

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 1

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = \frac{\cos(x^5)}{5x^2} \Rightarrow \min, \quad x \in \left[\frac{11\pi}{24}; \frac{13\pi}{24} \right].$$

2. Найти минимум функции Розенброка без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2 \Rightarrow \min \\ -\infty &< x_1 < +\infty, \\ -\infty &< x_2 < +\infty. \end{aligned}$$

3. Найти минимум функции Розенброка с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2 \Rightarrow \min \\ 5x_1^2 + x_2^2 &\leq 15, \\ (x_1 - 3)^2 + (x_2 - 5)^2 &\leq 15, \\ 2x_1 + x_2 &\geq 4. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 2

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = x^3 - 7x^2 + 14x - 8 \Rightarrow \min, \quad x \in [2; 4].$$

2. Найти минимум функции Била без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$f(x_1, x_2) = (1.5 - x_1 + x_1 x_2)^2 + (2.25 - x_1 + x_1 x_2^2)^2 + (2.625 - x_1 + x_1 x_2^3)^2 \Rightarrow \min$$
$$-4.5 \leq x_1 \leq 4.5,$$
$$-4.5 \leq x_2 \leq 4.5.$$

3. Найти минимум функции Била с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$f(x_1, x_2) = (1.5 - x_1 + x_1 x_2)^2 + (2.25 - x_1 + x_1 x_2^2)^2 + (2.625 - x_1 + x_1 x_2^3)^2 \Rightarrow \min$$
$$3x_1^2 + 2x_2^3 \leq 55,$$
$$x_1^3 + x_2^2 \geq 33,$$
$$x_1 - 2x_2 \leq 3.$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 3

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = (1 - 5x^2) \exp\{-x^2\}, \quad x \in [0; 4].$$

2. Найти минимум функции Бута без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= (x_1 + 2x_2 - 7)^2 + (2x_1 + x_2 - 5)^2 \Rightarrow \min \\ -10 &\leq x_1 \leq 10, \\ -10 &\leq x_2 \leq 10. \end{aligned}$$

3. Найти минимум функции Бута с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= (x_1 + 2x_2 - 7)^2 + (2x_1 + x_2 - 5)^2 \Rightarrow \min \\ 5x_1^2 + x_2^3 &\leq 100, \\ (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 5)^2 &\leq 15, \\ x_1 + 5x_2 &\geq 15. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 4

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции fminbnd (1 балл).

$$f(x) = x - 2 \sin(x), \quad x \in [-1; 5].$$

2. Найти минимум функции Химмельблау (имеет 4 глобальных минимума) без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

- 2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции fminsearch (1 балл).

- 2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции fminunc (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= (x_1^2 + x_2 - 11)^2 + (x_1 + x_2^2 - 7)^2 \Rightarrow \min \\ -5 &\leq x_1 \leq 5, \\ -5 &\leq x_2 \leq 5. \end{aligned}$$

3. Найти минимум функции Химмельблау с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции fmincon (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= (x_1^2 + x_2 - 11)^2 + (x_1 + x_2^2 - 7)^2 \Rightarrow \min \\ 7(x_1 - 7)^2 - 7x_2^3 &\leq 17, \\ (x_1 - 3)^2 + x_2^3 &\leq 33, \\ -x_1 + 7x_2 &\geq 10. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

- 4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции patternsearch (1 балл).

- 4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции ga (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 5

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = x \exp\left\{-\frac{1}{2}|x|\right\}, \quad x \in [-10; 2].$$

2. Найти локальный максимум функции Химмельблау без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= (x_1^2 + x_2 - 11)^2 + (x_1 + x_2^2 - 7)^2 \Rightarrow \max \\ -0.15 &\leq x_1 \leq -0.35, \\ -0.85 &\leq x_2 \leq -0.95. \end{aligned}$$

3. Найти минимум функции Химмельблау с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= (x_1^2 + x_2 - 11)^2 + (x_1 + x_2^2 - 7)^2 \Rightarrow \min \\ 6(x_1 + 3)^2 - (x_2 - 6)^3 &\leq 25, \\ x_1^2 + x_2^2 &\leq 25, \\ -6x_1 + x_2 &\leq 16. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 6

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = -5x^{\frac{2}{3}}e^{-x}, \quad x \in [0; 5].$$

2. Найти минимум функции Изома без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= -\cos(x_1)\cos(x_2)\exp\left\{-\left((x_1 - \pi)^2 + (x_2 - \pi)^2\right)\right\} \Rightarrow \min \\ -100 &\leq x_1 \leq 100, \\ -100 &\leq x_2 \leq 100. \end{aligned}$$

