

## **Разработка компонентов рисования фигур, построения измерений для объектов на плоскости в приложении двумерного черчения**

С. А. Гаммершмидт<sup>1\*</sup>, Л. В. Семенов<sup>2</sup>, Т. А. Михайлова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Башкирский государственный университет, Стерлитамакский филиал  
Россия, Республика Башкортостан, 453103 г. Стерлитамак, проспект Ленина, 49.*

<sup>2</sup>*Оргнефтехимпроект  
Россия, Республика Башкортостан, 453130 г. Стерлитамак, улица Гоголя, 122.*

*\*Email: gammershmidt-ser@mail.ru*

В работе представлены новые модули разработанной программы двумерного черчения. Данные модули позволяют строить различные геометрические фигуры, а также производить измерения над точками и фигурами.

**Ключевые слова:** двумерное черчение, C Sharp, Visual Studio, devDept Eyeshot.

С развитием промышленности различные отрасли нуждаются в современных информационных технологиях. Активно растет спрос на разнообразные инструменты, которые позволяют добиться поставленных задач. Современные технологии востребованы на крупных и мелких предприятиях, а также вносят большой вклад в развитие городов. Рассмотрим применение информационных технологий в производстве на примере строительства некоторого объекта, например, завода. Одним из основных пунктов при строительстве завода является разработка чертежей, характеризующих расположение объектов на территории завода, их размеры, максимально допустимая нагрузка и другие параметры. При разработке чертежей, проектировщики используют различные программы. Часто стоимость таких программных продуктов довольно высока, причем не всегда организации требуется весь функционал, предлагаемый программным обеспечением. В связи с этим, в некоторых случаях целесообразно создать собственный программный продукт, отвечающий поставленным задачам конкретной организации.

В рамках исследования было принято решение разработать программу, позволяющую строить измерения в двумерном пространстве. Работа над созданием программы производится в интегрированной среде разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2015 [2] на языке программирования C# [3, 5]. При создании модулей программы используется API DevDept Eyeshot [1], в котором присутствуют базовые функции для построения графики. Ранее, на начальном этапе разработки программы [4], была создана функция привязки, при помощи которой можно получать точные координаты точек границ, центра измерений и пр. Это позволяет пользователю проводить

различные измерения в фигуре. На нынешнем этапе разработки были добавлены функции, позволяющие строить фигуры. Для этого на форме программы предусмотрены кнопки, характеризующие тип фигуры (рис. 1).

Рассмотрим процесс построения фигуры с использованием программного продукта подробнее: пользователь выбирает в пункте «Элементы черчения» тип фигуры, которую следует изобразить, далее, с помощью мыши непосредственно производит построение объекта. Таким образом, в программе появилась возможность строить геометрические фигуры, а именно: линию, полилинию, окружность, дугу окружности, эллипс и дугу эллипса. Посредством этих фигур становится возможным строить некоторые чертежи, не требующие изображения сложных элементов.

