Лабораторная работа #2 (часть 2).

Стохастический градиентный спуск.

1. Рассмотрим задачу оптимизации

$$\min\left\{(\mathbf{x}-\boldsymbol{\mu_0})^\top \mathbf{A}(\mathbf{x}-\boldsymbol{\mu_0}) : \|\mathbf{x}\|_2^2 \le 1\right\}, \tag{1}$$

   где $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n$, $\mathbf{A}$ - симметричная, положительноопределенная матрица, $\boldsymbol{\mu_0} = (1, 1, \dots, 1)^\top \in \mathbb{R}^n$.

2. Для метода из части 1 замените градиент на стохастический градиент

$$\widetilde{\nabla} f(x) = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m}(0, 0, \dots, n f'_{i_j}, \dots, 0)^\top$$

   для различных значений параметра $m \in \{1, \frac{n}{8}, \frac{n}{4}, \frac{n}{2}, n\}$.

3. В качестве результата работы представьте следующие результаты:

   - Для каждого значения $n \in \{10, 20, \dots, 100\}$ и $m \in \{1, \frac{n}{8}, \frac{n}{4}, \frac{n}{2}, n\}$ подсчитайте среднее число **арифметических операций** (усреднение проводится по всем начальным точкам и по всем тестовым примерам). Если число операций подсчитать не получается, то укажите среднее время работы метода. Результаты можно оформить в виде таблицы;

- Для отдельного тестового примера, $n = 10$ и различных значений параметра m постройте зависимость средней (по начальным точкам) точности от числа **арифметических операций**. Если число операций подсчитать не получается, то постройте зависимость средней точности от времени работы метода.

Сравните результаты с данными для детерминированного метода градиентного спуска.

4. Оформите отчет с последовательным изложением пунктов 1-3 и выводами.