3. Найти минимум функции Изома с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= -\cos(x_1)\cos(x_2)\exp\left\{-\left((x_1 - \pi)^2 + (x_2 - \pi)^2\right)\right\} \Rightarrow \min \\ 3(x_1 - 2)^2 - (x_2 - 2)^3 &\leq 3, \\ x_1^2 + x_2^2 &\leq 10, \\ x_1 &\geq 2. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 7

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = x \cdot \sqrt[3]{|x| - 4}, \quad x \in [-4; 4].$$

2. Найти минимум функции МакКормика без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= \sin(x_1 + x_2) + (x_1 - x_2)^2 - 1.5x_1 + 2.5x_2 + 1 \Rightarrow \min \\ -1.5 &\leq x_1 \leq 4, \\ -3 &\leq x_2 \leq 4. \end{aligned}$$

3. Найти минимум функции МакКормика с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= \sin(x_1 + x_2) + (x_1 - x_2)^2 - 1.5x_1 + 2.5x_2 + 1 \Rightarrow \min \\ (x_1 + 2)^4 + x_2 &\leq 0, \\ x_1 - 14(x_2 + 1)^2 &\geq -3, \\ x_1 + x_2 &\geq -3. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 8

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = \frac{e^x - x^2 + 2}{(1+x)^2}, \quad x \in [0; 5].$$

2. Найти минимум шестой функции Букина без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= 100\sqrt{|x_2 - 0.01x_1^2|} + 0.01|x_1 + 10| \Rightarrow \min \\ -15 &\leq x_1 \leq -5, \\ -3 &\leq x_2 \leq 3. \end{aligned}$$

3. Найти минимум шестой функции Букина с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= 100\sqrt{|x_2 - 0.01x_1^2|} + 0.01|x_1 + 10| \Rightarrow \min \\ (x_1 + 10)^4 + 2x_2^3 &\leq 1, \\ x_1 - (2x_2 + 3)^2 &\leq -12, \\ x_1 + 3x_2 &\geq -12. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 9

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = \frac{e^x + 5}{1 + \sin^2(x)}, \quad x \in [0; 2].$$

2. Найти минимум функции Матьяса без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= 0.26(x_1^2 + x_2^2) - 0.48x_1x_2 \Rightarrow \min \\ -10 &\leq x_1 \leq 10, \\ -10 &\leq x_2 \leq 10. \end{aligned}$$

3. Найти минимум функции Матьяса с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2) &= 0.26(x_1^2 + x_2^2) - 0.48x_1x_2 \Rightarrow \min \\ \sin x - x_2^2 &\geq -10, \\ x_1^2 + 3x_2 &\leq 15, \\ (x_1 - 1)^3 + x_2 &\geq 1. \end{aligned}$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).

Методы оптимизации и исследование операций

Лабораторная работа № 18

НЕЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В MATLAB

Вариант № 10

1. Найти минимум функции одной переменной на заданном отрезке методами золотого сечения / парабол, реализованными в функции `fminbnd` (1 балл).

$$f(x) = e \cdot (\cos(x) + 2), \quad x \in [0; 2\pi].$$

2. Найти минимум четвёртой функции Шаффера без учёта ограничений с помощью релаксационных методов:

2.1. Метода деформируемого многогранника Нелдера – Мида, реализованного в функции `fminsearch` (1 балл).

2.2. Метода Ньютона / квазиньютоновских методов, реализованных в функции `fminunc` (1 балл).

Точку начального приближения выбрать из указанной области.

$$f(x_1, x_2) = 0.5 + \frac{\cos^2 \left[\sin \left(\left| x_1^2 - x_2^2 \right| \right) \right] - 0.5}{\left[1 + 0.001(x_1^2 + x_2^2) \right]^2} \Rightarrow \min$$
$$-100 \leq x_1 \leq 100,$$
$$-100 \leq x_2 \leq 100.$$

3. Найти минимум четвёртой функции Шаффера с указанными ограничениями методом последовательного квадратичного программирования, реализованного в функции `fmincon` (1 балл).

$$f(x_1, x_2) = 0.5 + \frac{\cos^2 \left[\sin \left(\left| x_1^2 - x_2^2 \right| \right) \right] - 0.5}{\left[1 + 0.001(x_1^2 + x_2^2) \right]^2} \Rightarrow \min$$
$$2x_1^2 + 5x_2 \leq 25,$$
$$(x_1 - 1)^3 + x_2 \geq 1,$$
$$x_1 + x_2 = 3.$$

4. Найти минимум функции двух переменных из задания (3) с указанными ограничениями с помощью генетических алгоритмов:

4.1. Обобщённого алгоритма поиска по образцу, реализованного в функции `patternsearch` (1 балл).

4.2. Генетических алгоритмов, реализованных в функции `ga` (1 балл).