

### Семинар 13. Задачи

**Задача 1.** Используя функции `sum` и `sort`, отсортировать столбцы в матрице по возрастанию суммы элементов

$$\begin{pmatrix} 10 & -5 & 0 & 30 & 2 & 7 \\ 7 & -2 & 1 & 40 & 3 & 8 \end{pmatrix}$$

**Задача 2.** Реализовать в GNU Octave одномерную функцию Растригина и построить её график при  $x \in [-7; 7]$ .

$$f(x) = x^2 + 10 - 10 \cos(2\pi x)$$

Пропробовать найти её минимум с помощью функции `fminsearch`, используя начальные приближения  $x_0 = 1.5$ ,  $x_0 = 2$  и др. Результат минимизации и начальное приближение показать на графике в виде точек с координатами  $(x, f(x))$ .

**Задача 3.** Найти глобальный минимум одномерной функции Растригина (см. задачу 2) с помощью генетического алгоритма. Размер популяции — 100, «элиты» — 10 (участвует в скрещивании и переходит в следующее поколение), число итераций — 100.

Начальная популяция генерируется как  $N(\mu = 5; \sigma = 1)$  (или `5 + randn(n, 1)`). Оператор скрещивания:  $x = (1 - \omega)x^{(1)} + \omega x^{(2)}$ , где  $\omega \sim U(0; 1)$ , оператор мутации:  $x = x^{(1)} + N(0; 1)$  (применять с вероятностью 0.2).

Процесс показать на графике функции Растригина, используя `pause` или `drawnow` для обновления графика.

**Задача 4.** Построить график (при  $x \in [-4; 4]$ ) и найти глобальный минимум функции  $x^4 - 16x^2 + 5x$  методом отжига Коши. Число итераций — 1000,  $x_0 = 3$ ,  $T_0 = 10$ .

### Семинар 13. Задачи

**Задача 1.** Используя функции `sum` и `sort`, отсортировать столбцы в матрице по возрастанию суммы элементов

$$\begin{pmatrix} 10 & -5 & 0 & 30 & 2 & 7 \\ 7 & -2 & 1 & 40 & 3 & 8 \end{pmatrix}$$

**Задача 2.** Реализовать в GNU Octave одномерную функцию Растригина и построить её график при  $x \in [-7; 7]$ .

$$f(x) = x^2 + 10 - 10 \cos(2\pi x)$$

Пропробовать найти её минимум с помощью функции `fminsearch`, используя начальные приближения  $x_0 = 1.5$ ,  $x_0 = 2$  и др. Результат минимизации и начальное приближение показать на графике в виде точек с координатами  $(x, f(x))$ .

**Задача 3.** Найти глобальный минимум одномерной функции Растригина (см. задачу 2) с помощью генетического алгоритма. Размер популяции — 100, «элиты» — 10 (участвует в скрещивании и переходит в следующее поколение), число итераций — 100.

Начальная популяция генерируется как  $N(\mu = 5; \sigma = 1)$  (или `5 + randn(n, 1)`). Оператор скрещивания:  $x = (1 - \omega)x^{(1)} + \omega x^{(2)}$ , где  $\omega \sim U(0; 1)$ , оператор мутации:  $x = x^{(1)} + N(0; 1)$  (применять с вероятностью 0.2).

Процесс показать на графике функции Растригина, используя `pause` или `drawnow` для обновления графика.

**Задача 4.** Построить график (при  $x \in [-4; 4]$ ) и найти глобальный минимум функции  $x^4 - 16x^2 + 5x$  методом отжига Коши. Число итераций — 1000,  $x_0 = 3$ ,  $T_0 = 10$ .