НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

**Дисципліна:**

«Методи наукових досліджень»

**Звіт**

Лабораторної роботи №1

**на тему:** «ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З

ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ»

**Виконав:**

Студент групи: ІВ-92

Кубишка Юрій Сергійович

Варіант №13

**Перевірив:**

Регіда Павло Геннадійович

**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 на лабораторну роботу**

1. Використовуючи програму генерації випадкових чисел, провести трьох-факторний 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 відгуку в 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.

1. Виконати нормування факторів. Визначити значення нульових рівнів факторів.

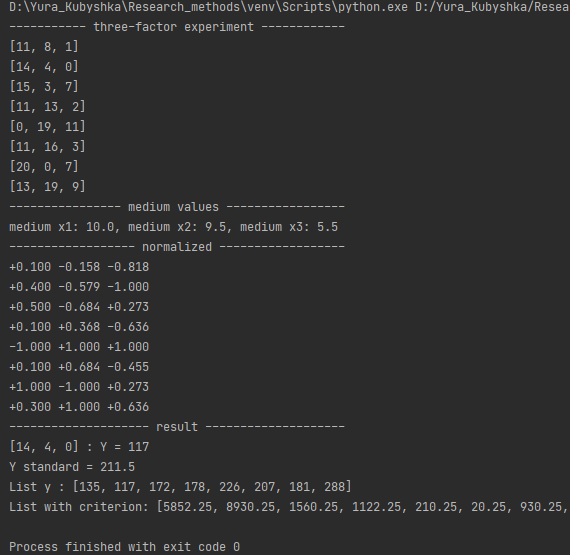
Знайти значення відгуку для нульових рівнів факторів і прийняти його за еталонне

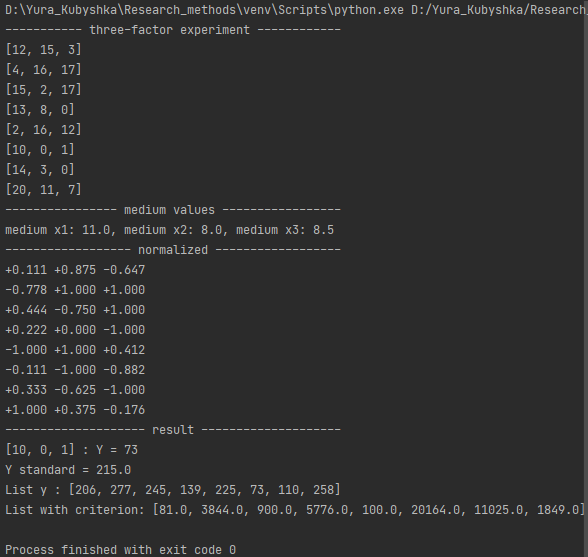
1. Знайти точку плану, що задовольняє критерію вибору оптимальності.

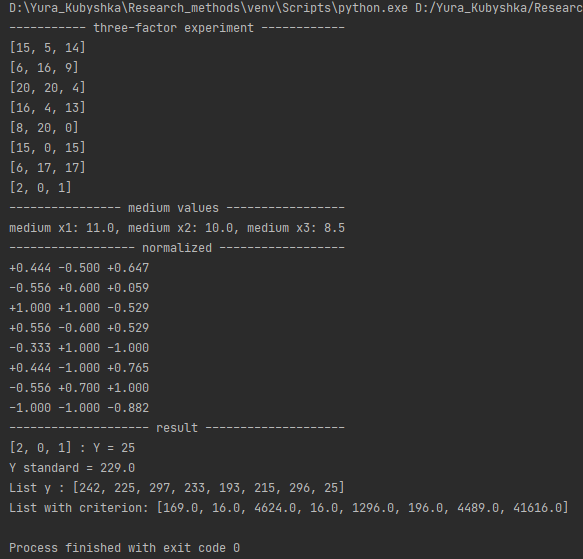
**Код програми:**

import random  
  
LIMIT = 20  
  
a0 = 5 # initialization of variables  
a1 = 6  
a2 = 7  
a3 = 8  
  
planning\_matrix = [[random.randint(0, LIMIT),  
 random.randint(0, LIMIT),  
 random.randint(0, LIMIT)] for i in range(8)] # create matrix  
  
