



**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 и системы управления» (ИУ)

КАФЕДРА «Информационная безопасность» (ИУ8)

Отчёт

по лабораторной работе № 1
по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

**Тема: «Исследование методов прямого поиска экстремума унимодальной функции
одного переменного»**

Вариант 7

Выполнила: Кидинова Д.Д.,
студент группы ИУ8-31

Проверил: Иванников А.Д.,
ассистент каф. ИУ8

г. Москва,
2020 г.

Цель работы

Исследовать функционирование и провести сравнительный анализ различных алгоритмов прямого поиска экстремума (пассивный поиск, метод дихотомии, золотого сечения, Фибоначчи) на примере унимодальной функции одного переменного.

Условие задачи

На интервале $[1,4]$ задана унимодальная функция одного переменного $f(x)=-\sqrt{x}*\sin(x)+2$. Используя метод дихотомии, найти интервал нахождения минимума $f(x)$ при заданной наибольшей допустимой длине интервала неопределенности $E=0,1$. Провести сравнение с методом оптимального пассивного поиска. Результат, в зависимости от числа точек разбиения N , представить в виде таблицы.

1. График заданной функции

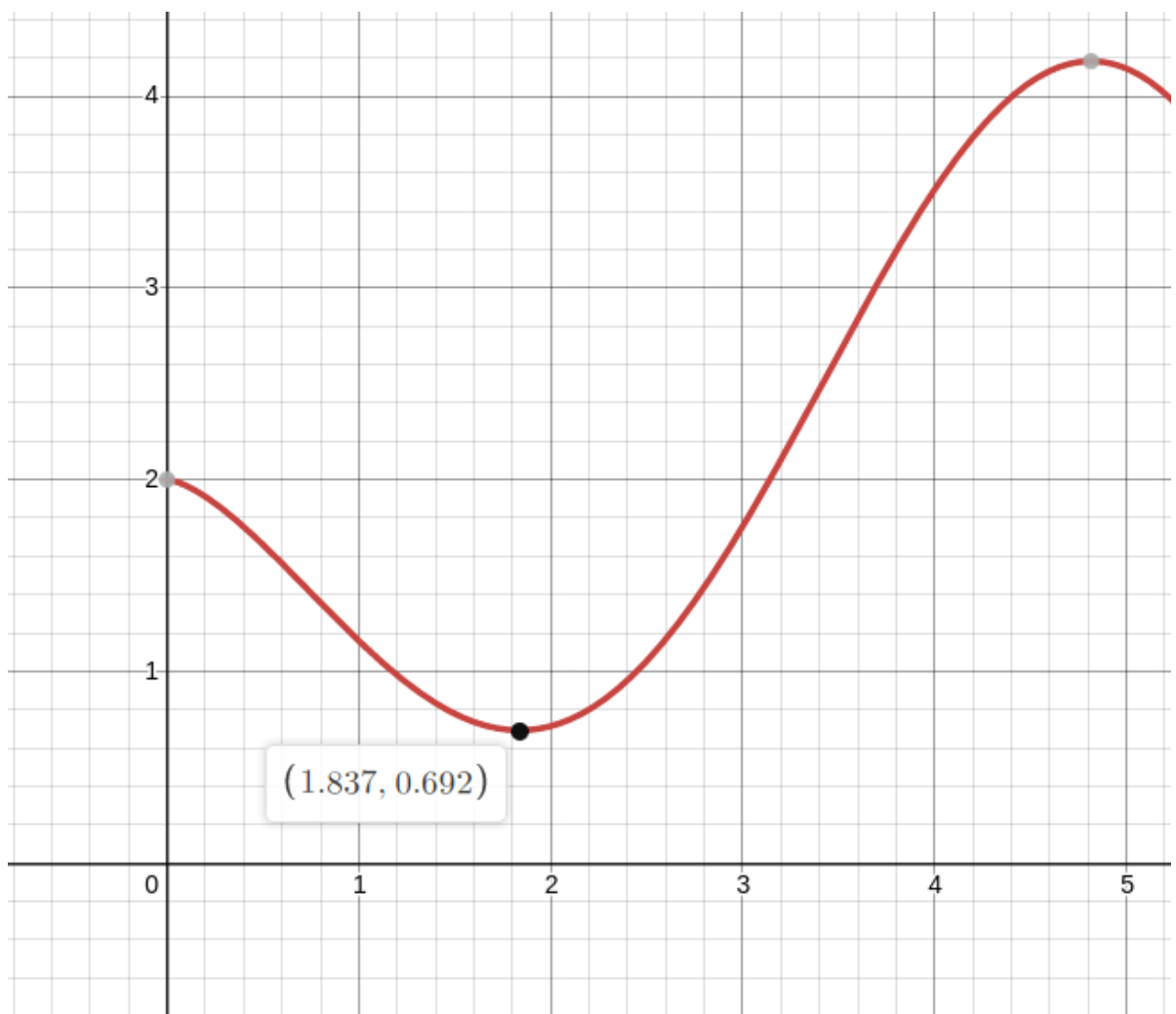


Рисунок 1 - График функции $y = -\sqrt{x} \cdot \sin(x) + 2$ на $[1; 4]$

Part 1. Sequential search (dichotomy) :

Start of the interval (ak)	End of the interval (bk)	Length of the interval (l)	f(ak)	f(bk)
1	4	3	1.15853	3.5136
1	2.49	1.49	1.15853	1.04303
1.755	2.49	0.735	0.697648	1.04303
1.755	2.1125	0.3575	0.697648	0.754643
1.755	1.92375	0.16875	0.697648	0.698507
1.755	1.82938	0.074375	1 < epsilon	

$x = 1.792 \pm 0.037$

Part 2. Optimal passive search :

Number of the points (N)	The value of X in the minimum
1	2.500 ± 1.500
2	2.000 ± 1.000
3	1.750 ± 0.750
4	1.600 ± 0.600
5	2.000 ± 0.500
6	1.857 ± 0.429
7	1.750 ± 0.375
8	2.000 ± 0.333
9	1.900 ± 0.300
10	1.818 ± 0.273
11	1.750 ± 0.250
12	1.923 ± 0.231
13	1.857 ± 0.214
14	1.800 ± 0.200
15	1.750 ± 0.188
16	1.882 ± 0.176
17	1.833 ± 0.167

	18		1.789 +- 0.158	
	19		1.900 +- 0.150	
	20		1.857 +- 0.143	
	21		1.818 +- 0.136	
	22		1.783 +- 0.130	
	23		1.875 +- 0.125	
	24		1.840 +- 0.120	
	25		1.808 +- 0.115	
	26		1.889 +- 0.111	
	27		1.857 +- 0.107	
	28		1.828 +- 0.103	
	29		1.800 +- 0.100	

