

Практическая работа 8. «Линейные статистические модели или модели регрессии»

Цель работы:

1. ознакомление с линейными статистическими моделями;
2. ознакомиться с встроенным в пакет при помощи функций `polyfit`, `polyval` матричным методом;
3. убедиться в том, что матричный метод в координатной форме приводит к задачам регрессии.

Задание и ход работы

Построить по соответствующим варианту данным квадратичный P_2 и линейный P_1 многочлены на промежутке $\Delta = [x_{\min}, x_{\max}]$. Добавить к значениям многочлена n независимых значений случайной величины $Z \sim N(0, s^2)$. Выбрать на промежутке Δ n точек: $b_1 = x_{\min}$, $b_2 = x_{\min} + h$, $b_3 = x_{\min} + 2h, \dots$, $b_n = x_{\max}$; $h = (x_{\max} - x_{\min}) / (n - 1)$. Найти в этих точках значения зашумленных многочленов (Y). По этим исходным данным оценить коэффициенты исходных многочленов P_2 и P_1 и значения $X = Y - Z$ (с получением оценки значений - Y_n) матричным методом и через функции Matlab или Octave: `polyfit`, `polyval` для квадратичного многочлена. Для линейного многочлена использовать также уравнение выборочной линейной регрессии. Проверить ортогональность $Y_n - Y$ и Y_n (проецирующего вектора и проекции). Найти оценку уровня шума s . В качестве результата вывести исходные данные и все возможные их оценки. Привести графики исходных многочленов и полученных оценок (значения многочленов в выбранных точках, полученные различными методами должны совпасть).

Вариант 18.

Границы интервала: [1.2, 3.3],

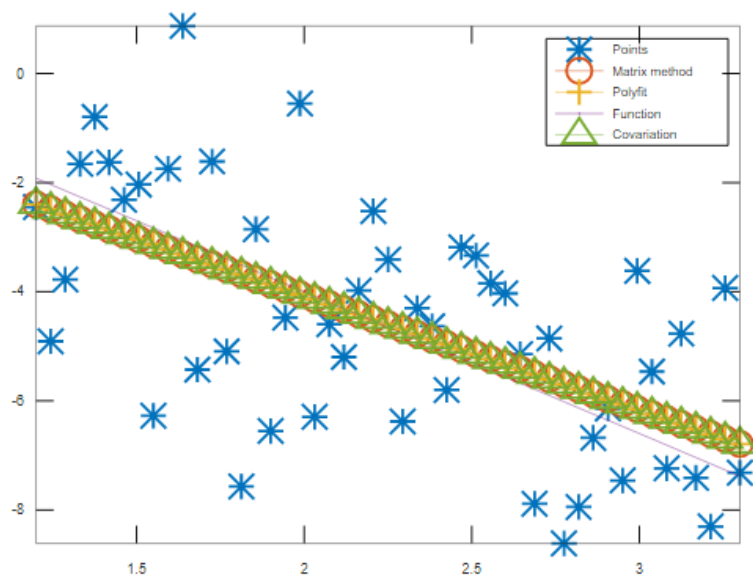
число точек: 49

квадратичная функция: $1.8 - 3.4x - 5.8x^2$

линейная функция: $1.2 - 2.6x$

уровень шума 1.9.

Линейная регрессия:



$$y = -2.6x + 1.2, s = 1.9$$

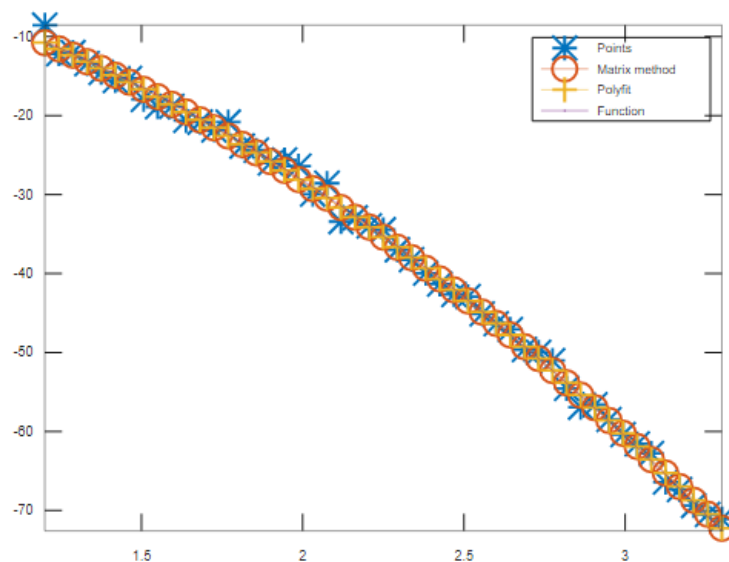
Matrix: 0.1145 -2.0928
Polyfit: 0.1145 -2.0928
Covariation: 0.1145 -2.0928

Ortogonalit y: -8.9706e-14
Noise: 1.86398

Матричный метод, встроенный метод и метод ковариации дали абсолютно идентичные результаты.

Ортогональность -8.9706e-14, полученный уровень шума 1.86398

Квадратичная регрессия:



```
y = -5.8x^2 + -3.4x + 1.8, s = 0.9  
Matrix:    1.2727  -2.8082  -5.9731  
Polyfit:    1.2727  -2.8082  -5.9731
```

```
Ortgonality: -2.85922e-11  
Noise: 0.809449
```

Матричный и встроенный методы дали абсолютно идентичные результаты.

Вывод:

Результаты, полученные по матричному методу и встроенному методу из Octave равны. Для линейной регрессии такой же результат дает ковариация. Полученные значения близки к исходным, как и уровень шума. Ортогональность выполнена в обоих случаях.