

Лабораторная работа #1.

1. Рассмотрим задачу оптимизации

$$\min_{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^n} \sum_{i=1}^n f_i(\mathbf{x}) + \lambda R(\mathbf{x}), \quad (1)$$

где функции $f_1(\mathbf{x}), \dots, f_m(\mathbf{x}), R(\mathbf{x})$ - выпуклы и $\lambda > 0$.

2. Сформулируйте задачу (1) для следующих задач машинного обучения (по вариантам):

- Linear classification problem (without regularization);
- SVM problem;
- Regularized logistic regression problem;
- Least-squares problem (without regularization);
- Ridge regression problem;
- Lasso problem.

Объясните смысл целевой функции.

3. Докажите, что полученная задача является выпуклой.

4. Для каждого значения $n \in \{2, 10, 20, \dots, 100\}$ сгенерируйте $N = 100$ тестовых примеров.

5. Решите задачу с помощью CVX, исследуйте следующие зависимости:

- Зависимость **среднего по N примерам** времени решения задачи от размерности, n ;
 - Для случая $n = 2$ и $\lambda \neq 0$ - зависимость **среднего** оптимального значения обоих критериев от параметра λ .
 - Для случая $n = 2$, если это возможно, приведите графическую интерпретацию результатов.
6. Оформите отчет с последовательным изложением пунктов 1-5 и выводами.