Лабораторная работа №1

Y(x) = x^4+x^2+x+1

X=[-1;0]

3)зависимость количества итерация от eps:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Eps=0.1 | Eps=0.01 | Eps=0.001 | Eps=0.0001 | Eps=0.00001 |
| Метод перебора | 11 | 100 | 1000 | 10001 | 100001 |
| Метод поразрядного поиска | 6 | 14 | 20 | 30 | 39 |
| Метод дихотомии | 5 | 8 | 11 | 15 | 18 |
| Метод золотого сечения | 4 | 9 | 13 | 18 | 23 |

4) аналитический метод

Найдем производную: Y’(x) = 4\*x^3 + 2\*x+1

Найдем нули производной на интервале от -1 до 0: x = -0.38546

Проверяем достаточное условие существования экстремума: y’’(x) >= 0

Y’’(x) = 12\*x^2 + 2

Y’’(-0.38546) = 3,783 >0

Проверяем концы отрезка и найденный локальный минимум

Y(-1) = 2

Y(-0.38546) = 0.785

Y(0) = 1

Ответ: X\_min = -0.38546

5) не совсем понял, они равны с точностью <eps

Лабораторная работа №2

3)зависимость количества итерация от eps:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Eps=0.1 | Eps=0.01 | Eps=0.001 | Eps=0.0001 | Eps=0.00001 |
| Метод средней точки | 3 | 7 | 11 | 14 | 17 |
| Метод хорд | 5 | 9 | 12 | 16 | 20 |
| Метод Ньютона | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |

3)зависимость количества расчет функций от eps:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Eps=0.1 | Eps=0.01 | Eps=0.001 | Eps=0.0001 | Eps=0.00001 |
| Метод средней точки | 4 | 8 | 12 | 15 | 18 |
| Метод хорд | 8 | 12 | 15 | 19 | 23 |
| Метод Ньютона | 5 | 7 | 7 | 9 | 9 |

См вывод тут -- <https://docplayer.ru/67987819-Chislennye-metody-minimizacii-funkcii-odnoy-peremennoy.html>

В результате вычисления, результаты, выполненные в пакете Matlabметодами: дихотомии, касательных, Ньютона, полностью совпали с результатом аналитического решения поставленной задачи, с точностью 10−6.

Стоит отметить, что два первых метода дали сходимость к точке, при заданной погрешности, за одинаковое количество итераций − 21. Однако метод Ньютона дал сходимость всего за 3 итерации. Дело в том, что метод дихотомии основывается на последовательном делении пополам с отбрасыванием одной из половин на каждой итерации. В совокупности с большой длинной заданного отрезка и маленькой заданной погрешностью, этот метод может иметь маленькую скорость сходимости. Метод дихотомии наиболее универсален, сходится для любых непрерывных функций. Но его сходимость, по отношению к другим численных методам обладает достаточно низкой сходимостью. Метод касательных в отличие от метода дихотомии

использует информацию о текущем состоянии функции, которая задается в виде производных в каждой точке последовательного уточнения. В свою очередь, это должно давать более большую скорость сходимости, нежели метод дихотомии, но в данной задаче, количество итерации схожи. Это может объясняться несколькими факторами: выбором точки начального приближения 푥0, свойствами функции, большим отрезком определения, маленькой заданной

погрешностью вычисления. Метод Ньютона− данный метод более эффективен, чем предыдущие

методы, так как обладает квадратичной сходимостью в окрестности корня. однако, недостатком метода является необходимость вычисления на каждой итерации матрицы частных производных, на что тратится значительное время.

6. Заключение

В результате аналитического решения и реализации решения в пакете Matlab методов: дихотомии, касательных, Ньютона получились абсолютно идентичные значения корня и значения функции в нём, с заданной точностью приближения 10−6. Функция была исследована на

унимодальность и выпуклость с помощью соответствующих критериев, следовательно, могла быть проверена на экстремумы с помощью данных методов минимизации. С помощью анализа

методов дихотомии и касательных было выявлено, что метод касательных имеет более быструю скорость сходимости, чем метод дихотомии, однако из полученных результатов видно, что для данной функции они имеют одинаковую скорость сходимости.