

# Вычисление интегралов

---

Николай Жидков

28 апреля 2018 г.

## 1 Структура программы

Программа разделена на функции, записанные в файле `solve.py`. Основные функции:

- *read(filename)*, функция чтения:
  - Принимает название файла для чтения данных
  - Возвращает число точек в сетке  $n$ , массив точки  $X$ , массив значений в точках  $Y$ .
- *three\_eights(X, Y, k, full\_mode)*, вычисляет интегралы методом  $\frac{3}{8}$  на возможных разбиениях:
  - Принимает сетку  $X, Y$ , число  $k$  и флаг полного вывода *full\_mode*. Обязательным условием является то, что длина сетки должна быть  $3^k + 1$ .
  - Возвращает интегралы, посчитанные при разбиении сетки на  $3^i$  ( $0 \leq i < k$ ) кусков, на каждом метод  $\frac{3}{8}$ .
- *tr(X, Y)*, считает интеграл методом трапеций (для сравнения):
  - Принимает сетку  $X, Y$ .
  - Возвращает значение интеграла.
- *process\_command\_line\_args()*, считывает аргументы командой строки:
  - Ничего не принимает
  - Возвращает инпут файла *filename* и флаг полного вывода *full\_mode*.

- *check\_n(n)*, проверяет, что  $n = 3^k + 1$ , и возвращает это  $k$ :
  - Принимает  $n$ .
  - Возвращает  $k$ .

## 2 Структура файлов исходных данных

Во входном файле ожидаются некоторые числа, формат которых описан дальше, при этом наличие пробелов и переводов строк между ними не важен (можно все данные задать в строку через пробел или по одному на строке, это не имеет значения).

Сначала ожидается число  $n$  - число узлов. Дальше идут  $n$  чисел - узлы сетки, потом еще  $n$  чисел - значения функции в узлах.

Пример входных данных

3

0.01 0.02 0.03

1 12 3.343

В результате программе примет функцию, заданную в трех точках 0.01, 0.02, 0.03 со значениями 1, 12, 3.343.

## 3 Примеры вызова из командной строки

- Считаем интегралы по сетке из файла *input.txt* с полным выводом  
`python3 solve.py --input=input.txt -f`

## 4 Численный эксперимент

### 4.1 Вычисление интеграла

| N | интеграл |
|---|----------|
| 1 | 2.40634  |
| 3 | 2.14370  |
| 9 | 2.16385  |

### 4.2 Оценка погрешности

| N2/N1 | eps     |
|-------|---------|
| 3     | 0.00025 |
| 9     | 0.00004 |