

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний Технічний Університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1
з дисципліни «Методи оптимізації та планування»
на тему: «ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТІВ З
ДОВІЛЬНИМИ ЗНАЧЕННЯМИ ФАКТОРІВ»

Виконав:
студент 2-го курсу ФІОТ
групи ІО-92
Костюк А.В

Перевірив:
Асистент
Регіда П. Г.

Варіант:

212	YЭт←
-----	------

Код програми:

```
import random

A0, A1, A2, A3 = [random.randint(0, 20) for j in range(4)]

#заповнення матриці випадковим чином
def random_x():
    return [random.randint(0, 20) for i in range(8)]
x1, x2, x3 = [random_x() for k in range(3)]

#обчислюємо значення функції відгукув для кожної точки плану за формулою лінійної регресії
def calculate_Y(x1, x2, x3):
    return A0 + A1 * x1 + A2 * x2 + A3 * x3

#обчислюємо значення X0 для кожного фактора
def calculate_x0i(x_results):
    return (max(x_results) + min(x_results)) / 2

#обчислюємо інтервал зміни фактора
def calculate_dxi(x0i, x_results):
    return x0i - min(x_results)

#знаходимо нормоване значення Xn для кожного фактора
def calculate_xni(x0i, dxi, x_results):
    return [(i - x0i) / dxi for i in x_results]

#пошук точки плану, що задовольняє критерію вибору оптимальності
# ----- #
def average_Y(Y):
    s = 0
    for i in Y:
        s += i
    return s/len(Y)

def optimal(a_Y, Y):
    opt = []
    for i in range(8):
        opt.append(Y[i] - Y2)
    return opt

def check(optimal):
    return min((a,i) for i, a in enumerate(optimal) if a>0)[1]

# ----- #

Y = [calculate_Y(x1[i], x2[i], x3[i]) for i in range(8)]

X01 = calculate_x0i(x1)
X02 = calculate_x0i(x2)
X03 = calculate_x0i(x3)
Dx1 = calculate_dxi(X01, x1)
Dx2 = calculate_dxi(X02, x2)
Dx3 = calculate_dxi(X03, x3)
```

```

Xn1 = calculate_xni(X01, Dx1, x1)
Xn2 = calculate_xni(X02, Dx2, x2)
Xn3 = calculate_xni(X03, Dx3, x3)

# обчислюємо функцію відгуку від нульових рівнів факторів, еталонне Yет
Y2 = calculate_Y(X01, X02, X03)

a_Y = average_Y(Y)
opt = optimal(a_Y, Y)
index = check(opt)

OPT_POINT = [x1[index], x2[index], x3[index]]

print("A0 = {0}  A1 = {1}  A3 = {2}  A4 = {3}".format(A0, A1, A2, A3))
print("-"*61)
print("N | X1    X2    X3 |   Y3    |           | Xn1    Xn2    Xn3   |")
print("-"*61)
for i in range(8):
    print(f"{i+1:^1} | {x1[i]:^4} {x2[i]:^4} {x3[i]:^4} |"
          f"{Y[i]:^7} |"
          f"{'%.2f' % opt[i]:^8} | {'%.2f' % Xn1[i]:^5} {'%.2f' % Xn2[i]:^5}"
          f"{'%.2f' % Xn3[i]:^5} |")
print("-"*61)
print(f"X0| {X01:^4} {X02:^4} {X03:^4}| {Y2:^7} |")
print(f"Dx| {Dx1:^4} {Dx2:^4} {Dx3:^4}|")
print(f"\nЕталонне Yет: = {A0} + {A1}*x01 + {A2}*x02 + {A3}*x03" )
print(f"\nФункція: Y = {A0} + {A1}*x1 + {A2}*x2 + {A3}*x3")
print("Оптимальна точка плану(Критерій оптимальності - (Yет<-)):  Y({0}, {1}, {2}) = {3}".format(*OPT_POINT, "%.1f" % Y[index]))

print("\nВиконав: студент групи ІО-92 Костюк Антон  Варіант 212")

```

Результати виконання:

A0 = 9 A1 = 5 A3 = 15 A4 = 18

```

-----
N | X1    X2    X3 |   Y3    |           | Xn1    Xn2    Xn3   |
-----
1 | 14    9     18 |  538    | 150.50 |  0.17   -0.08   1.00 |
2 | 14     6     1  |  187    | -200.50 |  0.17   -0.54  -1.00 |
3 | 7      9     2  |  215    | -172.50 | -1.00   -0.08  -0.88 |
4 | 15     3    12  |  345    | -42.50  |  0.33   -1.00   0.29 |
5 | 15    16     2  |  360    | -27.50  |  0.33    1.00  -0.88 |
6 | 14     7    15  |  454    |  66.50  |  0.17   -0.38   0.65 |
7 | 10     9    13  |  428    |  40.50  | -0.50   -0.08   0.41 |
8 | 19    14    17  |  620    | 232.50  |  1.00    0.69   0.88 |
-----

```

```

X0| 13.0  9.5  9.5 | 387.5 |
Dx| 6.0   6.5  8.5 |

```

Еталонне Yет: = 9 + 5*x01 + 15*x02 + 18*x03

Функція: Y = 9 + 5*x1 + 15*x2 + 18*x3

Оптимальна точка плану(Критерій оптимальності - (Yет<-)): Y(10, 9, 13) = 428.0

Виконав: студент групи ІО-92 Костюк Антон Варіант 212

Висновки:

Вивчено основні поняття, визначення, принципи теорії планування експерименту, на основі яких вивчено побудову формалізованих алгоритмів проведення експерименту і отримання формалізованої моделі об'єкта. Закріплено отримані знання практичним їх використанням при написанні програми, що реалізує завдання на лабораторну роботу.