

ФГБОУ ВПО
Уфимский государственный авиационный технический университет
Кафедра Информатики

| 100 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 90 | | | | | | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Выполнение индивидуального задания
в MS Word

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к лабораторной работе по информатике

1308.5011XX.000ПЗ

(обозначение документа)

| | | | | | |
|-------------|-----|-----------------|---------|------|--------|
| Группа | XXX | Фамилия, И., О. | Подпись | Дата | Оценка |
| Студент | | XXXXXXXXXX | | | |
| Консультант | | XXXXXXXXXX | | | |
| Принял | | | | | |

Уфа 2012 г.

Содержание

| | |
|--|---|
| Введение..... | 3 |
| 1 Аппроксимация экспериментальных данных | 4 |
| 1.1 Подбор параметров эмпирической формулы методом наименьших квадратов | 5 |
| 1.2 Алгоритм метода наименьших квадратов..... | 5 |
| Заключение | 7 |
| Список литературы | 8 |

| | | | | | | | | | |
|----------|--------------|----------|-------|-----------|---|--|------|------|--------|
| | | | | | 1308.5011XX.000ПЗ | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | |
| Разраб. | ФИО студента | | | | Выполнение индивидуального задания в MS Word | | Лит. | Лист | Листов |
| Пров. | | | | Д | | | | 8 | |
| Рецен. | | | | УГАТУ ХХХ | | | | | |
| Н.контр. | ФИО препод. | | | | | | | | |
| Уте. | | | | | | | | | |

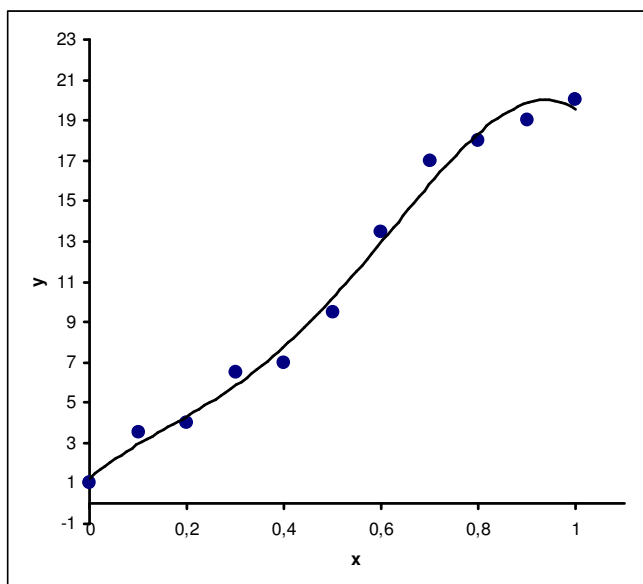
В инженерной практике часто возникают задачи построения математической модели экспериментальных данных, данных наблюдений за состоянием исследуемых процессов, наблюдений за изменением параметров изучаемых объектов и т. д. Все эти задачи объединяет наличие массивов исходных данных, полученных в результате регистрации исследуемых переменных. Такие данные обычно представляются в виде таблиц. Исходными данными для такого рода задач служит массив значений x и соответствующий ему массив значений y : $\{y_i, x_i\}$.

Стиль Основной_ПЗ

Суть построения математических моделей по экспериментальным данным заключается в определении аналитической зависимости между переменными x и y (функции $y = f(x)$) по значениям x и y в заданных узловых точках $\{y_i, x_i\}$. В зависимости от того, как формируется данная функция, различают задачи *аппроксимации* и *интерполяции* [2].

Перекрестная ссылка

Аппроксимация – это процесс подбора *эмпирической формулы*, значения которой возможно мало отличались бы от опытных данных.



Название

Рисунок 1 – Геометрическое представление аппроксимации

1 Аппроксимация экспериментальных данных

Обычно задача аппроксимации распадается на два этапа:

- Выяснение общего вида аппроксимирующей формулы.
- Определение наилучших ее параметров.

Маркированный список

Пример. Исследовать характер изменение уровня производства некоторой продукции с течением времени и подобрать аппроксимирующую функцию. Таблица 1.1 содержит необходимые данные. Рисунок 1.1 представляет те же данные графически.

