

Задачи для подготовки
к дополнительному письменному вступительному тесту на
магистерскую программу «Логические и комбинаторные
методы анализа данных»

2015 г.

1. Дана булева функция $\bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee x_1 x_2 x_3$. Требуется построить её сокращённую ДНФ.
2. Булева функция задана таблицей

x_2 :	0	0	1	1
x_3 :	0	1	0	1
$x_1 : 0$	1	1	0	0
1	1	0	1	0

Требуется построить её сокращённую ДНФ, а по сокращённой – минимальную.

3. Многочлен $x^5 + x^3 + x^2 + 1$ разложить на неприводимые множители над полем вычетов по модулю 2.
4. В конечном поле $F = \mathbb{F}_7[x]/(x^2 + x - 1)$ найти обратный элемент для элемента $1 - x$.
5. Дана независимая выборка объектов $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ из нормального распределения

$$p(x|\mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right).$$

Требуется с помощью метода максимального правдоподобия оценить параметры μ и σ .

6. Имеются две игральные кости со значениями от 1 до 6, причём значение i выпадает с вероятностью q_i . В одном броске две кости бросаются одновременно и измеряется сумма выпавших очков. Пусть в эксперименте сумма очков i выпадает N_i раз. На основе метода максимального правдоподобия записать задачу оптимизации для оценки вероятностей q_i .
7. Найти условные экстремумы функции $3x_1^2 + 2x_1 + 2x_2^2 + 4x_2x_3$ при условии

$$\begin{cases} x_1^2 + 2x_2^2 = 19, \\ x_1 + 2x_2x_3 = 11. \end{cases}$$

8. Решить задачу условной оптимизации

$$\begin{aligned} x_1^2 + 9x_2^2 &\rightarrow \min_{x_1, x_2}, \\ 2x_1 + x_2 &\geq 1, \\ x_1, x_2 &\geq 0. \end{aligned}$$