Общая постановка задачи для выполнения

практической работы №1 «Численные методы нулевого порядка для поиска безусловного экстремума»

Программно реализовать численные методы безусловной оптимизации, указанные в варианте задания. Язык программирования можно использовать любой.

Протестировать работу методов на функциях из примеров, решение которых пошагово рассмотрено в учебнике Пантелеева и Летовой «Методы оптимизации в примерах и задачах», раздел 2 «Численные методы».

Провести сравнительный анализ влияния параметров методов на точность и скорость нахождения экстремума, варьируя параметры в заданных пределах с выбранным шагом. Для выполнения вычислительных экспериментов использовать целевые функции, указанные в варианте задания.

Точность работы алгоритма определяется погрешностью рассчитанного программой минимального значения функции относительно реального минимума, который требуется найти самостоятельно любым способом до проведения вычислительных экспериментов.

Скорость определяется количеством вычислений целевой функции.

Для реализованных методов необходимо построить графики зависимости точности и скорости вычислений от каждого из исследуемых параметров, каждый график надо сопроводить кратким комментарием. Все результаты вычислительных экспериментов следует представить компактно в виде сводной таблицы.

По результатам исследования требуется сделать обоснованный развернутый вывод об особенностях работы исследуемых алгоритмов и их эффективности на заданных целевых функциях.

Результаты выполнения практической работы загружаются в систему в виде следующих файлов:

1) отчета (формат pdf), который включает в себя:
- титульный лист;
- постановку задачи;
- краткое описание методов;
- текст программы с комментариями;
- результаты (со скриншотами) выполненного исследования;
- выводы по работе;

2) разработанной программы.

Вариант задания выбирается по номеру в списке группы. Варианты заданий представлены в таблице 1

Таблица 1 – Варианты заданий

Номер варианта	Методы	Функции для проведения сравнительного анализа работы методов
Практическая работа №1 «Численные методы нулевого порядка для поиска безусловного экстремума»		
1	Метод равномерного поиска Метод квадратичной интерполяции	$f(x) = (2x+3)^2 - 8x - 10 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = 4(x-5)^2 + e^x(x-6)^2 \to min$ Интервал неопределённости [0,6].
2	Метод деления интервала пополам Метод Фибоначчи	$f(x) = x^2 - 6x + 14 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = e^{2x} - 6x^2 - 2x + 14 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
3	Метод дихотомии Метод Фибоначчи	$f(x) = x^2 + 6x + 12 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = e^{2x} - 6x^2 - 2x + 14 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
4	Метод золотого сечения Метод Фибоначчи	$f(x) = 2x^2 - 2x + 14 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = 4(x-5)^2 + e^x(x-6)^2 \to min$ Интервал неопределённости [0,6].
5	Метод квадратичной интерполяции Метод Фибоначчи	$f(x) = (x-2)^2 + x - 2 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. .$f(x) = 6x^2 + 2x + 4(x-3)^3 + 2 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].

6	Метод равномерного поиска Метод деления интервала пополам	$f(x) = (2x+3)^2 - 8x - 10 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. .$f(x) = e^x - 6x^3 - 4x + 2 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
7	Метод равномерного поиска Метод дихотомии	$f(x) = (x+1)^2 + 2x + 1 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = (x-2)^2 + (2x-5)^2 + (x+2)^3 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
8	Метод равномерного поиска Метод золотого сечения	$f(x) = x^2 + 6x + 5(x-1)^3 + 2 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = x^3 + x^2 - 3 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
9	Метод равномерного поиска Метод квадратичной интерполяции	$f(x) = 2e^{5x} - 6x + 2x^3 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = 2x^2 + 9x + 12 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
10	Метод деления интервала пополам Метод дихотомии	$f(x) = (x-7)^3 + 2x + 1 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. .$f(x) = 5x^2 - 2x + 1 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
11	Метод деления интервала пополам Метод золотого сечения	.$f(x) = 7x^2 - 2x - 2 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = e^{2x} - 6x^2 - 2x + 14 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
12	Метод деления интервала пополам Метод квадратичной интерполяции	$f(x) = (2x-3)^2 + 6x - 1 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].

