Государственный Университет Молдовы

Факультет Математики и Информатики

Департамент Информатики

“Графика 2D”

Лабораторная работа 1   
Вариант 3а

Проверил: Марин Генадий

Выполнил: Чобану Артём

Кишинев 2021

# Требования к лабораторной работе:

1. Даны функция y=f(x) и её разложение в числовой ряд например, y=cos(x). Составить на языке C++ собственную функцию (процедуру), зависящую от двух параметров и вычисляющую значение функции f  для заданного значения аргумента x с указанной точностью ε.
2. Создать проект приложение типа Single document в Microsoft Visual C++. Добавить в него код, рисующий отрезками прямых линий график функции f, указанным цветом на заданном интервале (a, b) с заданным шагом h. Для вычисления значений функции использовать собственную процедуру и указанную точность.
3. Добавить в проект код, рисующий другим цветом поверх первого графика поточечный график этой же функции, но вычисляющий её в процессе рисования при помощи стандартной библиотеки математических функции. Графики должны совпасть.
4. Добавить в проект код, создающий два текстовых файла с одинаковым количеством строк, совпадающим с количеством вычисляемых точек графика. Первый файл должен содержать для каждой точки: значение аргумента; значение функции, вычисленное при помощи собственной процедуры; значение функции, вычисленное при помощи библиотечных функции; абсолютную величину разности двух вычисленных значений функции; заданное значение точности. Этот файл использовать для визуального контроля того факта, что абсолютная величина разности в каждой строке не превосходит значение точности. Второй файл должен содержать для каждой строчки только значение аргумента и значение функции, вычисленное при помощи собственной процедуры. Числа в строках должны разделяться запятой или пробелом. Второй текстовый файл использовать в следующем пункте для дополнительного контроля.
5. Запустить специализированную программу построения графиков функций. Импортировать второй текстовый файл и построить график функции с использованием пар координат из текстового файла. Построить поверх полученного графика график этой же функции путём её аналитического задания. Графики должны совпасть. Провести анализ полученных результатов.

# Выполнение лабораторной работы

Работа выполнена на языке C# в проекте Windows Forms.

1. Метод, вычисляющий значение функции:

Text

Description automatically generated

private double F(double x)

{

var halfPi = Math.PI / 2;

double result = halfPi;

double difference = 1;

int k = 0;

while (Math.Abs(difference) >= \_e)

{

var denominator = (2 \* k + 1);

var numerator = Power(x, denominator);

difference = Power(-1, k + 1) \* (numerator / denominator);

result += difference;

k++;

}

return result;

}

1. Метод, рисующий переданную ему функцию:

private void DrawFunction(

Func<double, double> function,

Graphics graphics,

Color color)

{

Pen pen = new Pen(color, 2);

var xCenter = Width / 2;

var yCenter = Height / 2;

double x, y;

double a = -0.99;

double b = 0.99;

double s = 0.0001;

double multiplier = 100;

x = a;

while (x <= b)

{

y = function(x);

x += s;

int currentX = xCenter + (int)(x \* multiplier);

int currentY = yCenter - (int)(y \* multiplier); //Чтобы график был над Ox

graphics.FillRectangle(pen.Brush, currentX, currentY, 1, 1);

}

}

Событие OnPaint, вызывающее метод DrawFunction. Созданная мною функция рисуется зелёным цветом:

protected override void OnPaint(PaintEventArgs e)

{

base.OnPaint(e);

Pen pen = new Pen(Color.FromArgb(255, 0, 0, 0), 2);

var xCenter = Width / 2;

var yCenter = Height / 2;

e.Graphics.DrawLine(pen, 0, yCenter, Width, yCenter);

e.Graphics.DrawLine(pen, xCenter, 0, xCenter, Height);

DrawFunction(x => F(x), e.Graphics, Color.Green);

DrawFunction(x => Math.PI / 2 - Math.Atan(x), e.Graphics, Color.Red);

}

1. Рисование готовой функции (тоже в событии OnPaint):

DrawFunction(x => Math.PI / 2 - Math.Atan(x), e.Graphics, Color.Red);

Результат:

Chart

Description automatically generated

1. Изменим функцию DrawFunction, чтобы она записывала данные в файл:

private void DrawFunction(

Func<double, double> function,

Graphics graphics,

Color color,

string fileName)

{

File.WriteAllText(fileName, ""); //Очистка файла

Pen pen = new Pen(color, 2);

var xCenter = Width / 2;

var yCenter = Height / 2;

double x, y;

double a = -0.99;

double b = 0.99;

double s = 0.0001;

double multiplier = 100;

x = a;

while (x <= b)

{

y = function(x);

x += s;

int currentX = xCenter + (int)(x \* multiplier);

int currentY = yCenter - (int)(y \* multiplier);

graphics.FillRectangle(pen.Brush, currentX, currentY, 1, 1);

File.AppendAllText(fileName, $"F({x}) = {y}; "); //Запись новых данных

}

}

Вызов функции теперь выглядит следующим образом:

DrawFunction(x => F(x), e.Graphics, Color.Green, "Graph1.txt");

DrawFunction(x => Math.PI / 2 - Math.Atan(x), e.Graphics, Color.Red, "Graph2.txt");

Первый файл:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Второй файл:

A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

1. Готовая функция (полностью перекрывает первую)

A picture containing chart

Description automatically generated