

Домашнее задание

1. (2 балла) Пусть дана схема засорения следующего вида:

$$\begin{cases} u_t = \beta u_{t-1} + \varepsilon_t, & t \in Z, \quad |\beta| < 1 \\ y_t = u_t + z_t^\gamma \xi_t \end{cases}$$

Известно, что $\{\varepsilon_t\}$ - н.о.р., $E\varepsilon_1 = 0$, $0 < E\varepsilon_1^2 < \infty$. Пусть $\beta \neq 0$. Оценка β_n^* ищется как корень уравнения

$$\sum_{t=1}^n y_{t-2}(y_t - \theta y_{t-1}) = 0.$$

Будет ли оценка β_n^* робастна по смещению?

2. (3 балла) Пусть дана схема засорения следующего вида:

$$\begin{cases} u_t = \alpha + \varepsilon_t \\ y_t = u_t + z_t^\gamma \xi_t \end{cases}$$

Известно, что $\{\varepsilon_t\}$ - н.о.р. с плотностью вероятности $g(x)$, для которой верно, что $g(x) = g(-x)$, $g(0) > 0$. По y_1, y_2, \dots, y_n строят оценку α , которая равна корню уравнения

$$\sum_{t=1}^n \psi(y_t - \theta) = 0,$$

где ψ - нечетная функция, которая ограничена по модулю, строго возрастает и дифференцируема $\forall x$. Требуется узнать, будет ли оценка α_n^* робастна по смещению?

3. (5 баллов) В файле *ab_experiment_data.csv* приведены результаты некоторого А/Б эксперимента, в котором проверяли новую акцию, которая должна была вырастить кол-во заказов сервиса. В датасете присутствуют следующие колонки:

- (a) user_id - айди пользователя (может повторяться для разных заказов)
- (b) exp_group - к какой группе в эксперименте относится данный пользователь
- (c) order_id - номер заказа, который сделал пользователь (номера заказов не повторяются)
- (d) order_sum - сумма, которую пользователь оплатил за заказ
- (e) profit_from_order - сколько мы получаем прибыли с этого заказа (для простоты это всегда 20% от значения order_sum)

Вас просят подвести итоги эксперимента, особенно интересуют следующие вопросы:

- (a) Удалось ли вырастить кол-во заказов между группами? (1 балл)
- (b) Как мы повлияли на общую сумму, которую пользователи оплатили за заказы? (1 балл)
- (c) Как наше изменение повлияло на средний чек заказов на сервисе? (1 балл)
- (d) Как наше изменение повлияло на суммарную прибыль сервиса? Сколько рублей прибыли мы теряем или получаем за один инкрементальный заказ? (1 балл)
- (e) Сформулируйте вывод - стоит ли использовать эту акцию на постоянной основе или лучше от нее отказаться, и почему? (1 балл)

Для решения вы можете применять любые методы, пройденные в рамках нашего курса.