

Лабораторная работа №2

Методы спуска

Цель работы

Ознакомиться с методами поиска экстремума функции многих переменных в оптимизационных задачах без ограничений.

Порядок выполнения работы

1.

Реализовать **один метод нулевого порядка и один метод первого порядка** поиска экстремума функции. Включить в реализуемый алгоритм собственную процедуру, реализующую одномерный поиск по направлению (можно использовать наработки из первой работы).

Методы поиска для реализации выбираются студентом самостоятельно из двух вариантов:

- Метод Гаусса и метод сопряженных градиентов
- Метод Хука и Дживса и метод наискорейшего спуска

Разработанное ПО должно обеспечивать графическую визуализацию формы целевой функции (в виде линий равного уровня или «тепловой карты») и траектории поиска алгоритма.

2.

Провести тестирование работы программ на примере **двух функций**:

- Квадратичная функция $f(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1)^2 + (1 - x_1)^2$
- Функция, выбранная в соответствии с вариантом задания

Построить траектории спуска различных алгоритмов из одной и той же исходной точки с одинаковой точностью.

Исследовать работу алгоритмов поиска при различной точности (взять ε от 10^{-3} до 10^{-7}), по результатам исследования сделать выводы.

Варианты заданий

Условие задачи:

Найти **максимум** заданной функции:

Для нечетных вариантов целевая функция имеет вид:

$$f(x, y) = A_1 \exp \left\{ -\left(\frac{x - a_1}{b_1} \right)^2 - \left(\frac{y - c_1}{d_1} \right)^2 \right\} + A_2 \exp \left\{ -\left(\frac{x - a_2}{b_2} \right)^2 - \left(\frac{y - c_2}{d_2} \right)^2 \right\}$$

Для четных вариантов целевая функция имеет вид:

$$f(x, y) = \frac{A_1}{1 + \left(\frac{x - a_1}{b_1} \right)^2 + \left(\frac{y - c_1}{d_1} \right)^2} + \frac{A_2}{1 + \left(\frac{x - a_2}{b_2} \right)^2 + \left(\frac{y - c_2}{d_2} \right)^2}$$

Варианты:

№ варианта	A ₁	A ₂	a ₁	a ₂	b ₁	b ₂	c ₁	c ₂	d ₁	d ₂
1	2	3	1	2	2	3	1	3	1	2
2	1	3	2	1	3	1	2	1	3	2
3	1	2	3	2	1	2	1	2	3	1
4	2	1	1	3	2	3	2	1	1	3
5	3	1	2	1	1	2	3	1	2	1
6	2	1	2	3	3	1	2	1	1	3
7	2	3	1	1	2	3	1	3	2	3
8	3	2	2	2	1	3	2	3	2	1
9	2	3	3	1	1	1	2	1	1	3
10	1	2	3	2	1	2	2	2	1	1
11	2	1	1	2	2	2	1	1	3	2
12	3	1	3	3	2	1	2	1	1	3