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, искусственный интеллект и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ

по Лабораторной работе

по курсу «Методы Вычислений»

на тему: «Метод поразрядного поиска»

Вариант: 15

Студент ИУ7-23М ______________ Шемякин А. А.
(Группа) (Подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Преподаватель ______________ Власов П. А.
(Подпись, дата) (И. О. Фамилия)

2023 г.

1 Теоретический раздел

1.1 Цель работы

Цель работы - изучение метода поразрядного поиска для решения задачи одномерной минимизации.

1.2 Содержание работы

1. реализовать метод поразрядного поиска в виде программы на ЭВМ
2. провести решение задачи

$$\begin{cases} f(x) \to \min \\ x \in [a, b] \end{cases}$$

   для данных индивидуального варианта;

3. организовать вывод на экран графика целевой функции, найденной точки минимума $(x^*, f(x^*))$ и последовательности точек $(x_i, f(x_i))$, приближающих точку искомого минимума (для последовательности точек следует предусмотреть возможность "отключения"вывода ее на экран)

1.3 Входные данные

Заданная функция:

$$f(x) = \operatorname{sh}\left(\frac{3x^4 - x + \sqrt{17} - 3}{2}\right) + \sin\left(\frac{5^{1/3}x^3 - 5^{1/3}x + 1 - 2 \cdot 5^{1/3}}{-x^3 + x + 2}\right)$$

Поиск точки минимума производится на отрезке [0, 1]. При построении таблицы результатов в качестве точности ε были взяты следующие значения: $10^{-2}, 10^{-4}, 10^{-6}$.

1.4 Метод поразрядного поиска

Метод поразрядного поиска является усовершенствованием метода перебора с точки зрения уменьшения количества вычисляемых значений функции. Алгоритм метода поразрядного поиска

1. Выбрать начальный шаг $sh = (b - a)/4$. Положить $x_0 = a$. Вычислить $F(x_0)$.

2. Положить $x_1 = x_0 + sh$. Вычислить $F(x_1)$.

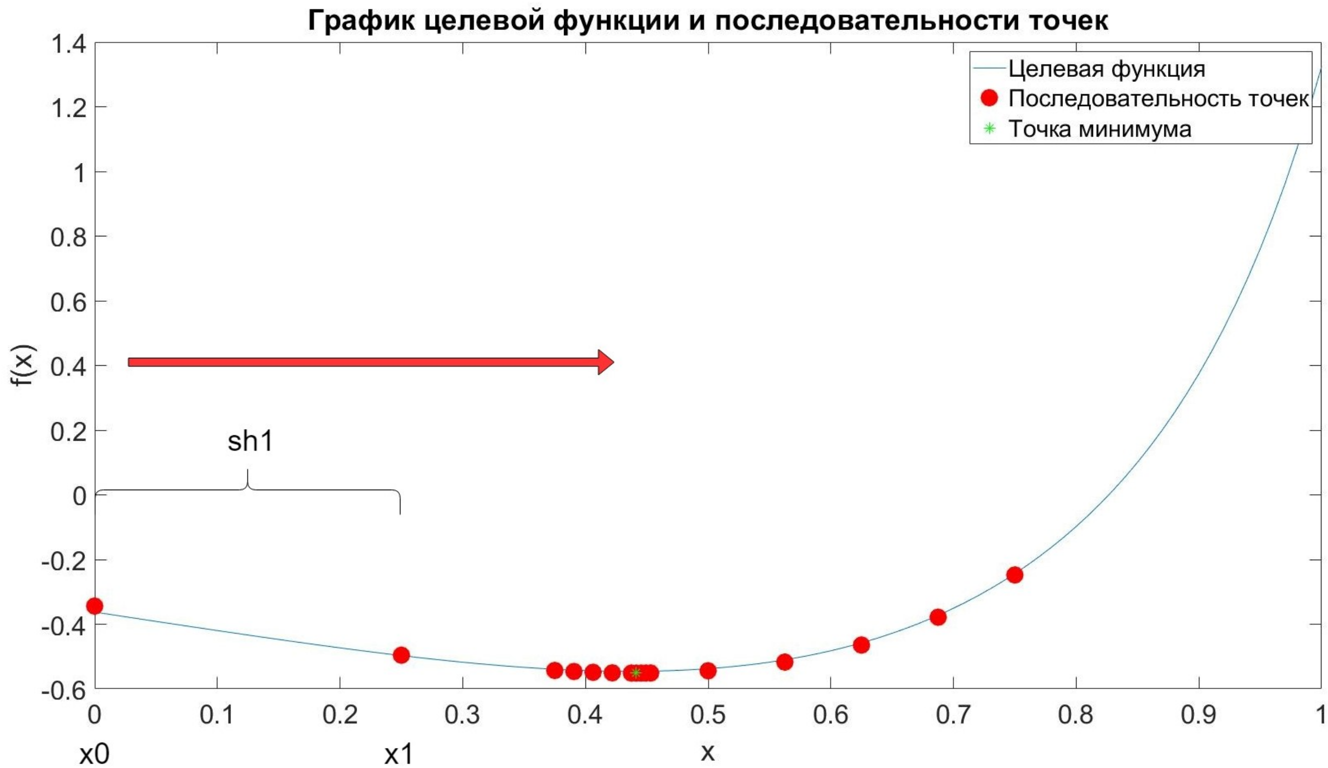
3. Сравнить $F(x_0)$ и $F(x_1)$. Если $F(x_0) > F(x_1)$, то перейти к шагу 4, иначе — к шагу 5.