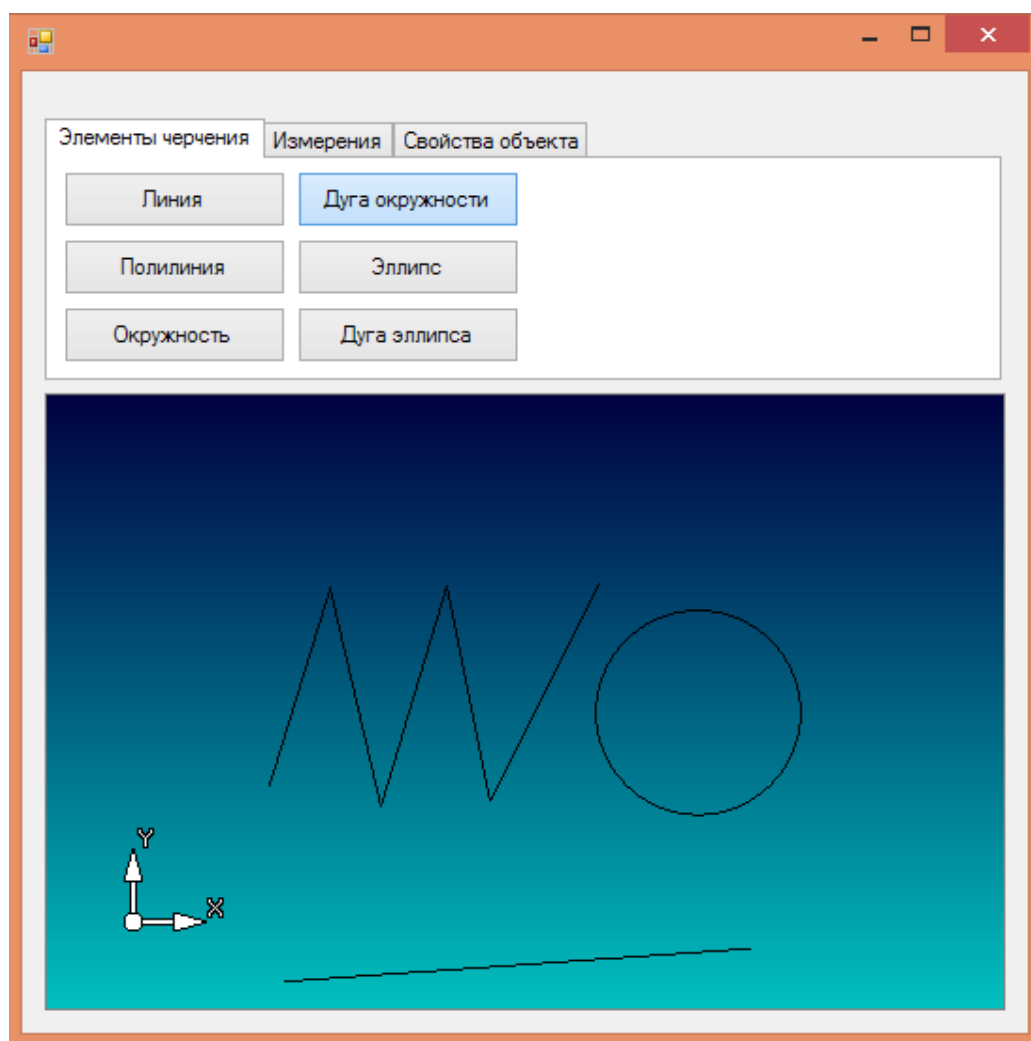


Рис. 1. Интерфейс программы. Построение фигур.

Также добавлены функции, позволяющие производить измерения над фигурами, а именно: измерение расстояния между двумя точками, нахождение градусной меры

угла, вычисление радиуса и диаметра окружности или части окружности. Измерение расстояния по точкам происходит следующим образом: изначально левой кнопкой мыши пользователь указывает первую точку, тем самым получая ее координаты на плоскости. Далее аналогично указывает положение второй точки и находит ее координаты. По этим двум точкам вычисляется искомое расстояние. После выбора двух точек, в зависимости от положения координат мыши, на экране происходит предварительная отрисовка измерения. Тем самым, у пользователя появляется возможность задать высоту измерения и его положение относительно измеряемой фигуры. После установки нужного положения измерения, ему необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по экрану, чтобы установить конечное положение измерения. Полученное измерение имеет текстовую составляющую, характеризующую расстояние между измеряемыми точками (рис. 2.)