print("----------- three-factor experiment ------------")  
list\_y = [] # list for the value of feedback functions  
for i in range(len(planning\_matrix)):  
 print(planning\_matrix[i])  
 list\_y.append(a0 +  
 a1 \* planning\_matrix[i][0] +  
 a2 \* planning\_matrix[i][1] +  
 a3 \* planning\_matrix[i][2]) # calculate every element for list\_y  
  
list\_for\_x1 = []  
list\_for\_x2 = []  
list\_for\_x3 = []  
  
for i in range(len(planning\_matrix)):  
 list\_for\_x1.append(planning\_matrix[i][0])  
 list\_for\_x2.append(planning\_matrix[i][1])  
 list\_for\_x3.append(planning\_matrix[i][2])  
  
  
x1\_medium = (min(list\_for\_x1) + max(list\_for\_x1)) / 2  
x2\_medium = (min(list\_for\_x2) + max(list\_for\_x2)) / 2  
x3\_medium = (min(list\_for\_x3) + max(list\_for\_x3)) / 2  
print("---------------- medium values -----------------")  
print("medium x1: {0}, medium x2: {1}, medium x3: {2}".format(x1\_medium, x2\_medium, x3\_medium))  
  
dx\_1 = x1\_medium - min(list\_for\_x1)  
dx\_2 = x2\_medium - min(list\_for\_x2)  
dx\_3 = x3\_medium - min(list\_for\_x3)  
  
Y\_standard = a0 + a1 \* x1\_medium + a2 \* x2\_medium + a3 \* x1\_medium  
  
list\_x1\_normalized = [(i - x1\_medium) / dx\_1 for i in list\_for\_x1]  
list\_x2\_normalized = [(i - x2\_medium) / dx\_2 for i in list\_for\_x2]  
list\_x3\_normalized = [(i - x3\_medium) / dx\_3 for i in list\_for\_x3]  
print("------------------ normalized ------------------")  
for i in range(len(list\_x1\_normalized)):  
 print("{0:+4.3f}".format(list\_x1\_normalized[i]), end=" ")  
 print("{0:+4.3f}".format(list\_x2\_normalized[i]), end=" ")  
 print("{0:+4.3f}".format(list\_x3\_normalized[i]))  
  
result\_y = []  
for i in list\_y:  
 result\_y.append((i - Y\_standard) \*\* 2)  
# Show result:  
print("-------------------- result --------------------")  
print(planning\_matrix[result\_y.index(max(result\_y))], ": " + "Y = {0}".format(list\_y[result\_y.index(max(result\_y))]))  
print("Y standard =", Y\_standard)  
print("List y :", list\_y)  
print("List with criterion:", result\_y)

**Результати роботи програми:**

****

****

****

**Відповіді на контрольні запитання:**

1. Сукупність усіх точок плану **-** векторів **Xi (**для **i = 1, 2, . . . , N)** утворює план експерименту
2. Сукупність усіх точок плану, що відрізняються рівнем хоча б одного фактора(різних строк матриці планування), називається **спектром плану.** Матриця, отримана із усіх різних строк плану називається **матрицею спектра 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 розглядається як **«**чорний ящик**».** Аналізуються деякі властивості та якості**,** які можуть описуватися числовими значеннями**.** Вектор **Х1…ХK** представляє собою групу контрольованих та керованих величин**,** котрі можуть змінюватись необхідним чином при проведенні експерименту**,** Цю групу характеристик **Х1…ХK** також називають факторами або керованими впливами.

**Факторний простір —** це множина зовнішніх і внутрішніх параметрів моделі, значення яких дослідник може контролювати в ході підготовки і проведення модельного експерименту.