

Университет ИТМО

Факультет программной инженерии
и компьютерной техники

Вычислительная математика

Отчет

По лабораторной работе №3

Вариант: Метод Симпсона

Выполнил:

Амири Зикрулло

P32211

Преподаватель:

Перл Ольга

Вячеславовна

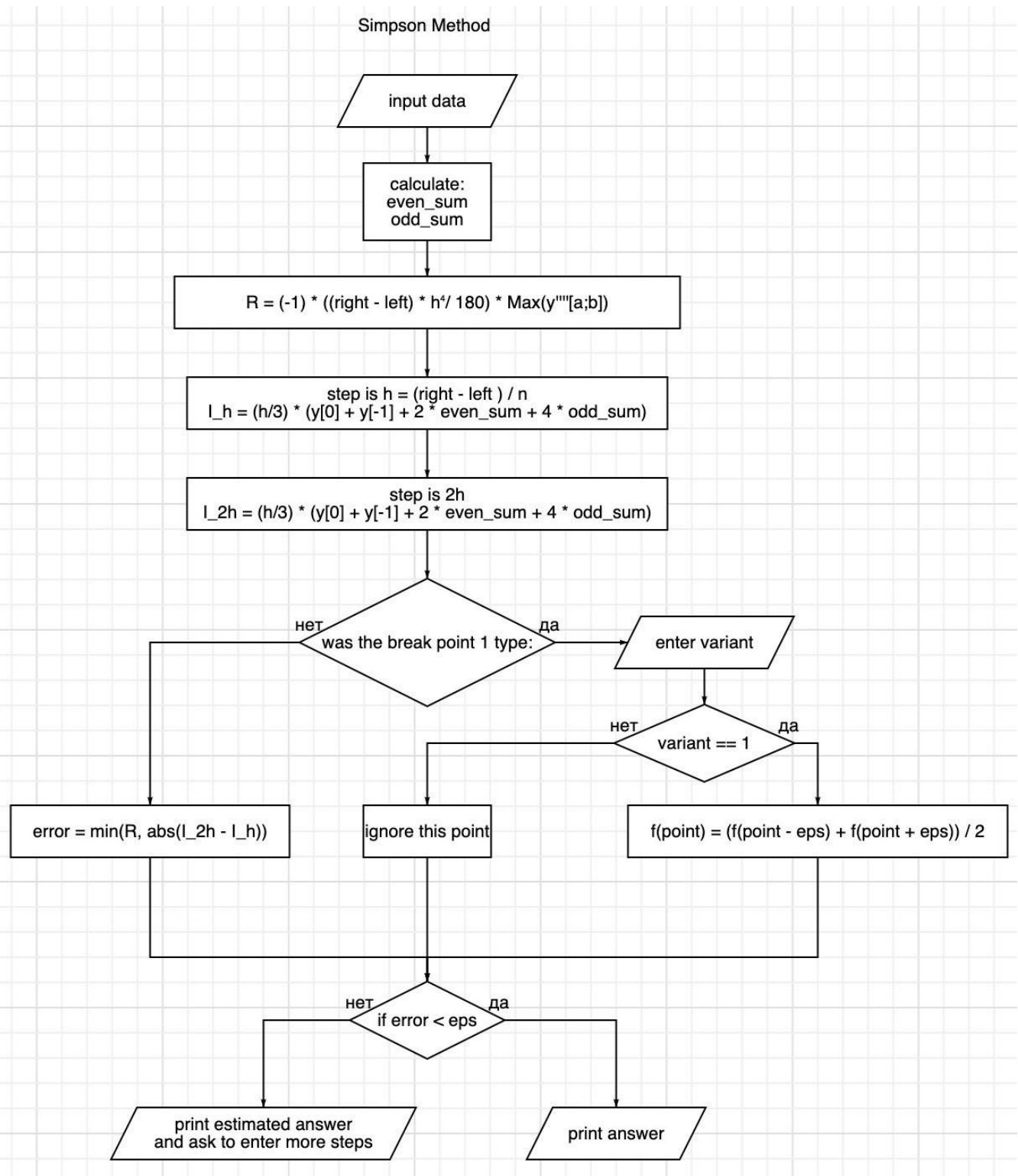
Санкт-Петербург

Описание метода

Численное интегрирование

Метод Симпсона - это численный метод интегрирования, используемый в вычислительной математике для приближенного вычисления определенных интегралов. Он называется так в честь Томаса Симпсона, который разработал этот метод в 18 веке. Метод Симпсона позволяет оценить площадь под кривой, заданной функцией, разбивая эту площадь на небольшие части и аппроксимируя каждую часть с помощью параболы.

Блок схема



Реализация метода

```

def calculate_integral(a, b, f, epsilon):
    func = Result.get_function(f)
    n = 1000
    width = (b - a) / n
    integral = 0
    for i in range(0, n):
        x1 = a + i*width
        x2 = a + (i+1)*width
        if func(x1)==float('inf') or func(x2)==float('inf') or func(0.5*(x1+x2))==float('inf') :
            Result.has_discontinuity=True
            return
        integral += (x2-x1)/6.0*(func(x2) + 4.0*func(0.5*(x1+x2)) + func(x1));

    return integral

def solve():
    id = int(input("Выберите функцию для интегрирования:\n"
        "1)1/x\n"
        "2)sin(x)/x\n"
        "3)x^2+2\n"
        "4)2x+2\n"
        "5)ln(x)\n"
        "6)(x^2-3x-10)/(x-5)\n"
        ))
    a=float(input("Введите левую границу интегрирования: "))
    b=float(input("Введите правую границу интегрирования: "))
    result = Result.calculate_integral(a, b, id, 0.000001)
    if Result.has_discontinuity:
        print(Result.error_message + '\n')
    else:
        print("Результат численного интегрирования методом Симпсона: ",result)

```

Пример работы программы

```

Выберите функцию для интегрирования:
1)1/x
2)sin(x)/x
3)x^2+2
4)2x+2
5)ln(x)
6)(x^2-3x-10)/(x-5)
1
Введите левую границу интегрирования: 2
Введите правую границу интегрирования: 5
Результат численного интегрирования методом Симпсона: 0.9162907318741668

```

```
Выберите функцию для интегрирования:  
1) 1/x  
2) sin(x)/x  
3) x^2+2  
4) 2x+2  
5) ln(x)  
6) (x^2-3x-10)/(x-5)  
2  
Введите левую границу интегрирования: 1  
Введите правую границу интегрирования: 5  
Результат численного интегрирования методом Симпсона: 0.6038481745774616
```

Вывод

Метод Симпсона - это способ приближенно вычислить площадь под кривой на графике функции. Для этого мы разбиваем эту кривую на маленькие участки и аппроксимируем каждый из них параболой (кривой формы, похожей на букву "U"). Затем мы складываем площади этих парабол и получаем приближенную площадь под исходной кривой.

Процесс разбиения и аппроксимации выполняется следующим образом:

- Мы берем интервал (например, от точки А до точки В), который хотим проанализировать.
- Разбиваем этот интервал на равные части (обычно четное количество) и находим точки деления.
- Для каждого парного интервала (например, между двумя соседними точками деления) строим параболу, которая приближает часть кривой внутри этого интервала.
- Вычисляем площадь под каждой из парабол и складываем их, чтобы получить итоговую приближенную площадь под кривой.

Метод Симпсона обычно дает более точные результаты, чем простые методы, такие как метод прямоугольников, потому что он учитывает форму кривой на каждом интервале, используя параболу.