



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА _____ «Теоретическая информатика и компьютерные технологии»

Лабораторная работа № 3
по курсу «Методы оптимизации»
«Поиск минимума функции методом перебора и дихотомии»

Студент группы ИУ9-82Б Кузовчиков М. Е.

Преподаватель Посевин Д. П.

Москва 2023

1 Задание

Определить интервал, на котором функция является унимодальной, алгоритм определения унимодальности должен принимать на вход левую и правую точку отрезка и возвращать false — если функция на этом отрезке не унимодальная, в противном случае true. Реализовать поиск минимума унимодальной функции на полученном интервале методом прямого перебора и дихотомии с заданной точностью по вариантам. Результат должен быть представлен на графике, точки минимизирующей последовательности должны быть выделены красным цветом. Точность вычисления точки минимума должна варьироваться.

Найти множество точку минимума функции $f(x)$ на отрезке.

$$f(x) = x^4 + 3$$

2 Результаты

Исходный код программы представлен в листингах 1– 2.

Листинг 1 — Нахождение минимумов функции

```
1 using Printf
2 using PyPlot
3
4 function draw_plot(f, a, b, step)
5     x=a:step:b
6     y=f.(x)
7     plot(x,y)
8 end
9
10 function is_unimod(f, a, b)
11     eps=0.001
12     xs=a:eps:b
13     found_min = false
14     for i in 1:length(xs)-1
15         if (found_min)
16             if (f(xs[i+1]) < f(xs[i]))
17                 return false
18             end
19         else
20             if (f(xs[i+1]) > f(xs[i]))
21                 found_min = true
22             end
23         end
24     end
```

Листинг 2 — Нахождение минимумов функции (продолжение)

```
1     return true
2 end
3
4 function iter(f, a, b, eps)
5     n = floor((b-a)/eps)
6     step = (b-a)/n
7     xs=a:step:b
8     min_x = 0
9     min_y = typemax(Float32)
10    for x in xs
11        y = f(x)
12        if (y < min_y)
13            min_x = x
14            min_y = y
15        end
16    end
17    @printf("(%f, %f)", min_x, min_y)
18 end
19
20 function dichotomy(f, a, b, eps)
21     a_i = Float32(a)
22     b_i = Float32(b)
23     delta = eps/2
24     min_x = [a_i, b_i]
25     min_y = [f(a_i), f(b_i)]
26     while abs(b_i - a_i) > eps
27         x_1 = (a_i + b_i - delta)/2
28         x_2 = (a_i + b_i + delta)/2
29         if (f(x_1) <= f(x_2))
30             b_i = x_2
31             append!(min_x, b_i)
32             append!(min_y, f(b_i))
33         else
34             a_i = x_1
35             append!(min_x, a_i)
36             append!(min_y, f(a_i))
37         end
38     end
39     x_res = (a_i + b_i)/2
40     @printf("(%f, %f)", x_res, f(x_res))
41     draw_plot(f, a, b, 0.01)
42     scatter(min_x, min_y, color="r")
43 end
44
45 iter(f, 3, 10, 0.05)
46
47 dichotomy(f, -10, 15, 0.00000001)
```

Результат запуска представлен на рисунке 1.

```
dichotomy(f, -10, 15, 0.00000001)
```

(-0.002470, 3.000000)

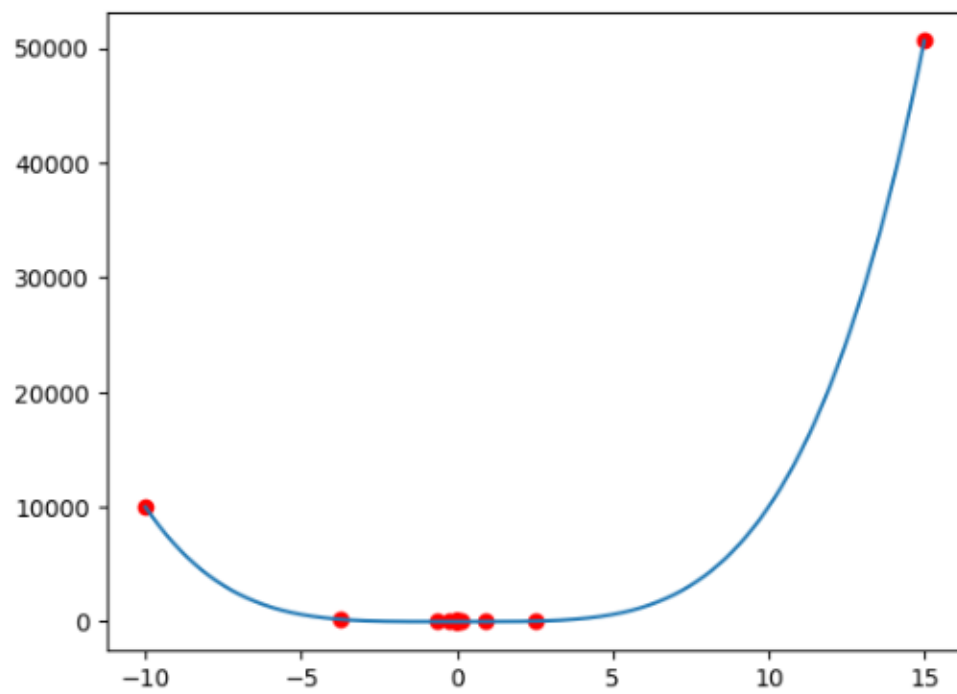


Рис. 1 — Результат