

Национальный исследовательский университет ИТМО

Кафедра программных систем

**Практическая работа 6**

Выполнил: Шебут

Денис Айссаевич

Группа № K3221

Проверил: Иванов С. Е.

Санкт-Петербург

2020

Практическая работа №6

НАХОЖДЕНИЕ ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ МЕТОДОМ РУНГЕ-КУТТЫ 4-ГО ПОРЯДКА

Результатом работы метода Рунге-Кутты, в данном случае, будет некоторое количество точек приближенного решения ОДУ. Попробуем графически проиллюстрировать полученное и приближение и сравнить его с точным решением, полученным аналитически (если таковое имеется):

1. Создадим вспомогательный статический класс Printer для преобразования в строковый вид значений из коллекций (например List<>). В данном случае этот класс используется для довольно узкой задачи – перевод в строчный формат значений List<double> и форматированного преобразования листа векторов (List<double>), но может быть расширен в будущем:

Изображение выглядит как снимок экрана, сидит, телефон, стол

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 – класс Printer

1. Для отрисовки графиков будем использовать библиотеку ZedGraph. Создадим – класс наследник Forms, чтобы запускать окно, в котором будет расположен единственный элемент – ZedGraphControl, строящий и выводящий на экран графики:

Изображение выглядит как снимок экрана, сидит, телефон

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – конструктор класса ODEGraphics. Принимает в качестве параметров два листа точек графиков: приближенного решения и точного решения

Изображение выглядит как снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 – метод CreateGraph строит график по заданному листу точек указанным цветом и с заголовком

Изображение выглядит как снимок экрана, экран, черный, ноутбук

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – метод InitializeComponent() – предварительная настройка окна

1. Создадим класс – представление обыкновенного дифференциального уравнения в вида: y’=f(x,y) - ODE:
   1. Параметры класса ODE:

Изображение выглядит как снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 – параметры класса ODE

* 1. Определим методы для создания и инициализации класса:

Изображение выглядит как снимок экрана, телефон, мобильный телефон

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 – конструктор и метод для инициализации с клавиатуры класса ODE

* 1. Определим методы для удобного получения значений f(x,y) и точного решения (при его наличии):

Изображение выглядит как снимок экрана, сидит, серебряный, телефон

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 – методы, возвращающие значения функций в заданной точке

* 1. Определим методы для получения точек графиков приближенного и точного решений ОДУ:

Изображение выглядит как снимок экрана, компьютер, телефон

Автоматически созданное описание

Рисунок 8 – метод для получения точек графиков приближенного решения ОДУ методом Рунге-Кутты 4-ого порядка

Изображение выглядит как снимок экрана, сидит, компьютер

Автоматически созданное описаниеРисунок 9 – инициализация точного решения ОДУ и получение точек точного решения на данном промежутке

* 1. Переопределим метод ToString(), используя функционал класса Printer:

Изображение выглядит как снимок экрана, монитор, экран, сидит

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 – метод ToString(), преобразующий ODE в строку вида: «дифференциальное уравнение» + «точки приближения функции-решения» + «точки функции-решения»

1. Изображение выглядит как снимок экрана

   Автоматически созданное описаниеПример работы программы:

**Вывод**: в ходе выполнения данной практической работы был реализован класс ODE обеспечивающий не только удобные инструменты работы с обыкновенными дифференциальными уравнениями, но и являющийся целостным представлением данных. Был реализован алгоритм поиска приближенных значений функции-решения ОДУ в точке методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Также была графически проиллюстрирована погрешность метода.