4. Положить $x_0 = x_1 F(x_0) = F(x_1)$. Проверить условие принадлежности x_0 интервалу $[a, b]$. Если $a < x_0 < b$, то перейти к шагу 2, иначе — к шагу 5.

5. Проверка на окончание поиска: если $|sh| <= eps$, то вычисления завершить, полагая $x^* = x_0, F^* = F(x_0)$, иначе — перейти к шагу 6.

6. Изменить направление поиска: положить $x_0 = x_1, F(x_0) = F(x_1), sh = -sh/4$. Перейти к шагу 2.

На рисунках 1.1-1.2 показаны иллюстрации применения поразрядного поиска на нашей задаче.



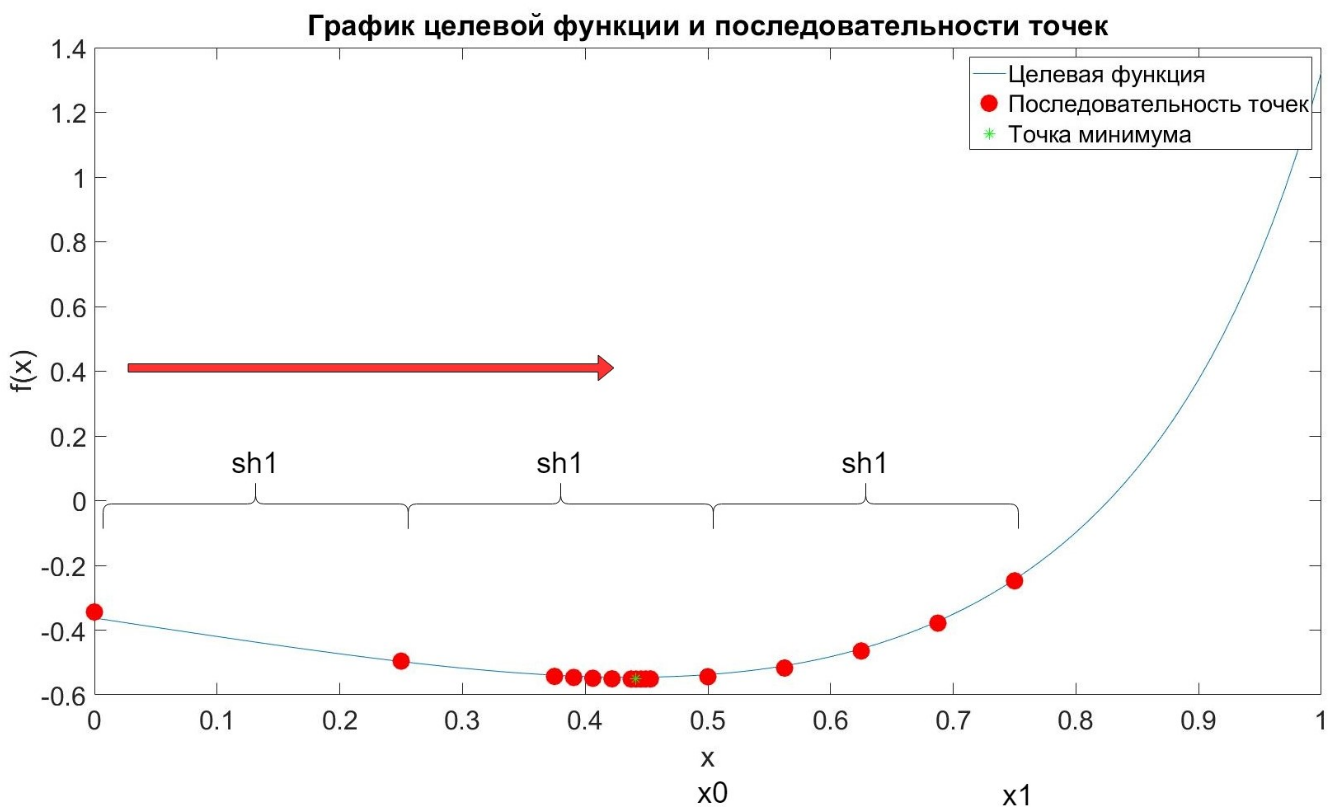
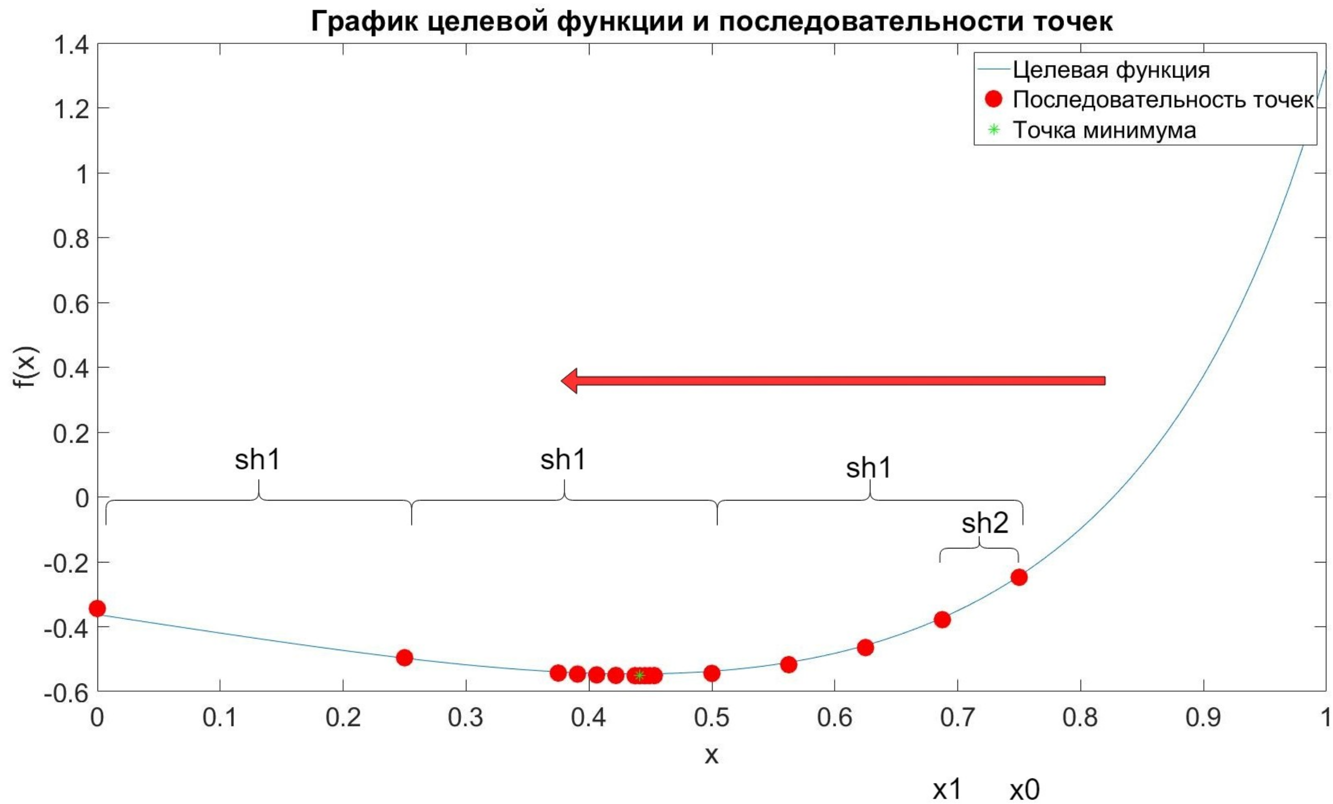


