

Контрольная точка ЛЗ

Численные методы оптимизации

№ 1. Начиная из точки $x_k = (-2; 3)$, определить точку x_{k+1} методом наискорейшего спуска для минимизации функции:

$$f(x) = 3x_1^2 + x_2^2 - x_1x_2 - 4x_1 \rightarrow \min$$

№ 2. Найти максимум целевой функции методом Коши с точностью $\varepsilon = 0,1$.

$$f(x) = 4x_1 + 2x_2 - x_1^2 - x_2^2 + 5 \rightarrow \max,$$

начальное приближение $x_0 = (4; 5)$.

№ 3. Методом сопряженных градиентов провести минимизацию квадратичного функционала.

Применить метод сопряженных градиентов для решения системы $Ax = b$, где

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 \\ 4 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 5 \\ 9 \end{pmatrix}.$$

№ 4. Применить метод сопряженных градиентов для минимизации произвольной функции.

Методом сопряженных градиентов найти минимум функции:

$$f(x_1, x_2) = (x_1 - 5)^2(x_2 - 4)^2 + (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 4)^2 + 1 \rightarrow \min$$

№ 5. Вычислить матрицу Якоби системы функций:

$$f_1 = x_1 + x_2 + x_3 - 1,$$

$$f_2 = x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 - 2,$$

$$f_3 = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + 3$$

Являются ли эти функции функционально зависимыми.

№ 6. Вычислить матрицу Гессе функции

$$f(x, y) = x^2 \sqrt{y}$$

№ 6. Дана таблица значений некоторой функциональной зависимости полученной из $n=6$ опытов:

X_i	1	2	3	4	5	6
y_i	1	1,5	3,0	4,5	7,0	8,5

Методом наименьших квадратов по данной табличной зависимости найти аппроксимирующую функцию в виде линейной функции

$$y = ax + b .$$

Промежуточные вычисления вести с точностью $\varepsilon = 0,0001$.

- a) Построить график полученной функции и нанести экспериментальные точки.
- b) Сравнить полученные результаты.