ЗАДАНИЕ

на лабораторное занятие № 5 по дисциплине

«Прикладная теория вероятностей и статистика»

I. Тема: Синтез и реализация на ЭВМ алгоритмов оценивания МНК.

II. Исходные данные. Дана выборка . Варианты исходных данных.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | z1 | z2 | z3 | z4 | z5 |
| 1 | 0,1 | 1,3 | 1,4 | 2,1 | 3,5 |
| 2 | 2 | 26 | 28 | 42 | 70 |
| 3 | 0,2 | 2,6 | 2,8 | 4,2 | 7,0 |
| 4 | 2 | 14 | 15 | 22 | 36 |
| 5 | 0,2 | 1,4 | 1,5 | 2,2 | 3,6 |
| 6 | 3 | 15 | 16 | 23 | 37 |
| 7 | 0,3 | 1,5 | 1,6 | 2,3 | 3,7 |
| 8 | 4 | 16 | 17 | 24 | 38 |
| 9 | 0,4 | 1,6 | 1,7 | 2,4 | 3,8 |
| 10 | 5 | 17 | 18 | 25 | 39 |
| 11 | 0,5 | 1,7 | 1,8 | 2,5 | 3,9 |
| 12 | 6 | 18 | 19 | 26 | 40 |
| 13 | 0,6 | 1,8 | 1,9 | 2,6 | 4,0 |
| 14 | 7 | 19 | 20 | 27 | 41 |
| 15 | 0,7 | 1,9 | 2,0 | 2,7 | 4,1 |
| 16 | 8 | 20 | 21 | 28 | 42 |
| 17 | 0,8 | 2,0 | 2,1 | 2,8 | 4,2 |
| 18 | 9 | 21 | 22 | 29 | 43 |
| 19 | 0,9 | 2,1 | 2,2 | 2,9 | 4,3 |
| 20 | 10 | 22 | 23 | 30 | 44 |
| 21 | 1,0 | 2,2 | 2,3 | 3,0 | 4,3 |
| 22 | 11 | 23 | 24 | 31 | 45 |
| 23 | 1,1 | 2,3 | 2,4 | 3,1 | 4,5 |
| 24 | 12 | 24 | 25 | 32 | 46 |
| 25 | 1,2 | 2,4 | 2,5 | 3,2 | 4,6 |
| 26 | 13 | 25 | 26 | 33 | 47 |
| 27 | 1,3 | 2,5 | 2,6 | 3,3 | 4,7 |
| 28 | 14 | 26 | 27 | 34 | 48 |
| 29 | 1,4 | 2,6 | 2,7 | 3,4 | 4,8 |
| 30 | 0,01 | 0,13 | 0,14 | 0,21 | 0,35 |

Произведено *N* наблюдений:  , где  – наблюдаемое значение параметра,  – истинное значение параметра,  – значение ошибки (помехи), распределенной по нормальному закону с нулевым средним , дисперсией  и плотностью вероятности .

Вектор наблюдений

.

2. Установлено, что реализация *x*(*t*) на интервале  путем подбора коэффициентов может быть с малой погрешностью (меньшей, чем дисперсия шума ) представлена в виде конечного ряда: , где *fm* – заданные (известные) функции времени, *m* = 1, 2, …, *М*.

Модельные значения оцениваемой величины представляются в виде степенного ряда , где *M* = 1, 2, 3.

III. Выполнить:

1) По полученной реализации вектора наблюдения  требуется оценить значения 

2). Вычислить оценку  среднего квадратического отклонения . Оценить точность полученных результатов

3). Сделать выводы по работе.

**Методические рекомендации**

**по выполнению практического занятия № 5**

При проведении *N* = 5 измерений получен вектор наблюдений . Найти вектор коэффициентов  и вектор оценок , если модельные значения оцениваемой величины представляются в виде степенного ряда

, (1)

где *M* = 1, 2, 3.

*Решение.* 1а). *M* = 1. Учитывая (1), запишем функцию квадрата невязок:



Возьмем частные производные и приравняем их к нулю:



Получаем: , откуда . Теперь, используя соотношение (1), можно получить искомые оценки: , то есть вектор оценок будет равен: 

1б). *M* = 2. Учитывая (1), запишем функцию квадрата невязок:



Возьмем частные производные и приравняем их к нулю:

 (2)

 (3)

Подставляя значения *zi*, *i* = 1, 2, …, 5, в (2) и (3), получаем систему уравнений:

.

Решая полученную систему, находим вектор коэффициентов: .

Теперь, используя соотношение (1), можно получить искомые оценки: , то есть вектор оценок будет равен: 

2). Оценка дисперсии .

**Содержание отчета**

* титульный лист
* задание
* код программы расчета аппроксимирующих уравнений, значений  и дисперсии 
* уравнения аппроксимации степенным рядом для , полученные оценки  и дисперсия 
* выводы по работе