

Лабораторная работа №1

Реализовать алгоритмы одномерной минимизации функции:

- метод дихотомии,
- метод золотого сечения,
- метод Фиббоначи,
- метод парабол,
- комбинированный метод Брента.

Протестировать реализованные алгоритмы на следующем наборе задач оптимизации (*номер варианта выдается преподавателем*):

1. $f(x) = x^2 + e^{-0.35x} \rightarrow \min$ на интервале $[-2; 3]$,
2. $f(x) = x^4 - 1.5 \arctg(x) \rightarrow \min$ на интервале $[-1; 1]$,
3. $f(x) = x \sin(x) + 2 \cos(x) \rightarrow \min$ на интервале $[-6; -4]$,
4. $f(x) = x - \ln(x) \rightarrow \min$ на интервале $[0.5; 4]$,
5. $f(x) = 10x \ln(x) - \frac{x^2}{2} \rightarrow \min$ на интервале $[0.1; 2.5]$,
6. $f(x) = -5x^5 + 4x^4 - 12x^3 + 11x^2 - 2x + 1 \rightarrow \min$ на интервале $[-0.5; 0.5]$,
7. $f(x) = \lg^2(x - 2) + \lg^2(10 - x) - x^{0.2} \rightarrow \min$ на интервале $[6; 9.9]$,
8. $f(x) = -3x \sin(0.75x) + e^{-2x} \rightarrow \min$ на интервале $[0; 2\pi]$,
9. $f(x) = e^{3x} + 5e^{-2x} \rightarrow \min$ на интервале $[0; 1]$,
10. $f(x) = 0.2x \lg(x) + (x - 2.3)^2 \rightarrow \min$ на интервале $[0.5; 2.5]$.

Порядок выполнения численных экспериментов и требования к отчету

1. Отчет должен содержать титульный лист, постановку задания, график исследуемой функции, аналитический вид решения (аналитическое значение координаты минимума вычислить с точностью до 4 значащих цифр).
2. Отчет должен содержать таблицы с результатами исследований по каждому методу, где должны быть исходный и последующие интервалы, соотношение их длин, вычисляемые на них точки и значения функций.
3. Необходимо построить график зависимости количества вычислений минимизируемой функции от логарифма задаваемой точности ε . Провести сравнение методов друг с другом. Отразить в отчете.
4. По результатам численных вычислений сделать выводы, описать в отчете.

5. Протестировать реализованные алгоритмы для задач минимизации многомодальных функций, например, на различных полиномах. Сделать выводы, описать в отчете.
6. В отчете должен быть предоставлен разработанный программный код.

Требования к программному коду

1. Рекомендуется использовать языки программирования: C++, C#, Java.
2. Рекомендуется придерживаться основных положений ООП при разработке.
3. Рекомендуется выполнять документирование программного кода.

Дополнительные задания (по желанию)

1. Реализовать графический пользовательский интерфейс программы: интерактивный выбор метода оптимизации, графическое отображение интервалов и приближенных на каждой итерации решений. Для метода парабол отображение на каждой итерации аппроксимирующей параболы. Результаты расчетов на каждой итерации отмечать индивидуальным цветом.

Оценка результатов

<i>Задание</i>	<i>Результат (в виде коэффициента)</i>
Сдача в срок	0.15
Численные результаты и выводы	0.0 – 0.55
Программная реализация и индивидуальный код	0.0 – 0.25
Грамотность изложения и общее качество отчета	0.0 – 0.05
Дополнительное задание	0.0 – 0.3

Срок сдачи первой лабораторной работы – до 12.03.2021 (включительно).