

Практическое занятие №2

Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления.

Цель: Получение практических навыков решения нелинейных уравнений методом половинного деления.

Норма времени: 2 часа

Обеспечивающие средства: компьютеры, программа Visual Studio.

Порядок выполнения работы

Теоретические сведения

Пример: Методом половинного деления найти корень уравнения:

$$\cos(2/x) - 2 * \sin(1/x) + 1/x = 0$$

на отрезке от 1 до 2 с точностью $t = 0.0001$.

Метод половинного деления предполагает, что значения функции на концах заданного отрезка имеют разные знаки, например, «-» и «+». Следовательно, где-то на этом отрезке есть хотя бы одно такое x , при котором функция равна нулю.

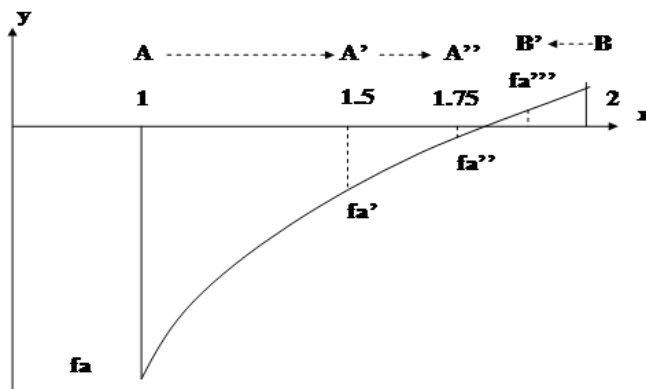


Рисунок 1 – Работа метода половинного деления

Алгоритм нахождения значения x основан на делении заданного отрезка пополам и выборе той половины отрезка, у которой функция сохраняет разные по знаку значения. Процесс повторяется до тех пор, пока не будет найдено значение, при котором функция равна нулю или пока длина отрезка не станет меньше заданной в условии задачи точности t (в этом случае мы считаем, что тоже нашли корень уравнения).

Алгоритм включает многократное вычисление значений функции при различных значениях аргумента. Поэтому целесообразно выделить этот процесс в самостоятельный метод, например, с именем f .

Исходный код программы:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
namespace ConsoleApplication2
{
    class Program
    {
        static double f(double a)
        { return (Math.Cos(2 / a) - 2 * Math.Sin(1 / a) + 1 / a); }
        static void Main()
        { }
```

```

{
    double a, b, x, ya, yb, t;
    a = 1;
    b = 2;
    t = 0.0001;
    ya = f(a);
    x = (a + b) / 2;
    yb = f(x);
    while (b - a > t && yb != 0)
    {
        if (ya * yb < 0)
        { b = x; x = (a + b) / 2; yb = f(x); }
        else
        { a = x; ya = yb; x = (a + b) / 2; yb = f(x); }
    }
    Console.WriteLine("Корень уравнения = {0}", x);
    Console.WriteLine("Для продолжения нажмите клавишу Enter");
    Console.ReadLine();
}
}

```

Индивидуальные задания:

Задание №1. Для заданного уравнения $f(x)=0$ найти один из его корней методом дихотомии, с точностью 10^{-2} .

Варианты заданий:

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. $\ln x + x - 2 = 0;$ | 8. $3 \sin x + x - 2 = 0;$ |
| 2. $\ln x + 2x^2 - 6 = 0;$ | 9. $\cos x + 2x - 3 = 0;$ |
| 3. $2 \ln x + 2x - 3 = 0;$ | 10. $\cos x + x - 2 = 0;$ |
| 4. $\ln x - x^2 + 5 = 0;$ | 11. $\cos x + 3x - 6 = 0;$ |
| 5. $2 \ln^2 x + 2x^2 - 5 = 0;$ | 12. $3 \sin x + x^2 - 1 = 0;$ |
| 6. $\sin x + x - 2 = 0;$ | 13. $3 \sin x - x + 3 = 0.$ |
| 7. $\sin x + 2x^2 - 3 = 0;$ | |

Задание №2. Разработать программу, включающую отделение корня и уточнение корня методом половинного деления. Точность взять равной 10^{-6} . Программу разработать в среде Visual Studio. Для реализации выбирать задание своего варианта.

Номер	Вид уравнения	Интервал	Номер	Вид уравнения	Интервал
1.1	$x^3 - 6x + 2 = 0$	$[-3; 3]$	1.9	$3 \sin 8x = 0,7x - 0,9$	$[-1; 1]$
1.2	$x^4 - x - 1 = 0$	$[-1; 2]$	1.10	$x - \sin x = 0,25$	$[0; 2]$
1.3	$x - 0,1 \sin x = 2$	$[0; 3]$	1.11	$x^3 - 0,2x^2 - 0,2x = 1,2$	$[0; 2]$
1.4	$x^2 + 1/x = 10x$	$[-1; 1]$	1.12	$(0,2x)^3 - \cos x = 0$	$[-2; 2]$
1.5	$5 \sin 2x = (1-x)^{1/2}$	$[-6; 1]$	1.13	$x - 10 \sin x = 0$	$[-10; 10]$
1.6	$x = \cos^2 x$	$[0; 1]$	1.14	$(4x+7)^{1/2} - 3 \cos x = 0$	$[-1,5; 1]$
1.7	$x = \cos x$	$[0; 1]$	1.15	$x \sin x - 1 = 0$	$[-10; 10]$
1.8	$2x = \cos x$	$[0; 1]$	1.16	$8 \cos x - x - 6 = 0$	$[-10; 1]$

Контрольные вопросы:

1. Что такое отделение корня, опишите алгоритм выполнения отделения корня?
2. Как выполняется уточнение корня?
3. Опишите метод деления отрезка пополам.