

# Название проекта

Добрыня Никитич

Daniil Merkulov

voda@baikal.ru

daniil.merkulov@skoltech.ru

November 29, 2023

Емкое описание предполагаемого проекта в один абзац. Емкое описание предполагаемого проекта в один абзац. Емкое описание предполагаемого проекта в один абзац. Это абстракт.

## 1 Идея

Обратите внимание на конкретность постановки задачи и её реалистичность. В этом разделе надо вкратце обозначить тему проекта - это повторение/вариация на тему уже готовой статьи, собственная идея, что-нибудь другое. Здесь можно привести немного контекста - например, обуславливающего актуальность проекта.

### 1.1 Problem

В этом разделе необходимо очень конкретно написать решаемую задачу. Понять постановку задачи должен человек с хорошим математическим бэкграундом, но без знаний по узкой теме проекта. В качестве валидации рекомендую дать одному или нескольким знакомым однокурсникам, друзьям и спросить - понятна ли постановка задачи при условии, что они прочитают её так как написано без ваших дополнительных комментариев?

Напишем и процитируем [1]: какуюнибудь формулу

$$x_{k+1} = x_k + \frac{b_{r(i)} - \langle a_{r(i)}, x_k \rangle}{\|a_{r(i)}\|_2^2} a_{r(i)} \quad (1)$$

Напишем какойнибудь алгоритм

---

**Algorithm 1** Randomized Kaczmarz Algorithm

---

- 1: Initialize  $k \leftarrow 0$
  - 2: **for**  $k = 0, 1, \dots$  **do**
  - 3:   Select row  $j$  from  $\{1, 2, \dots, m\}$  with probability  $\frac{\|a_j\|^2}{\|A\|_F^2}$
  - 4:   Project  $x_{k+1} = x_k + \frac{(b_j - a_j^T x_k)}{\|a_j\|^2} a_j$
  - 5:   Update  $k \leftarrow k + 1$
  - 6: **end for**
- 

## 2 Outcomes

Опишите, что конкретно будет выходом Вашего проекта (код, теорема, численные эксперименты, телеграм бот, веб сайт, приложение, рассказ).

## 3 Литературный обзор

Краткий обзор релевантных источников по теме, со ссылками на них - минимальное число источников - 7.

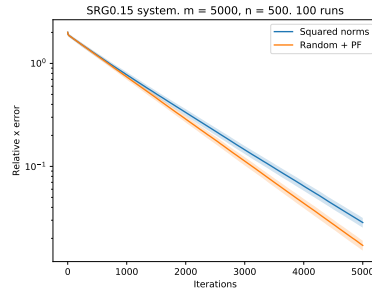


Figure 1: Картинка, иллюстрирующая идею / выход проекта

В работе [2] исследовалось то-то, и даже есть формула:

$$\mathbb{E}\|x_k - x\|_2^2 \leq (1 - \kappa(A)^{-2})^k \|x_0 - x\|_2^2 \quad (2)$$

А вот в этих работах другой очень интересный взгляд [3], [4]

## 4 Метрики качества

Приведите формальные и измеряемые показатели, по которым можно оценивать Ваше решение проект - это могут быть конкретные метрики качества алгоритмов, соц. опрос, логическое доказательство и т.д. Наша задача в этом разделе - суметь легко ответить на вопрос работает ли данная идея в конкретных задачах или нет (отрицательный результат тоже результат)

## 5 Примерный план

- Сначала это к такому то сроку
- Потом вот это
- И это - программа минимум
- А вот это - если успею программу минимум

## 6 Отчёт о фазе прототипирования

Мы попробовали провести эксперименты с существующим кодом - у нас получились такие результаты, попробовали немного изменить постановку, всё сломалось. Вот скриншоты. Вот потребление памяти. Вот это место, в котором неравенство не верно.

## References

- [1] Stefan Kaczmarz, Hugo Steinhaus, and Hugo Steinhaus. *Theorie der orthogonalreihen*. Chelsea New York, 1951.
- [2] Thomas Strohmer and Roman Vershynin. A randomized kaczmarz algorithm with exponential convergence. *Journal of Fourier Analysis and Applications*, 15(2):262, 2009.
- [3] Robert M Gower and Peter Richtárik. Randomized iterative methods for linear systems. *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications*, 36(4):1660–1690, 2015.
- [4] Liang Dai, Mojtaba Soltanalian, and Kristiaan Pelckmans. On the randomized kaczmarz algorithm. *IEEE Signal Process. Lett.*, 21(3):330–333, 2014.