

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчет

по лабораторной работе №1 «Прямые методы одномерной оптимизации»

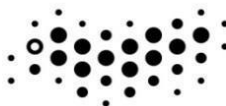
по дисциплине «**Методы оптимизации**»

Вариант 4

Авторы: Ахметов Марсель Ринатович М3237,
Винников Глеб Вячеславович М3237,
Яценко Данил Вячеславович М3236

Факультет: ИТиП

Группа: М3236-37



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург 2020

Цель работы:

Знакомство с оптимизационными задачами, изучение различных методов одномерной оптимизации и сравнение эффективности их применения для конкретных целевых функций.

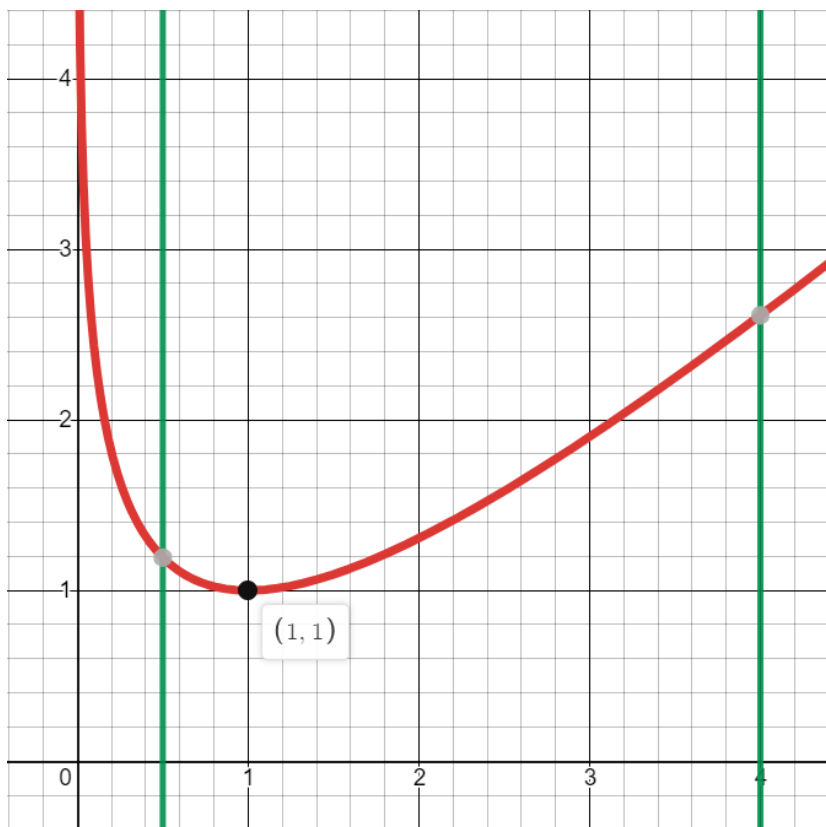
Задания:

Реализовать алгоритмы одномерной минимизации функции:

- Метод дихотомии
- Метод золотого сечения
- Метод Фибоначчи
- Метод парабол
- Комбинированный метод Брента

Протестировать реализованные алгоритмы на следующем наборе задач оптимизации:

$f(x) = x - \ln(x) \rightarrow \min$ на интервале $[0.5; 4]$



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. Отобразить 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

Метод дихотомии

Метод дихотомии

	Левая граница	Правая граница	Отношение интервалов	x1	fx1	x2	fx2
0	0.5	4	1	2.2325	1.42938	2.2675	1.44882
1	0.5	2.2675	1.9802	1.37491	1.05652	1.39259	1.06142
2	0.5	1.39259	1.9802	0.941831	1.00176	0.950757	1.00125
3	0.941831	1.39259	1.9802	1.16496	1.01227	1.16946	1.01292
4	0.941831	1.16946	1.9802	1.05451	1.00143	1.05679	1.00155
5	0.941831	1.05679	1.9802	0.998733	1	0.999883	1
6	0.998733	1.05679	1.9802	1.02747	1.00037	1.02805	1.00039
7	0.998733	1.02805	1.9802	1.01324	1.00009	1.01354	1.00009
8	0.998733	1.01354	1.9802	1.00606	1.00002	1.00621	1.00002
9	0.998733	1.00621	1.9802	1.00243	1	1.00251	1
10	0.998733	1.00251	1.9802	1.0006	1	1.00064	1
11	0.998733	1.00064	1.9802	0.999677	1	0.999696	1
12	0.999677	1.00064	1.9802	1.00015	1	1.00016	1
13	0.999677	1.00016	1.9802	0.999918	1	0.999923	1
14	0.999918	1.00016	1.9802	1.00004	1	1.00004	1
15	0.999918	1.00004	1.9802	0.999979	1	0.99998	1

