

Подготовка к рубежному контролю по курсу «Математические методы анализа данных и принятия решений», 2025, осень

Примеры практических заданий

Задание 1. Вычислите вектор математического ожидания, ковариационную, автокорреляционную и корреляционную матрицы следующих данных

$$X_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}; X_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}; X_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}; X_4 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Два нормальных распределения характеризуются следующими параметрами:

$$P(\omega_1) = P(\omega_2) = 0,5;$$

$$M_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}, M_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix}, \Sigma_1 = \Sigma_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 0,5 & 1 \end{pmatrix}$$

а. Вычертить линии постоянного уровня обоих распределений для случаев

$$(X - M_i)^T \Sigma^{-1} (X - M_i) = r,$$

где $r = \{1, 2, 3\}$.

б. Начертить байесовскую решающую границу, минимизирующую вероятность ошибки.

Задание 3. Дан файл с данными: Var_x.txt. С помощью метода простой линейной регрессии построить прогнозную модель для предложенных данных. Вычислить коэффициенты модели, минимизирующие функционал суммы квадратов ошибок (использовать результаты, полученные в частном случае для $\mathbb{R}^2$). Проверить полученный результат с помощью оценки метода наименьших квадратов (результат получен для постановки задачи в общем виде), а также проверить результат с помощью стандартных методов sklearn. Сделать чертеж. Выполнить прогноз с помощью полученной модели линейной регрессии при конкретном значении x .