1] \* X[7][2]  
 y = [y1, y2, y3, y4, y5, y6, y7, y8]  
 print("y1 = {}, y2 = {}, y3 = {}, y4 = {}, y5 = {}, y6 = {}, y7 = {}, y8 = {}\n".format(y1, y2, y3, y4, y5, y6, y7, y8))  
 return y  
  
  
X1max = - 10  
X1min = 50  
X2max = 20  
X2min = 60  
X3max = 50  
X3min = 55  
Ymax = 200 + (X1max + X2max + X3max)/3  
Ymin = 200 + (X1min + X2min + X3min)/3  
X = [[X1min, X2min, X3min],  
 [X1min, X2min, X3max],  
 [X1min, X2max, X3min],  
 [X1min, X2max, X3max],  
 [X1max, X2min, X3min],  
 [X1max, X2min, X3max],  
 [X1max, X2max, X3min],  
 [X1max, X2max, X3max]]  
  
nX1min = nX2min = nX3min = -1  
nX1max = nX2max = nX3max = 1  
x = [[1, nX1min, nX2min, nX3min, nX1min \* nX2min, nX1min \* nX3min, nX2min \* nX3min, nX1min \* nX2min \* nX3min],  
 [1, nX1min, nX2min, nX3max, nX1min \* nX2min, nX1min \* nX3max, nX2min \* nX3max, nX1min \* nX2min \* nX3max],  
 [1, nX1min, nX2max, nX3min, nX1min \* nX2max, nX1min \* nX3min, nX2max \* nX3min, nX1min \* nX2max \* nX3min],  
 [1, nX1min, nX2max, nX3max, nX1min \* nX2max, nX1min \* nX3max, nX2max \* nX3max, nX1min \* nX2max \* nX3max],  
 [1, nX1max, nX2min, nX3min, nX1max \* nX2min, nX1max \* nX3min, nX2min \* nX3min, nX1max \* nX2min \* nX3min],  
 [1, nX1max, nX2min, nX3max, nX1max \* nX2min, nX1max \* nX3max, nX2min \* nX3max, nX1max \* nX2min \* nX3max],  
 [1, nX1max, nX2max, nX3min, nX1max \* nX2max, nX1max \* nX3min, nX2max \* nX3min, nX1max \* nX2max \* nX3min],  
 [1, nX1max, nX2max, nX3max, nX1max \* nX2max, nX1max \* nX3max, nX2max \* nX3max, nX1max \* nX2max \* nX3max]]  
  
m = 3  
N = 8  
print("Кодовані значення факторів: ")  
for row in x:  
 for i in row:  
 print("{:4d}".format(int(i)), end = " |")  
 print()  
print("Натуральні значення факторів: ")  
for row in X:  
 for i in row:  
 print("{:4d}".format(int(i)), end = " |")  
 print()  
  
lab4(m, N)

Вивiд