Перекрестная ссылка

Таблица 1.1

Название

| Год | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Производство продукции | 14,6 | 15,2 | 16,3 | 18 | 20,2 |

Название

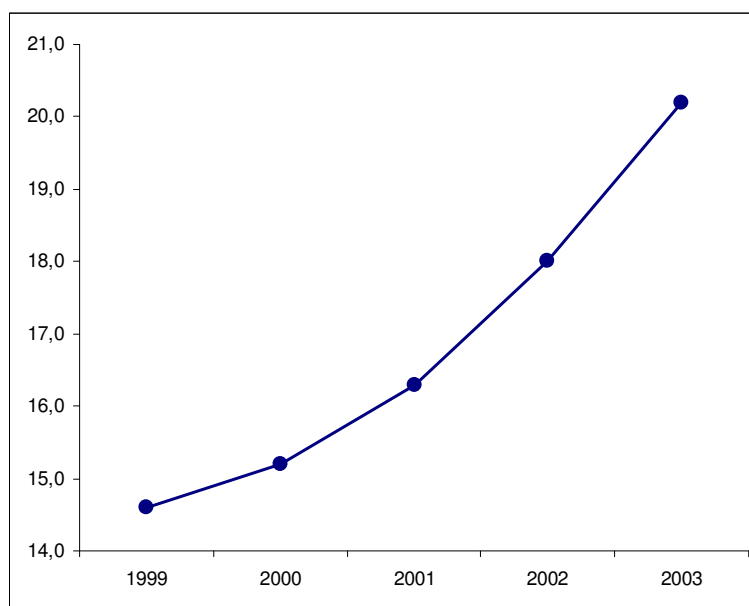


Рисунок 1.1 – Характер изменение уровня производства некоторой продукции с течением времени

Судя по виду графика, здесь лучше подойдет полиномиальная аппроксимирующая функция.

1.1 Подбор параметров эмпирической формулы методом наименьших квадратов

Стиль Заголовок 2

Пусть заданы $n+1$ точка $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ и требуется найти аппроксимирующую кривую $f(x)$ в диапазоне $x_0 \leq x \leq x_n$.

Обычно стремятся свести к минимуму сумму квадратов разностей «теоретических» значений от соответствующих опытных значений y_i , т.е.

$$\sum_{i=0}^n [f(x_i) - y_i]^2 \rightarrow \min. \quad (1.1)$$

Название

Как правило, функцию $f(x)$ выбирают в виде полиномиальной функции

$$f(x) = c_0 + c_1x + c_2x^2 + \dots + c_kx^k, \quad (1.2)$$

Условие (1.1) в этом случае запишется так

$$\sum_{i=0}^n [c_0 + c_1x + c_2x^2 + \dots + c_kx^k - y_i]^2 \rightarrow \min$$

Задача свелась к нахождению коэффициентов c_i полиномиальной функции.

1.2 Алгоритм метода наименьших квадратов

Стиль Заголовок 2

Рисунок 1.2 представляет блок-схему алгоритма применения метода наименьших квадратов для построения системы уравнений.

Перекрестная
ссылка

| | | | | | | |
|------|--|----------|-------|------|--|---|
| | | | | | | |
| Изм. | | № докум. | Подп. | Дата | | 5 |