$x = 1.800 \pm 0.100$

График зависимостей погрешности от числа точек N

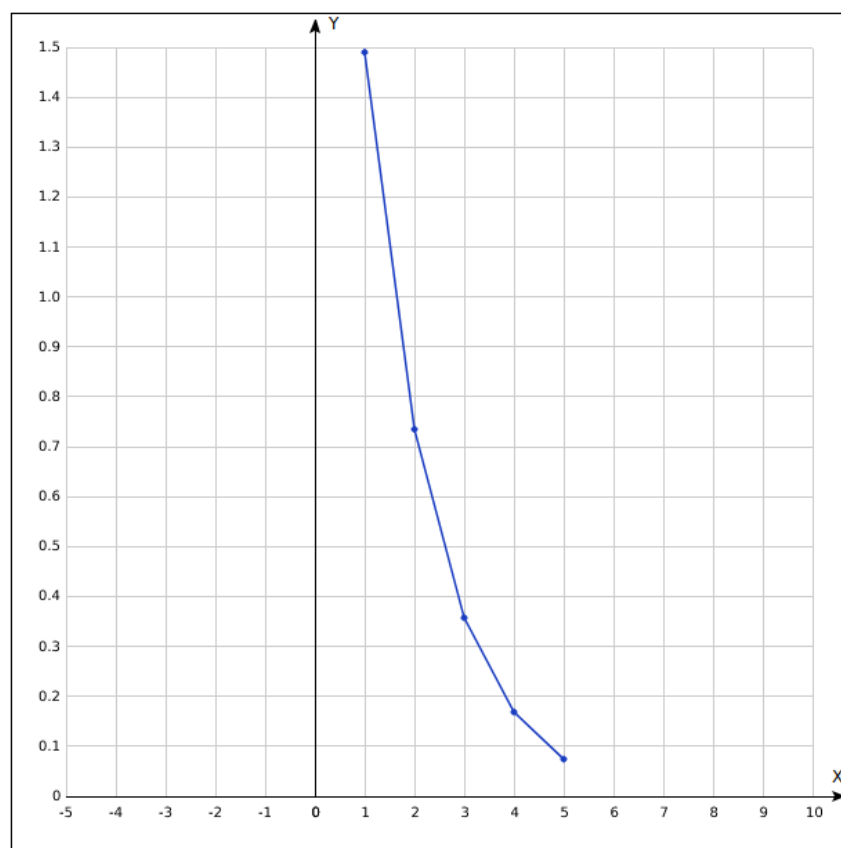


Рисунок 2 - График зависимости погрешности от числа точек N для дихотомии

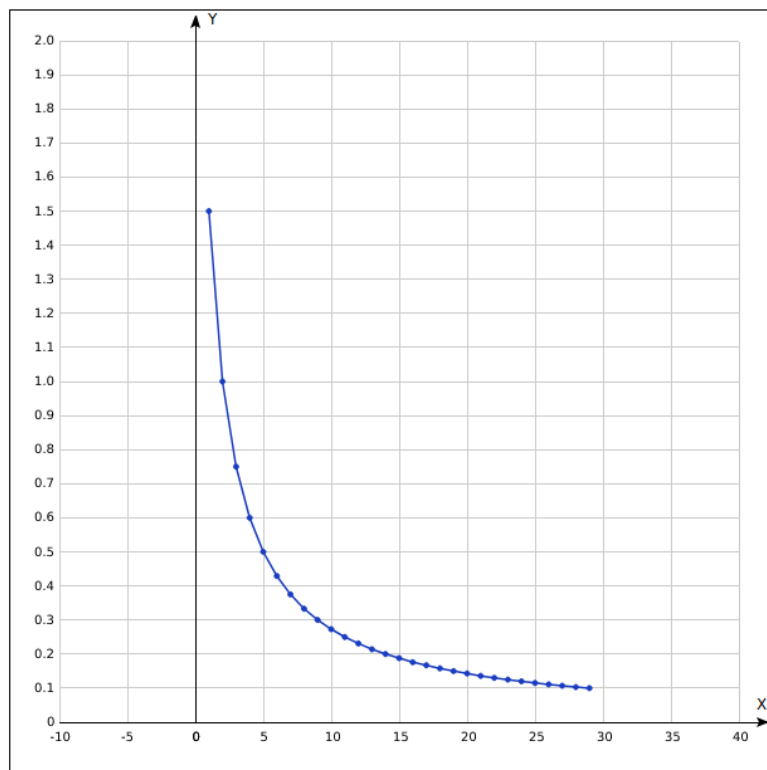


Рисунок 3 - График зависимости погрешности от числа точек N для оптимального пассивного поиска

Выводы

Из полученных таблиц и графиков видно, что метод дихотомии значительно эффективнее метода пассивного поиска при отыскании экстремума унимодальной функции одного переменного.