

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1

«Загальні принципи організації експериментів з довільними значеннями
факторів»

Виконав:
студент групи ІО-91
Андрейцов Я. Є.
Залікова книжка № ІО-9101
Варіант 1

ПЕРЕВІРИВ:
ст. вик. Порєв В. М.

Київ-2020

Код програми

```
import random as rand

def rand_x(sp):
    for i in range(8):
        sp.append(rand.randint(0, 20))

def define_x0(sp):
    return (max(sp)+min(sp))/2

def define_y(sp_1, sp_2, sp_3):
    for i in range(8):
        y = a0 + a1*sp_1[i] + a2*sp_2[i] + a3*sp_3[i]
        sp_Y.append(y)

def normal(x, x0, dx):
    return ((x - x0))/dx

def opt(sp_Y):
    global ind
    a = sum(sp_Y)/len(sp_Y)
    for i in sorted(sp_Y):
        if a < i:
            ind = i
    return i

ind = 0
a0 = 5
a1 = 7
a2 = 3
a3 = 4
sp_X1 = []
sp_X2 = []
sp_X3 = [] #фактори експерименту
sp_Y = []
sp_X1_norm = []
sp_X2_norm = []
sp_X3_norm = []

rand_x(sp_X1)
rand_x(sp_X2)
rand_x(sp_X3)

x_01 = define_x0(sp_X1)
x_02 = define_x0(sp_X2)
x_03 = define_x0(sp_X3)
define_y(sp_X1, sp_X2, sp_X3)
Y_et = a0 + x_01*a1 + a2*x_02 + a3*x_03
print(sp_X1)
dx1 = x_01 - min(sp_X1)
dx2 = x_01 - min(sp_X2)
dx3 = x_01 - min(sp_X3)
for i in range(8):
    sp_X1_norm.append(normal(sp_X1[i], x_01, dx1))
    sp_X2_norm.append(normal(sp_X2[i], x_02, dx2))
    sp_X3_norm.append(normal(sp_X3[i], x_03, dx3))

Optim_Y = opt(sp_Y)
```

```

index = sp_Y.index(ind)
opt_x = [sp_X1[index], sp_X2[index], sp_X3[index]]
print("N    X1    X2    X3        Y        XH1    XH2    XH3")
for i in range(8):
    print(f"{i+1:^1} | {sp_X1[i]:^4} {sp_X2[i]:^4} {sp_X3[i]:^4} | "
          f" {sp_Y[i]:^5} || {':.2f' % sp_X1_norm[i]:^5} {':.2f' % sp_X2_norm[i]:^5} {':.2f' % sp_X3_norm[i]:^5} |")

print(f"\nX0| {x_01:^4} {x_02:^4} {x_03:^4}|")
print(f"dx| {dx1:^4} {dx2:^4} {dx3:^4}|")
print(f"Function: y = {a0} + {a1}x1 + {a2}x2 + {a3}x3")
print("Y_et =", Y_et)
print("Optimal point : Y({0}, {1}, {2}) = {3}".format(*opt_x, "%.1f" % Optim Y))

```

Контрольні питання

1. З чого складається план експерименту?
2. Що називається спектром плану?
3. Чим відрізняються активні та пасивні експерименти?
4. Чим характеризується об'єкт досліджень? Дайте визначення факторному простору.

Відповіді на контрольні питання

1. План експерименту складається з сукупності точок плану.
2. Спектр плану – це сукупність усіх точок плану, що відрізняються рівнем хоча б одного фактора (різних строк матриці планування).
3. В пасивному експерименті існують контрольовані, але некеровані вхідні параметри. В активному – керовані і контрольовані вхідні параметри.
4. Об'єкт досліджень характеризується функцією відгуку. Факторний простір – множина усіх параметрів експерименту, значення яких ми можемо контролювати.

Результати роботи програми

```

main x
"E:\Anaconda2\24.12.2020\envs\Лаба 1\python.exe" "E:/IV семестр/МОПЕ/Лаби/Лаба 1/main.py"
[1, 16, 7, 4, 20, 14, 4, 20]
N    X1    X2    X3        Y        XH1    XH2    XH3
1 | 1    18    12 | 114 || -1.00  0.84  0.00 |
2 | 16   16    7 | 193 || 0.58  0.63 -1.43 |
3 | 7    19    17 | 179 || -0.37  0.95  1.43 |
4 | 4     1    10 | 76  || -0.68 -0.95 -0.57 |
5 | 20    9    10 | 212 || 1.00  -0.11 -0.57 |
6 | 14   11    9 | 172 || 0.37  0.11 -0.86 |
7 | 4     12    8 | 101 || -0.68  0.21 -1.14 |
8 | 20   13    17 | 252 || 1.00  0.32  1.43 |

X0| 10.5 10.0 12.0|
dx| 9.5  9.5  3.5 |
Function: y = 5 + 7x1 + 3x2 + 4x3
Y_et = 156.5
Optimal point : Y(14, 11, 9) = 172.0

Process finished with exit code 0

```