

ПРОГРАММА РАСПОЗНАВАНИЯ ТИПА И ВИДА КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ГРАФИЧЕСКОЙ ДЕМОНСТРАЦИЕЙ

А.А. Артемьева, М.М. Губаева

Государственный университет «Дубна» (филиал «Протвино»), г. Протвино, Россия

Создана программа для распознавания и графической демонстрации кривых второго порядка. Программа разработана на языке программирования C++ в среде Microsoft Visual Studio 2013 и спецификации OpenGL.

Для решения многих графических задач, при создании видео, рисунков или графиков при помощи компьютера, требуется предварительное знание стандартного или канонического вида уравнения, задающего форму объекта. Представленная в данной статье программа определяет тип и вид кривой второго порядка, с помощью соответствующих преобразований приводит её уравнение к каноническому виду [1,2] и строит график кривой, вычисляя координаты её точек.

Цель данной работы является изучение языка программирования C++ и спецификации OpenGL на примере исследования кривых второго порядка.

Задачи работы: написать программу, которая будет определять тип, вид кривой, вычислять её каноническое уравнение и выполнять построение графика этой кривой.

Кривые второго порядка – геометрическое место точек плоскости, прямоугольные координаты которых удовлетворяют уравнению общего вида:

$$a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + 2a_{13}x + 2a_{23}y + a_{33} = 0$$

в котором, по крайней мере, один из коэффициентов a_{11} , a_{12} , a_{22} отличен от нуля.

Самыми распространёнными из них являются эллипс, гипербола и парабола.

Каноническое уравнение — это общепринятое стандартное уравнение, которое определяет вид объекта.

Каноническое уравнение выводится при помощи инвариантов. Инвариантами кривой называются такие выражения, составленные из коэффициентов ее уравнения, которые не меняются при переходе от одной прямоугольной декартовой системы координат к другой такой же системе, т. е. при поворотах осей координат и при параллельных переносах и сдвигах осей [2].

Далее вычисляются координаты этой кривой и, при помощи спецификации OpenGL, строится её график на координатной плоскости.

Данная программа создана в среде разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2013 на языке программирования C++. Для графической демонстрации кривой применяется OpenGL – спецификация, определяющая программный интерфейс для написания приложений, использующих двумерную и трёхмерную компьютерную графику [3].

Интерфейс программы представлен на Рисунке 1(а,б).

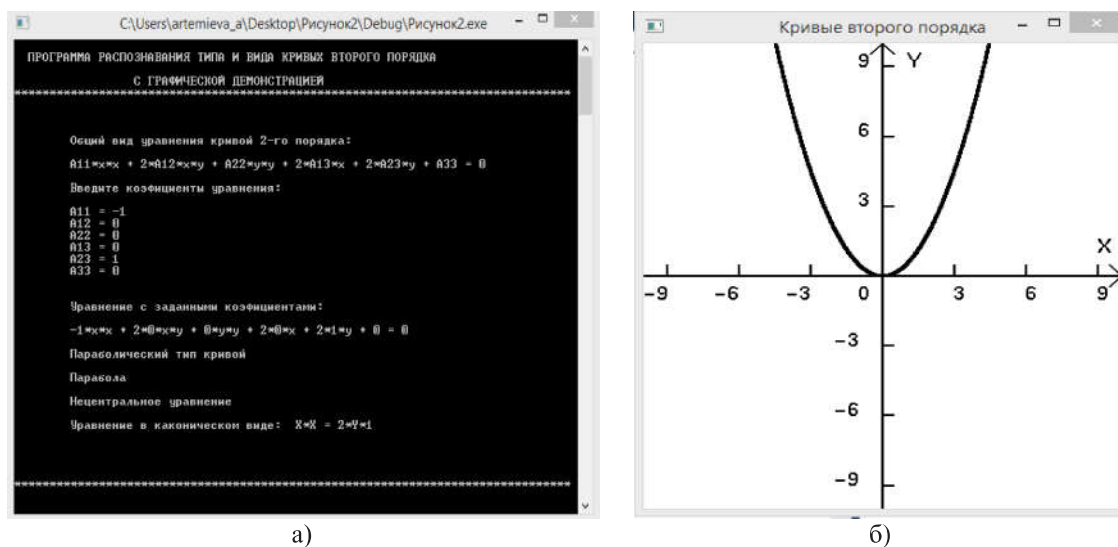


Рис. 1 – Интерфейс программы

После запуска программа:

- выводит на экран общий вид уравнения кривой 2-го порядка;
- просит ввести с клавиатуры коэффициенты этого уравнения,
- выводит на экран вид уравнения с заданными коэффициентами;
- вычисляет инварианты данного уравнения,
- определяет тип и вид кривой и выводит его на экран;
- находит, является ли уравнение кривой центральным или нецентральным,
- решает характеристическое уравнение,
- находит уравнение кривой в каноническом виде и выводит его на экран (Рисунок 1а);
- в отдельном окне выводится кривая в графическом виде (Рисунок 1б).

Разработанная программа применяется для распознавания и построения кривых второго порядка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Соловьев, В.О. Курсовая работа по линейной алгебре и аналитической геометрии: учебно-методическое пособие/В.О.Соловьёв. – Дубна: Международный ун-т природы, о-ва и человека «Дубна», 2010 – 40с..
2. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Уч. пособие для втузов. – 17-е изд. – СПб., Изд-во «Профессия», 2005. – 200с., ил.
3. Васильев, С.А. OpenGL. Компьютерная графика [Электронный ресурс] / С.А. Васильев. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», 2012. - 81 с. : ил., табл., схем. // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277936> (дата обращения: 14.03.2017). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю