Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики»

Методы оптимизации

Лабораторная работа №1

Вариант 3

Выполнила: Калугина Марина

Группа: P3302

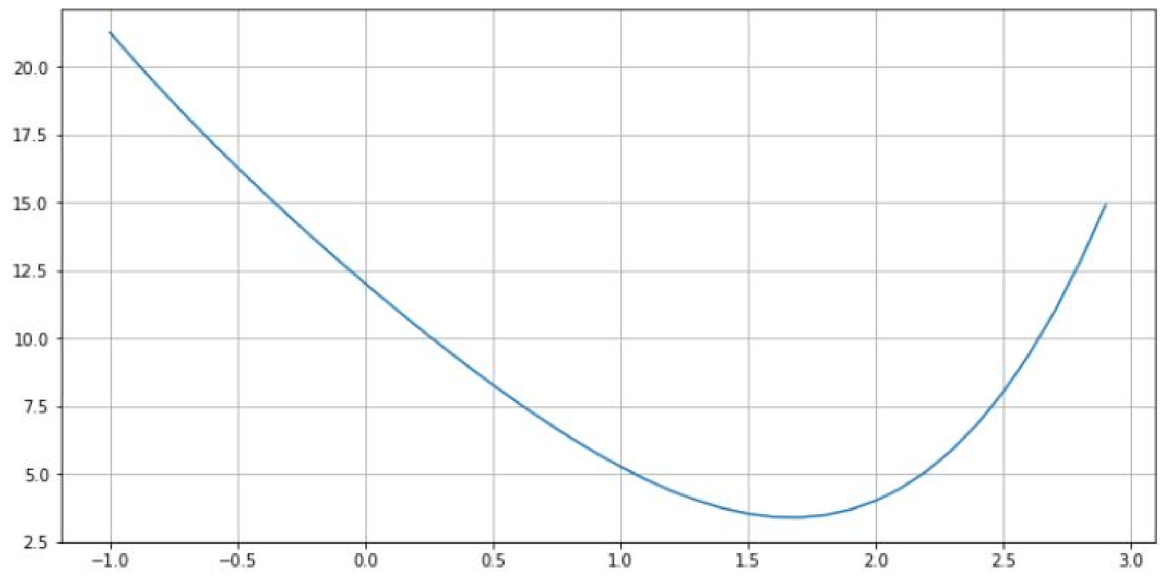
г. Санкт-Петербург

2019 г.

Задача: найти экстремум функции методом золотого сечения и реализовать квадратичную интерполяцию функции. Сравнить результаты двух методов.

Вариант 3:
y = 0.25 * x**4 + x**2 - 8 * x + 12

График функции:



Листинг метода золотого сечения:

```
def method_golden(a, b, eps):
    global n
    n = n + 1
    if ( abs(a - b) < eps ):
        return (a + b)/2.0
    x = a + (1 - 0.68) * abs(a - b)
    x1 = a + 0.68 * abs(a - b)
    if ( calc_f(x) > calc_f(x1)):
        return method_golden(x, b, eps)
    else:
        return method_golden(a, x1, eps)
```

Описание: функция выполняет поиск экстремума при помощи метода золотого сечения. На вход функции подается a, b - значения границ и eps - значение погрешности. Также используется переменная n для расчета количества итераций. Функция возвращает значение x.

Результат работы:
x = 1.67
f(x) = 3.37
количество итераций: 11

Первые 5 итераций метода:

1. a = 0; b = 2; abs(b-a) = 2; x = 0.764; x1 = 1.236; F(x) = 6.5569; F(x1) = 4.2232
2. a = 0.764; b = 2; abs(b-a) = 1.236; x = 1.236; x1 = 1.5278; F(x) =4.2232; F(x1) = 3.4738
3. a =1.236; b = 2; abs(b-a) = 0.764; x =1.5278; x1 = 1.7082; F(x) =3.4738; F(x1) = 3.3809
4. a =1.5278; b = 2; abs(b-a) = 0.4722; x =1.7082; x1 = 1.8196; F(x) =3.3809; F(x1) = 3.4948
5. a =1.5278; b = 1.8196; abs(b-a) = 0.2918; x =1.6393; x1 = 1.7082; F(x) =3.3783; F(x1) =3.3809

Листинг квадратичной интерполяции:

```
def lagrange(f, x1, x2, x3):
    y1 = f(x1)
    y2 = f(x2)
    y3 = f(x3)
    delta = (x2 - x1)*(x3 - x1)*(x3 - x2)
    A = ((x3 - x2)*y1 - (x3 - x1)*y2 + (x2 - x1)*y3) / delta
    B = (-(x3**2 - x2**2)*y1 + (x3**2 - x1**2)*y2 - (x2**2 - x1**2)*y3) / delta
    C = (x2*x3*(x3 - x2)*y1 - x1*x3*(x3 - x1)*y2 + x1*x2*(x2 - x1)*y3) / delta
    xmin = -B / (2*A)
    ymin = -B**2 / (4*A) + C
    return round(xmin, 2), round(ymin, 2)
```

Описание: функция возвращает значение экстремума, рассчитанное с помощью метода квадратичной интерполяции. На вход подаются: f -- функция для расчета, x1, x2, x3 - точки для интерполяции, для которых должны выполнятся следующие условия: x1 < x2 < x3 и f(x1) >= f(x2) <= f(x3). В результате функция возвращает пару чисел (xmin; ymin)

Результат выполнение программы:

(1.67, 3.66)

Вывод:

При помощи метода золотого сечения и метода квадратичной интерполяции мы получили точку минимума данной функции на заданном отрезке. Результат работы программы и значение функции в точке соответствуют действительному и примерно равны между методами, что говорит о том, что функции работают корректно и вычислен локальный минимум заданной функции.