		$f(x) = (x-2)^2 + (2x-5)^2 + (x+2)^3 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
13	Метод дихотомии Метод золотого сечения	$f(x) = (6x+3)^2 - 2x - 1 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = 2e^{5x} - 6x + 2x^3 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
14	Метод дихотомии Метод квадратичной интерполяции	$f(x) = (x+1)^2 - 7x + 6 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = x^3 + x^2 - 3 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
15	Метод золотого сечения Метод квадратичной интерполяции	$f(x) = 6x^2 + 2x + 4(x-3)^3 + 2 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6]. $f(x) = e^x - 6x^3 - 4x + 2 \to min$ Интервал неопределённости [-6,6].
16	Метод конфигураций (метод Хука-Дживса) Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера-Мида)	$f(x) = (x_1-4)^2 + (x_2-1)^2 \to min$ $f(x) = 2x_2^2 - 2x_2 + x_1x_2 + 4x_1^2 \to min$
17	Метод конфигураций (метод Хука-Дживса) Метод Розенброка	$f(x) = 4(x_1-5)^2 + (x_2-6)^2 \to min$ $f(x) = x_2^2 + 6x_1^2 + 5x_1 + 2x_2 + 1 \to min$
18	Метод конфигураций (метод Хука-Дживса) Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)	$.f(x) = (x_1-1)^2 + (x_2+x_1)^2 \to min$ $.f(x) = 7(x_2-1)^2 + (x_1-2)^2 \to min$
19	Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера-Мида) Метод Розенброка	$f(x) = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 \to min$ $f(x) = x_1^3 + x_2^2 - 3x_1^2 - 2x_2 + 2 \to min$
20	Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера-Мида) Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)	$f(x) = (x_2+x_1-1)^2 + 2(x_1-2)^2 \to min$ $f(x) = x_2^2 + 6x_1^2 + (5x_1+2x_2)^2 + 1 \to min$
21	Метод Розенброка Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)	$f(x) = x_1^2 + 4x_1 - x_2 + 18x_2^2 \to min$ $f(x) = 2x_1^2 - 2x_2 + x_1x_2 + 4x_2^2 \to min$

22	Метод конфигураций (метод Хука-Дживса) Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера-Мида)	$f(x) = x_1^2 + (4x_1 + x_2)^2 + 18x_2^2 \to min$ $f(x) = 2x_1^2 - 2x_1 + x_1x_2 - x_2 + x_2^2 \to min$
23	Метод конфигураций (метод Хука-Дживса) Метод Розенброка	$f(x) = (x_2 + x_1 - 1)^2 + 2(x_1 - 2)^2 \to min$ $f(x) = x_2^2 + 6x_1^2 + (5x_1 + 2x_2)^2 + 1 \to min$
24	Метод конфигураций (метод Хука-Дживса) Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)	$f(x) = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 \to min$ $f(x) = x_1^3 + x_2^2 - 3x_1^2 - 2x_2 + 2 \to min$
25	Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера-Мида) Метод Розенброка	$f(x) = 2x_1^2 - 2x_1 + x_1x_2 - x_2 + x_2^2 \to min$ $f(x) = x_2^2 + 6x_1^2 + 5x_1 + 2x_2 + 1 \to min$
26	Метод деформируемого многогранника (метод Нелдера-Мида) Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)	$f(x) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 5)^2 \to min$ $f(x) = x_1^2 + 4x_1x_2 + 18x_2^2 \to min$
27	Метод Розенброка Метод сопряженных направлений (метод Пауэлла)	$f(x) = x_1^3 + x_2^2 - 3x_1^2 - 2x_2 + 2 \to min$ $f(x) = 2x_1^2 + x_1x_2 + x_2^2 \to min$
28	Адаптивный метод случайного поиска Метод случайного поиска с возвратом при неудачном шаге	.$f(x) = (x_1 - 1)^2 + (x_2 + x_1)^2 \to min$.$f(x) = 7(x_2 - 1)^2 + (x_1 - 2)^2 \to min$
29	Адаптивный метод случайного поиска Метод наилучшей пробы	$f(x) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 5)^2 \to min$ $f(x) = x_2^2 + 6x_1^2 + (5x_1 + 2x_2)^2 + 1 \to min$
30	Метод случайного поиска с возвратом при неудачном шаге Метод наилучшей пробы	$f(x) = x_1^2 + 4x_1 - x_2 + 18x_2^2 \to min$ $f(x) = x_1^3 + x_2^2 - 3x_1^2 - 2x_2 + 2 \to min$