

Введение в современную теорию методов оптимизации

Александр Катруца



Сочи 2017

- Что такое методы оптимизации?
- Какой математический аппарат используется?
- Как развивалась теория методов оптимизации?
- Какие главные результаты?

$$\begin{array}{ll} \min & f(x) \\ \text{s.t.} & x \in X \subseteq \mathbb{R}^n \end{array}$$

- Глобальный vs. локальный минимум
- Условная vs. безусловная задача
- Непрерывная vs. дискретная задача
- Детерминированная vs. стохастическая задача

Как сравнивать методы оптимизации?

- Теоретическая сложность — об этом ниже
- Масштабируемость
- Время работы
- Простота понимания и реализации

```
while (True):  
    h = FindDirection(...)  
    alpha = FindStepSize(...)  
    x = x + alpha * h  
    if StopCriterion(...):  
        break
```

Методы первого порядка

Идея: помимо значения функции в точке, использовать значение первой производной.

- градиентный спуск
- метод сопряжённых градиентов
- квазиньютоновские методы

Методы второго порядка

Идея: помимо значения функции в точке и значения первой производной использовать значения **второй** производной в точке.

- Метод Ньютона

Теория двойственности

Элементы теории сложности

Оптимальные методы

Заключение