Метод золотого сечения

Метод золотого сечения								
	Левая граница	Правая граница	Отношение интервалов	x1	fx1	x2	fx2	
0	0.5	4	1	1.83688	2.66312	1.22881	1.68362	
1	0.5	2.66312	1.61803	1.32624	1.83688	1.04389	1.22881	
2	0.5	1.83688	1.61803	1.01064	1.32624	1.00006	1.04389	
3	0.5	1.32624	1.61803	0.815595	1.01064	1.01943	1.00006	
4	0.815595	1.32624	1.61803	1.01064	1.13119	1.00006	1.00792	
5	0.815595	1.13119	1.61803	0.936141	1.01064	1.00213	1.00006	
6	0.936141	1.13119	1.61803	1.01064	1.05669	1.00006	1.00155	
7	0.936141	1.05669	1.61803	0.982186	1.01064	1.00016	1.00006	
8	0.982186	1.05669	1.61803	1.01064	1.02823	1.00006	1.00039	
9	0.982186	1.02823	1.61803	0.999773	1.01064	1	1.00006	
10	0.982186	1.01064	1.61803	0.993056	0.999773	1.00002	1	
11	0.993056	1.01064	1.61803	0.999773	1.00393	1	1.00001	
12	0.993056	1.00393	1.61803	0.997207	0.999773	1	1	
13	0.997207	1.00393	1.61803	0.999773	1.00136	1	1	
14	0.997207	1.00136	1.61803	0.998793	0.999773	1	1	
15	0.998793	1.00136	1.61803	0.999773	1.00038	1	1	
16	0.998793	1.00038	1.61803	0.999399	0.999773	1	1	
17	0.999399	1.00038	1.61803	0.999773	1	1	1	
18	0.999773	1.00038	1.61803	1	1.00015	1	1	
19	0.999773	1.00015	1.61803	0.999916	1	1	1	
20	0.999916	1.00015	1.61803	1	1.00006	1	1	

Метод Фибоначчи

Метод Фибоначчи								
	Левая граница	Правая граница	Отношение интервалов	x1	fx1	x2	fx2	
0	0.5	4	1	1.83688	2.66312	1.22881	1.68362	
1	0.5	2.66312	1.61803	1.32624	1.83688	1.04389	1.22881	
2	0.5	1.83688	1.61803	1.01064	1.32624	1.00006	1.04389	
3	0.5	1.32624	1.61803	0.815595	1.01064	1.01943	1.00006	
4	0.815595	1.32624	1.61803	1.01064	1.13119	1.00006	1.00792	
5	0.815595	1.13119	1.61803	0.936141	1.01064	1.00213	1.00006	
6	0.936141	1.13119	1.61803	1.01064	1.05669	1.00006	1.00155	
7	0.936141	1.05669	1.61803	0.982186	1.01064	1.00016	1.00006	
8	0.982186	1.05669	1.61803	1.01064	1.02823	1.00006	1.00039	
9	0.982186	1.02823	1.61803	0.999774	1.01064	1	1.00006	
10	0.982186	1.01064	1.61804	0.993056	0.999774	1.00002	1	
11	0.993056	1.01064	1.61803	0.999774	1.00393	1	1.00001	
12	0.993056	1.00393	1.61806	0.997207	0.999774	1	1	
13	0.997207	1.00393	1.61798	0.999774	1.00136	1	1	
14	0.997207	1.00136	1.61818	0.998792	0.999774	1	1	
15	0.998792	1.00136	1.61765	0.999774	1.00038	1	1	
16	0.998792	1.00038	1.61905	0.999396	0.999774	1	1	
17	0.999396	1.00038	1.61538	0.999774	1	1	1	
18	0.999774	1.00038	1.625	1	1.00015	1	1	
19	0.999774	1.00015	1.6	0.999925	1	1	1	
20	0.999925	1.00015	1.66667	1	1.00008	1	1	

Метод парабол

Метод парабол

	Левая граница	Правая граница	Отношение интервалов	currentApproximation	currentApproximationValue
0	0.5	4	1	1.17256	1.01337
1	0.5	1.53943	3.36724	2.22712	1.42641
2	1.17256	1.53943	2.83326	1.4454	1.07701
3	1.17256	2.22712	0.347886	1.00004	1
4	1.4454	2.22712	1.34903	0.273847	1.56903
5	1.00004	2.22712	0.637054	1.40078	1.06375
6	0.273847	2.22712	0.628219	1.50906	1.09757
7	0.273847	1.50906	1.58132	0.831095	1.01611
8	0.273847	1.40078	1.09609	3.23688	2.06227
9	0.831095	1.40078	1.97818	1.16763	1.01265
10	0.831095	3.23688	0.236795	1.01994	1.0002
11	0.831095	1.16763	7.14868	1.02772	1.00038
12	0.831095	1.02772	1.71161	0.925347	1.00293
13	0.925347	1.02772	1.92071	0.972266	1.00039
14	0.972266	1.02772	1.84618	1.00332	1.00001
15	0.972266	1.01994	1.16317	1.14297	1.00934
16	1.00332	1.01994	2.86847	1.01302	1.00008
17	1.00332	1.14297	0.118998	0.999916	1
18	1.01302	1.14297	1.07467	0.998599	1
19	0.999916	1.14297	0.908394	1.00008	1
20	0.998599	1.14297	0.990875	1.00006	1

Метод Брента

Метод Брента

	Левая граница	Правая граница	Отношение интервалов
0	0.5	4	1
1	0.5	2.66312	1.61803
2	0.5	1.83688	1.61803
3	0.5	1.32624	1.61803
4	0.911396	1.32624	1.99169
5	0.911396	1.01064	4.17989
6	0.911396	1.00873	1.0197
7	0.911396	1.00055	1.09174
8	0.999966	1.00055	153.458
9	0.999966	1.00034	1.56322
10	0.999966	1.00021	1.53396
11	0.999966	1.00013	1.49255

Выводы: ...