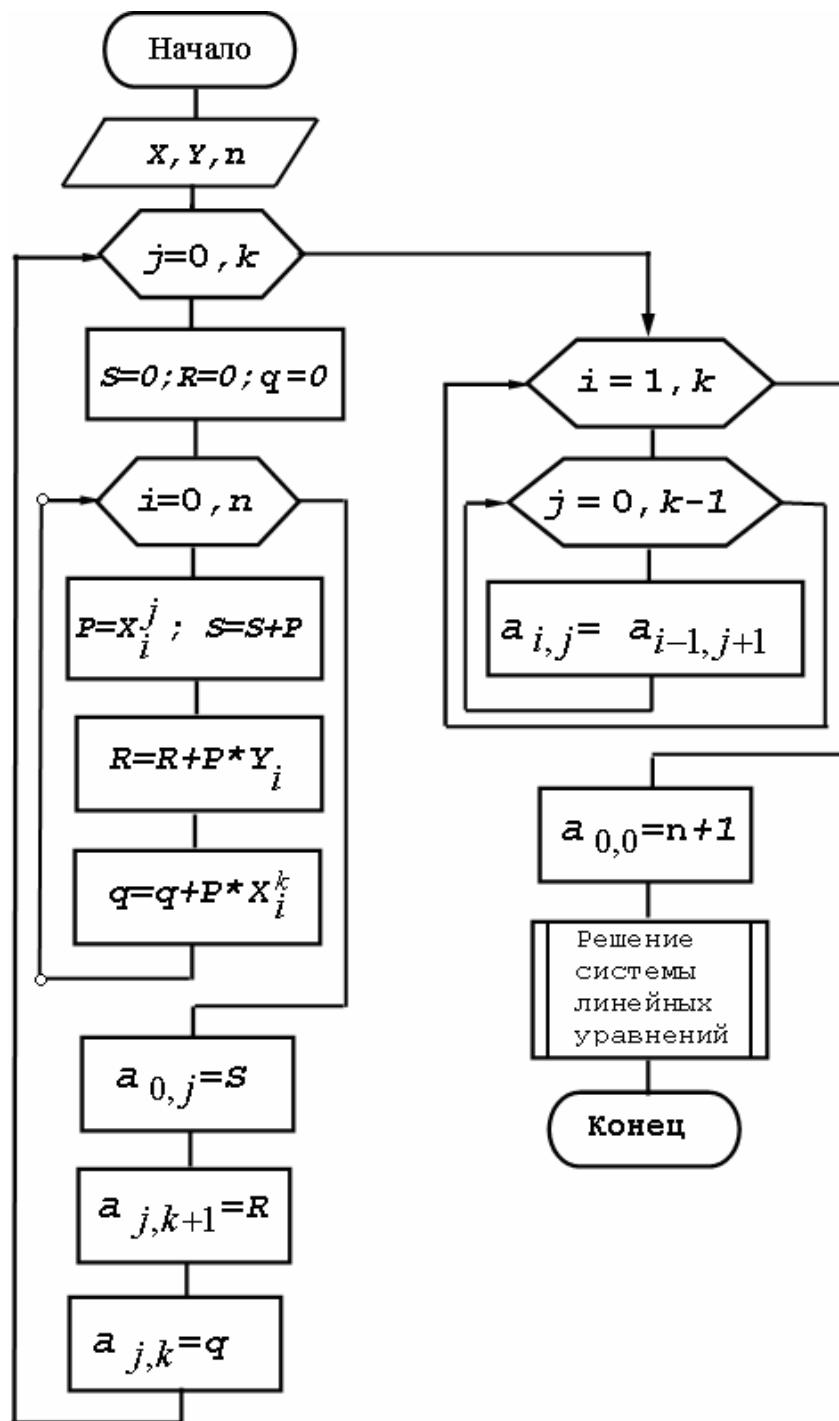


Рисунок 1.2 – Блок-схема алгоритма метода наименьших квадратов

Название

Задача аппроксимации (построения эмпирической формулы) отлична от задачи интерполирования. При интерполировании отыскивается такая функция (например, полиномиальная), значения которой в заданных точках x_i совпадают с табличными y_i ($i = 1, 2, \dots, n$). При аппроксимации же не требуется, чтобы значения аппроксимирующей формулы $f(x)$ совпадали с табличными y_i , Необходимо лишь, чтобы разность $y_i - f(x_i)$ была достаточно мала¹.

Сноска

¹ Меньше некоторого заранее заданного маленького числа

Список литературы

1. Кабальнов Ю. С., Карчевская М. П., Рамбургер О.Л. Применение Excel в базовом курсе информатики: учебное пособие. Уфа: УГАТУ, 2006. 177с.
2. Шуп Т. Прикладные численные методы в физике и технике. М.: Высш. шк., 1990. 255 с.

Нумерованный список

| | | | | | | |
|------|--|----------|-------|------|--|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Изм. | | № докум. | Подп. | Дата | | 8 |