Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

з дисципліни «Методи оптимізації та планування експерименту»

на тему «Загальні принципи організації експериментів з довільним значенням факторів»

ВИКОНАЛА:

студентка ІІ курсу ФІОТ

групи ІВ-71

Молчанова В.С.

ПЕРЕВІРИВ:

Асистент

Регіда П. Г.

Київ – 2019

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

Лістинг програми:

**import** random  
**import** numpy **as** np  
  
x = np.zeros((8, 3))  
**for** row1 **in** range(8):  
 **for** el **in** range(3):  
 x[row1][el] = random.randint(0, 20)  
  
x = [list(t) **for** t **in** x]  
  
coefs = [0.7, 0.5, 0.4, 0.2]  
y = [coefs[0] + sum(map(**lambda** i: row[i-1]\*coefs[i], range(1, 4))) **for** row **in** x]  
x0 = [(min(map(**lambda** row: row[i], x))+max(map(**lambda** row: row[i], x)))/2 **for** i **in** range(3)]  
dx = [x0[i] - min(map(**lambda** row: row[i], x)) **for** i **in** range(3)]  
xN = [[(row[i]-x0[i])/dx[i] **for** i **in** range(3)] **for** row **in** x]  
print(**" | {:>5} {:>5} {:>5} | {:>5} |\t"**.format(**"X1"**, **"X2"**, **"X3"**, **"Y"**)+  
 **"| {:>6} {:>6} {:>6} |"**.format(**"X1н"**, **"X2н"**, **"X3н"**))  
print(**" |"**+**"-"**\*19+**"|"**+**"-"**\*7+**"|\t|"**+**"-"**\*22+**"|"**)  
**for** i **in** range(8):  
 print(**" {} | {:5.2f} {:5.2f} {:5.2f} | {:5.2f} |\t"**.format(i+1, \*x[i], y[i])+  
 **"| {:6.3f} {:6.3f} {:6.3f} |"**.format(\*xN[i]))  
print(**" |"**+**"-"**\*19+**"|"**)  
print(**"x0 | {:5.2f} {:5.2f} {:5.2f} |"**.format(\*x0))  
print(**"dx | {:5.2f} {:5.2f} {:5.2f} |"**.format(\*dx))  
print(**"Yет ="**, coefs[0] + sum(map(**lambda** i: x0[i-1]\*coefs[i], range(1, 4))))  
print(**"Ymin ="**, min(y))

Відповіді на контрольні запитання:

1. З чого складається план експерименту?

* З сукупності всіх точок плану, тобто наборів конкретних значень всіх К факторів.

1. Що називається спектром плану?

* Сукупність всіх точок плану, що відрізняються рівнем хоча б одного фактора (різних строк планування).

1. Чим відрізняються активні та пасивні експерименти?

* В активному експерименті ми керуємо системою, маємо керовані і контрольовані вхідні параметри; в пасивному — контрольовані, але некеровані вхідні параметри, ми лише спостерігаємо.

1. Чим характеризується об’єкт досліджень? Дайте визначення факторному простору.

* Об’єкт дослідження вважається «чорною скринькою», що має групу характеристик, що називаються факторами. Факторний простір — це К-вимірний простір, де розташована поверхня відгуку, тобто графічне зображення функції відгуку.

Результат виконання роботи при обраних коефіцієнтах a0 = 0.7, a1 = 0.5, a2 = 0.4, a3 = 0.2:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | X­1 | X2 | X3 | Y |  | X1н | X2н | X3н |
| 1 | 5 | 4 | 7 | 6,2 |  | -0,625 | -1 | -0,3 |
| 2 | 11 | 16 | 20 | 16,6 |  | 0,125 | 0,5 | 1 |
| 3 | 17 | 4 | 8 | 12,4 |  | 0,875 | -1 | -0,2 |
| 4 | 2 | 19 | 1 | 9,5 |  | -1 | 0,875 | -0,9 |
| 5 | 15 | 9 | 5 | 12,8 |  | 0,625 | -0,375 | -0,5 |
| 6 | 18 | 20 | 2 | 18,1 |  | 1 | 1 | -0,8 |
| 7 | 3 | 11 | 11 | 8,8 |  | -0,875 | -0,125 | 0,1 |
| 8 | 3 | 16 | 0 | 8,6 |  | -0,875 | 0,5 | -1 |
| x0 | 10 | 12 | 10 |  |  |  |  |  |
| dx | 8 | 8 | 10 |  |  |  |  |  |

Таблиця. Нормований план експерименту

Еталонне значення Y: Yет = Y(x01, x02, x03) = 0.7+0.5\*10+0.4\*12+0.2\*10=12.5

Згідно з моїм варіантом (10 за списком, група ІВ-71 => 110: min(Y)) заданому критерію оптимізації відповідає функція відгуку:

Y = 0.7 + 0.5 \* 5 + 0.4 \* 4 + 0.2 \* 7 = 6.2