Рисунок 1.1 – Применение поразрядного поиска



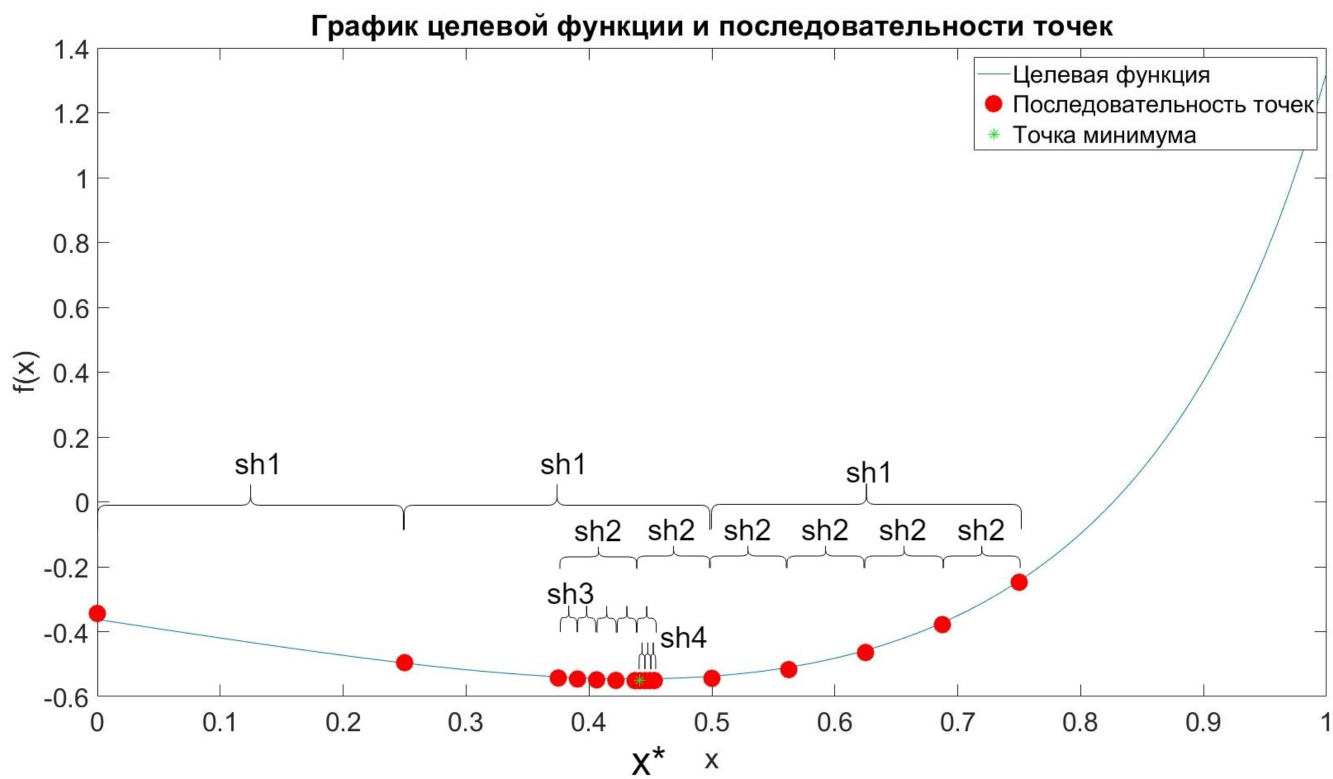


Рисунок 1.2 – Применение поразрядного поиска

На рисунке 1.3 показан алгоритм поразрядного поиска.

