

Лабораторная работа # 3

Методы градиентного спуска

Постановка задачи

1. Реализуйте:
 - (a) метод градиентного спуска с постоянным шагом;
 - (b) метод градиентного спуска с дроблением шага (условие Армихо);
 - (c) метод наискорейшего спуска (с применением двух любых методов одномерного поиска);
 - (d) метод сопряженных градиентов (с рестартом).
2. Для исследования рассмотрите:
 - (a) Хорошо обусловленную ($\mu \simeq 1$) двумерную квадратичную функцию;
 - (b) Плохо обусловленную ($\mu > 10$) двумерную квадратичную функцию;
 - (c) Функцию Розенброка.
3. Для каждой функции:
 - (a) постройте таблицу, которая отражает зависимость количества итераций градиентного метода, количества вычислений функции (если есть) и количества вычислений градиента функции (если есть) для каждого из методов от выбранной точности;
 - (b) постройте график с данными из таблицы (ось абсцисс – точность, ось ординат – количество итераций/вычислений функции/градиента);
4. Для функции Розенброка постройте и сравните траектории каждого методов на графике линий уровня.
5. Реализуйте генератор квадратичных функций, заданной размерности и числа обусловленности. Исследуйте зависимость числа итераций, которые необходимо выполнить для достижения выбранной точности, в зависимости от этих параметров. Рассмотрите эту зависимость для двух градиентных методов, один из которых (обязательно) метод сопряженных градиентов.

Критерии оценивания

1. Работоспособность и качество кода.
2. Полнота отчета: наличие постановки задачи, описания методов, промежуточных выводов, результатов, а также графиков и таблиц, которые их демонстрируют.
3. Знание теории, которая лежит в основе применяемых методов.
4. Анализ результатов, преимуществ и ограничений методов.

Каждый критерий оценивается максимально в 5 баллов.

Итого максимальный балл за лабораторную работу: 20 баллов.