МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

# «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «КубГУ»)

**Факультет компьютерных технологий и прикладной математики Кафедра прикладной математики**

# ОТЧЕТ

**по дисциплине**

# «Методы оптимизации»

Работу выполнил М. А. Пузырёв

Работу принял преподаватель Е. С. Троценко

Краснодар 2024

# Постановка задачи

Требуется найти безусловный минимум функции 𝑓(𝑥) = x2 + 2 одной переменной методом дихотомии на промежутке [−3; 7], с заданными

𝜀 = 0,2 и 𝑙 = 0,5 , т.е. такую точку 𝑥∗ ∈ 𝑅, что 𝑓(𝑥∗) = min 𝑓(𝑥), x *R*.

# Стратегия поиска

Метод относится к последовательным стратегиям. Задаётся начальный интервал неопределённости и требуемая точность. Алгоритм опирается на анализ значений функции в двух точках. В качестве точек вычисления функции выбираются точки золотого сечения. Тогда с учётом свойств золотого сечения на каждой итерации, кроме первой, требуется только одно новое вычисление функции. Условия окончания процесса поиска стандартные: поиск заканчивается, когда длина текущего интервала неопределённости оказывается меньше установленной величины.

# Алгоритм

Шаг. 1 Задать начальный интервал неопределённости 𝐿0 = [𝑎0, 𝑏0], точность - 𝑙 > 0.

Шаг. 2 Положить 𝑘 = 0.

Шаг 3. Вычислить y0 = a0 + (b0 – a0); z0 = a0 + b0 – y0, = 0,38196.

Шаг 4. Вычислить 𝑓(yk), 𝑓(zk).

Шаг 5. Сравнить 𝑓(yk) и 𝑓(zk):

а) если 𝑓(yk) 𝑓(zk), то положить ak+1 = ak, bk+1 = zk и

yk+1 = ak+1 + bk+1 – yk, zk+1 = yk.

б) если 𝑓(yk) 𝑓(zk), то положить ak+1 = yk, bk+1 = bk и yk+1 = zk,

zk+1 = ak+1 + bk+1 - zk.

Шаг 6. Вычислить = |ak+1 – bk+1| и проверить условие окончания:

а) если l, процесс поиска завершается и 𝑥∗ ∈ [ak+1, bk+1]. В качестве приближенного решения можно взять середину последнего интервала:

𝑥∗ = ;

б) если l, положить k = k+1 и перейти к шагу 4.

# Код программы

# Реализация кода представлена на языке C++:

#include <iostream>

#include <cmath>

#include <math.h>

using namespace std;

double F(double x) {

return pow(x, 2) + 2;

}

int main() {

setlocale(LC\_ALL, "rus");

int it = 0;

double a = -3.0;

double b = 7.0;

double l = 0.5;

double k = 0.38196;

double y = a + k \* (b - a);

double z = a + b - y;

do

{

if (F(y) <= F(z)) {

b = z;

z = y;

y = a + b - z;

}

else {

a = y;

y = z;

z = a + b - y;

}

it++;

} while (fabs(b-a) > l);

double min = (a + b) / 2;

cout << "Алгоритм сошёлся за " << it << " итераций." << endl;

cout << "Искомый минимум фукнции: " << min << endl;

cout << "Значение в минимуме: " << F(min) << endl;

cout << "Сходимость заданной функции: " << pow(0.618, it - 1) << endl;

return 0;

}

# Сходимость

Для метода золотого сечения характеристика относительного уменьшения начального интервала неопределенности находится по формуле R(*N*) = (0,618)*N*-1,

где *N* – количество вычислений функции.

# Вывод

Для решения задачи по поиску безусловного минимума функции

𝑓(x) = x2 + 2\*x – методом золотого сечения была написана программа на языке C++. Результатом работы программы является вычисленное минимальное значение функции, равное 2,00814 в точке минимума, равной 0,0902, при этом сходимость равна 0,0557097 (рис.1). При изменении параметра точности l точка минимума, значение функции в ней и сходимость меняются. При увеличении или уменьшении l соответственно увеличивается или уменьшается количество итераций алгоритма, необходимых для нахождения безусловного минимума, и как следствие сходимость уменьшается.

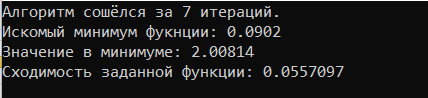


Рисунок 1 – результат работы программы