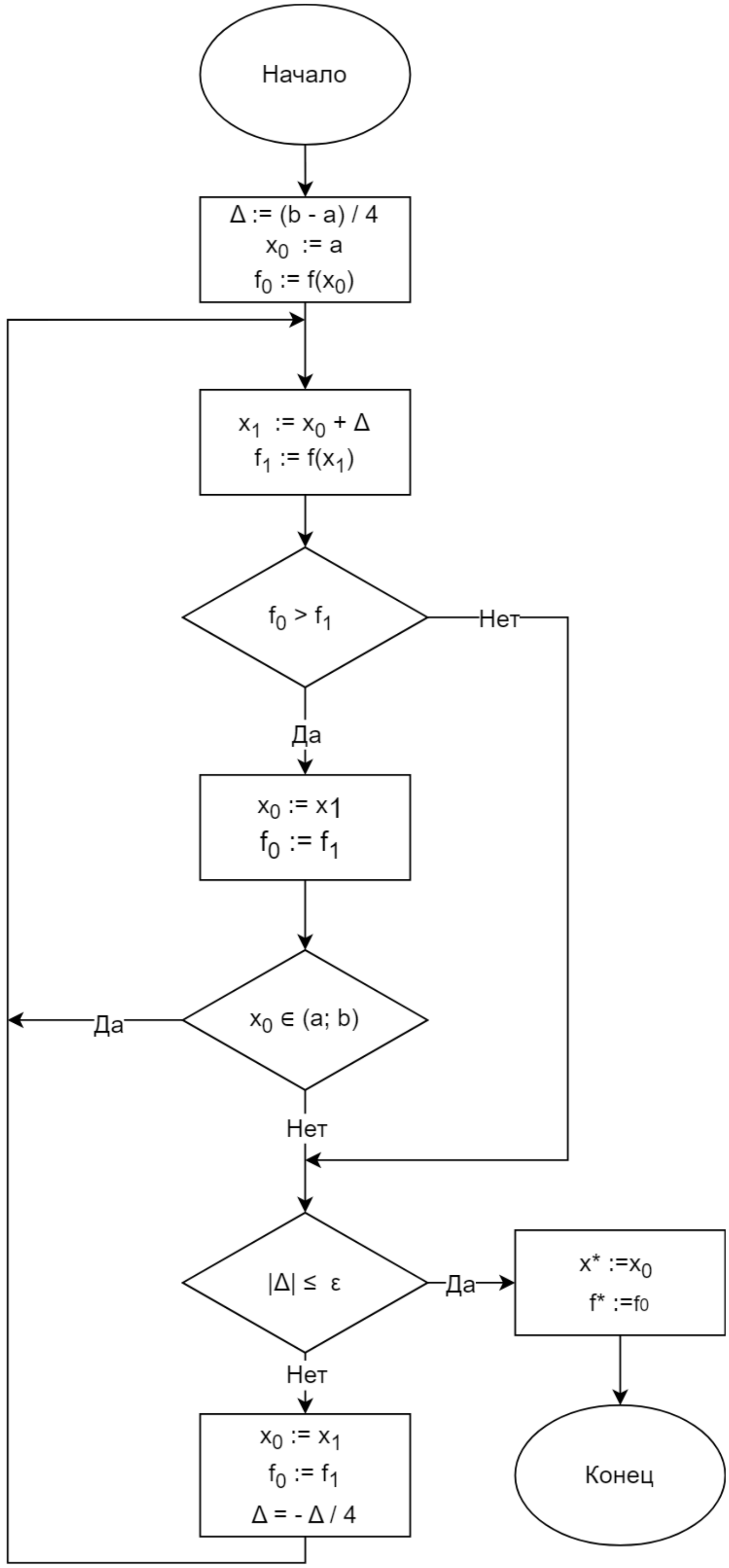


Рисунок 1.3 – Алгоритм поразрядного поиска

1.5 Результаты вычислений

Результаты вычислений показан в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты вычислений методом поразрядного поиска

№ п/п	ε	N	x^*	$f(x)^*$
1	10^{-2}	19	0.441406	-0.551188
2	10^{-4}	35	0.442383	-0.551190
3	10^{-6}	49	0.442365	-0.551190

2 Вывод

В результате проведенной лабораторной работы удалось изучить и реализовать метод поразрядного поиска. Следовательно, можно сделать вывод, что поставленная цель достигнута.