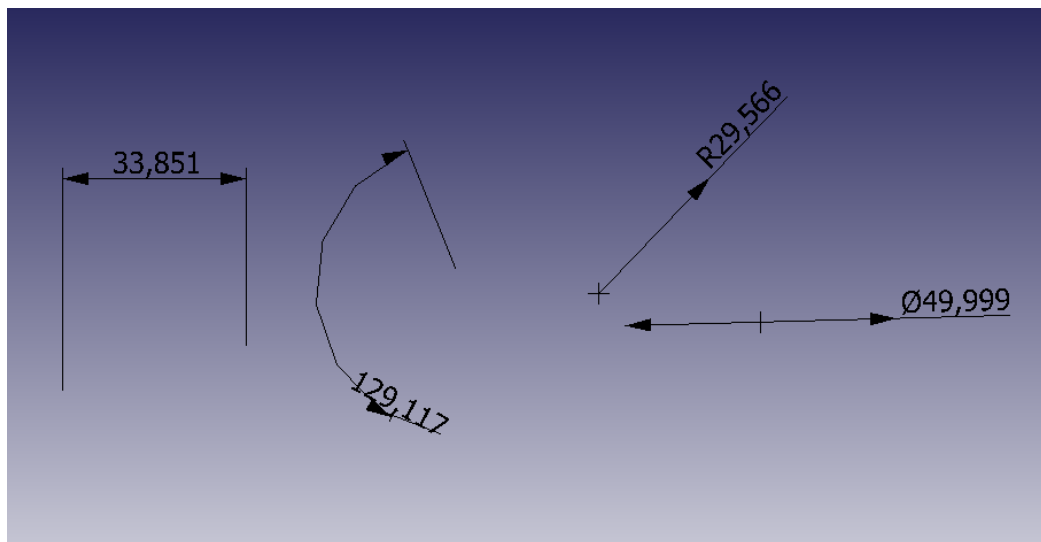


Рис. 2. Примеры добавления измерений к фигурам.

По сходным принципам строятся измерения угла, радиуса и диаметра. Отличия заключаются в количестве выставляемых мышью точек. При построении угла фигуры требуются три точки – координаты центра, начала и конца угла. Однако, при построении отрезков фигур, таких как радиус или диаметр окружности, достаточно указать две точки – точку центра и точку, расстояние от которой до центра будет равно радиусу фигуры. Причем, при построении радиуса измерение строится по двум точкам, а в случае же диаметра кроме заданных первой точки центра и второй точки, задающей радиус измерения, программно вычисляется третья, диаметрально противоположная второй точке. На основе этих точек вычисляется диаметр измерения, и задается соответствующее графическое отображение.

Таким образом, имея возможность строить различные фигуры, в разработанной программе можно изобразить различные элементы черчения. На основе созданных моду-

лей, предназначенных для измерения объектов, есть возможность получать некоторые параметры объектов, такие как градусная мера угла, длина измерения, радиус, диаметр исследуемой фигуры. Причем точные координаты точек границ фигур, центра окружности и прочих объектов можно получить с помощью привязок, описанных ранее [4].

### Литература

1. Документация API Eyeshot // DevDept [Электронный ресурс]. – URL: <http://documentation.devdept.com/100/winforms/webframe.html#topic1.html> (дата обращения 20.05.2018).
2. Шарп Джон. Microsoft Visual C#. Подробное руководство. – СПб. Питер, 2017. – 848 с.
3. Хейлсберг А., Торгерсен М., Вилтамут С., Голд П. Язык программирования C#. Классика Computers Science. – СПб.: Питер, 2012. – 784 с.
4. Гаммершмидт С. А. Разработка компонента привязки курсора к точке для приложения двумерного черчения // Современные информационные технологии в образовании и научных исследованиях: сборник тезисов Всероссийской заочной научно-практической конференции (г. Уфа, 28 декабря 2017 г.) / отв. ред. В. П. Захаров. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2017. – С. 80–81.
5. Албахари, Джозеф, Бен. C# 6.0. Справочник. Полное описание языка, 6-е изд.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2016. – 1040 с.:ил. – Парал. тит. англ.

Статья рекомендована к печати кафедрой математического моделирования СФ БашГУ  
(д-р. физ.-мат. наук, проф. С. А. Мустафина)

## Development of components of drawing of figures, creation of measurements for objects on the plane in application of two-dimensional drawing

S. A. Gammershmidt<sup>1\*</sup>, L. V. Semenov<sup>2</sup>, T. A. Mikhailova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Bashkir State University, Sterlitamak Branch  
49 Lenin Street, 453103 Sterlitamak, Republic of Bashkortostan, Russia.*

<sup>2</sup>*Orgneftehimproekt  
122 Gogol Street, 453130 Sterlitamak, Republic of Bashkortostan, Russia.*

\*Email: [gammershmidt-ser@mail.ru](mailto:gammershmidt-ser@mail.ru)

The work presents new modules of the developed two-dimensional drawing program. These modules allow you to build various geometric shapes, as well as make measurements over points and shapes.

**Keywords:** 2D drawing, C Sharp, Visual Studio, devDept Eyeshot.