Практическая работа №5: Элементы регрессионного анализа. Выборочные прямые среднеквадратической регрессии. Корреляционные отношения

Цель работы

Ознакомление с основными положениями метода наименьших квадратов (МНК), со статистическими свойствами МНК-оценок, с понятием функции регрессии и роли МНК в регрессионном анализе, с корреляционным отношением, как мерой тесноты произвольной (в том числе и линейной) корреляционной связи.

Постановка задачи

Для заданной двумерной выборки (X, Y) построить уравнения выборочных прямых среднеквадратической регрессии. Полученные линейные функции регрессии отобразить графически. Найти выборочное корреляционное отношение. Полученные результаты содержательно проинтерпретировать.

Порядок выполнения работы

1. Отобразить двумерную выборку на графике.
2. Для заданной выборки построить уравнения средней квадратичной регрессии $ x $ на $ y $ и $ y $ на $ x $ соответственно. Построить полученные прямые на множестве выборки. Объяснить результаты.
3. Составить корреляционную таблицу для нахождения выборочного корреляционного отношения. Убедиться, что неравенства $ \eta_{xy} \geqslant |r_{xy}| $ и $ \eta_{yx} \geqslant |r_{xy}| $ выполняются.
4. Для заданной выборки построить корреляционную кривую параболического вида $ y = \beta_0 + \beta_1x + \beta_2x^2 $, сделать выводы.
5. Для заданной выборки построить корреляционную кривую в зависимости от номера варианта и сделать выводы:
    1. степенная функция: $ y = \beta_0x^{\beta_1} $;
    2. показательная функция: $ y = \beta_0\exp(\beta_1x) $;
    3. дробно-линейная функция: $ y = \cfrac1{\beta_0 + \beta_1x} $;
    4. логарифмическая функция: $ y = \beta_0 + \beta_1\ln x $;
    5. обратно пропорциональная функция: $ y = \beta_0 + \cfrac{\beta_1}x $;
    6. дробно-рациональная функция: $ y = \cfrac x{\beta_0 + \beta_1x} $.
6. *Дополнительное необязательное задание: Вычислить следующие показатели качества регрессии для каждой кривой и сделать выводы:*
    1. *теоретический коэффициент детерминации $ R^2 $;*

2. *средняя квадратическая ошибка $ S_{\varepsilon} $;*
3. *средняя ошибка аппроксимации (приближения) $ A $.*

Содержание отчёта

1. Цель работы.
2. Краткое изложение основных теоретических понятий.
3. Постановка задачи с кратким описанием порядка выполнения работы.
4. Необходимые формулы, рисунки и таблицы.
5. Краткие выводы по полученным результатам.
6. Общий вывод по проделанной работе.
7. Код программы (если имеется).

Вопросы для самоконтроля

1. Сформулировать основную идею метода наименьших квадратов.
2. Статистические свойства оценок, получаемых с помощью метода наименьших квадратов.
3. Метод наименьших квадратов в регрессионном анализе.
4. Построение выборочных прямых среднеквадратической регрессии с использованием метода наименьших квадратов.
5. Дать определение понятия корреляционного отношения и охарактеризовать его свойства.
6. Сформулировать алгоритм вычисления выборочного корреляционного отношения.

From:
https://se.moevm.info/ - **МОЭВМ Вики [se.moevm.info]**

Permanent link:
https://se.moevm.info/doku.php/courses:statistical_methods_of_experimental_data_handling:prac5

Last update: