

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
по дисциплине «ООП»

Студенты гр. 3374

Лобачев И. М. Савенков Д. А.

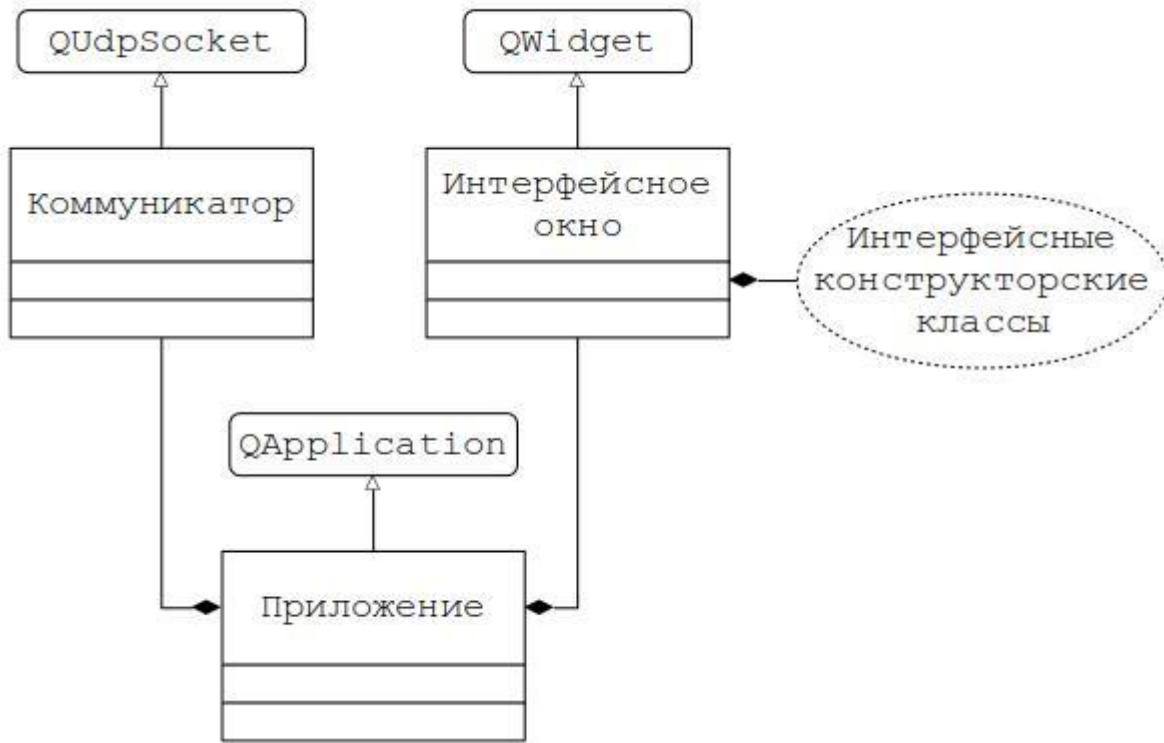
Преподаватель

Егоров С. С.

Санкт-Петербург
2024

Практическая работа №6

Клиентская часть:



Серверная часть:

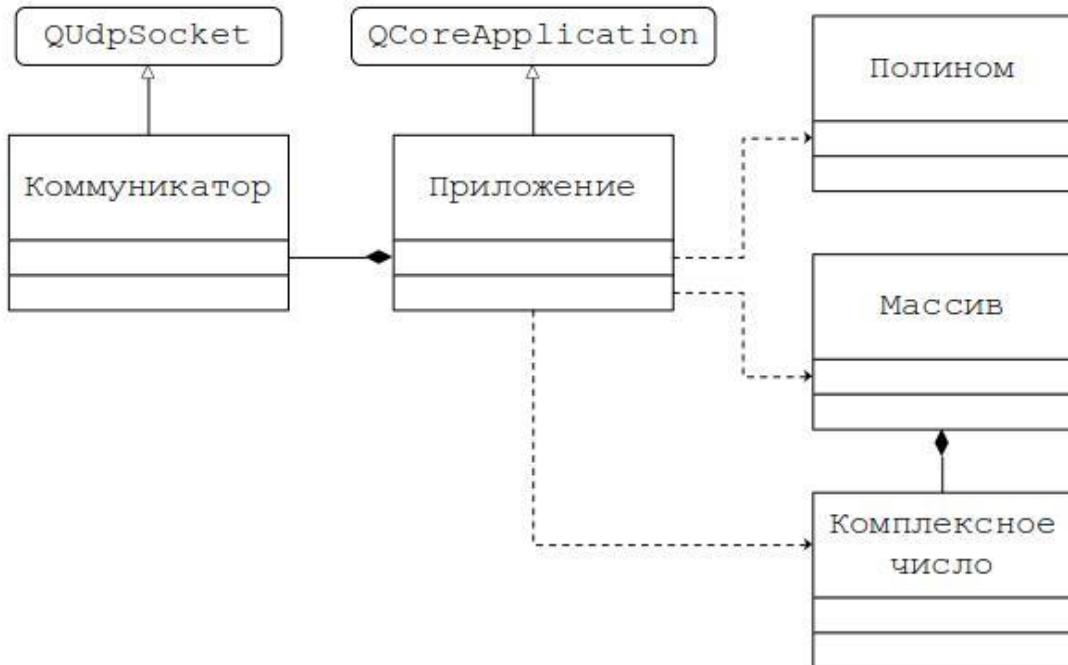


Диаграмма классов работы №6

Создать распределенное приложение, включающее клиентскую и серверную части, взаимодействующие посредством сетевого обмена сообщениями.

Клиентская часть должна отличаться от аналогичной в работе №5 тем, что позволяет разделить работу с полиномами на множествах вещественных и комплексных чисел.

Серверная часть представляет собой приложение, реализованное в работе №5, но в нем классы «Полином» и «Массив» параметризуются. Параметром этих классов-шаблонов будет используемый ранее абстрактный тип **number**.

Реализовать и отладить программу, удовлетворяющую сформулированным требованиям и заявленным целям. Разработать контрольные примеры и оттестировать на них программу. Оформить отчет, сделать выводы по работе.

Спецификации классов

Server

Таблица 1. Протокол класса Application

Атрибуты (старые)					
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание		
-					
Атрибуты (удаленные)					
Атрибуты (новые)					
Методы (старые)					
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание			
run	public	Запуск приложения			
showMenu	private	Вывод меню приложения			
input	private	Считывание команд			
findSrAndSKO	private	Вычисление среднего и среднеквадратичного отклонения			
sortArray	private	Сортировка элементов массива			
resizeArray	private	Изменение размерности массива			
setElement	private	Изменение элемента массива			
printArray	private	Вывод массива			
Методы (удаленные)					
Методы (новые)					

Таблица 2. Протокол класса Array

Атрибуты (старые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
data	int	private	Размер массива
size	pointer	private	Указатель на переменную, содержащую типы данных элементов массива
Атрибуты (удаленные)			
Атрибуты (новые)			
Методы (старые)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
Resize	public	Изменение размера массива	
Sort	public	Сортировка массива	

findSr	public	Вычисление среднего значения элементов массива
findSKO	public	Вычисление среднеквадратичного отклонения элементов массива
in	public	Считывание элементов для добавления в массив
setElement	public	Изменение элемента массива
getSize	public	Получение размера массива
getElement	public	Получения значения элемента массива
Методы (удаленные)		
Методы (новые)		

Таблица 3. Протокол класса Complex

Атрибуты(старые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
re	double	public	Вещественная часть
im	double	public	Мнимая часть
Атрибуты(удаленные)			
Атрибуты(новые)			
Методы(старые)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
complex()	public	Конструктор по умолчанию	
complex(double, double)	public	Конструктор	
Complex(int)	public	Конструктор	
Методы(удаленные)			
Методы(новые)			

Таблица 4. Протокол класса Polynom

Атрибуты(старые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
re	double	public	Вещественная часть
im	double	public	Мнимая часть
Атрибуты(удаленные)			
Атрибуты(новые)			
addMonomial	void	public	Добавление корня

removeMonomial	void	public	Удаление корня
Методы(старые)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
complex()	public	Конструктор по умолчанию	
complex(double, double)	public	Конструктор	
Complex(int)	public	Конструктор	
Методы(удаленные)			
Методы(новые)			

Таблица 5. Протокол класса communicator.

Атрибуты			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
socket	QTcoSocket*	private	Сокет
data	QByteArray	private	Данные запроса
Методы			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
Communicator()	public	Конструктор по умолчанию	
~Communicator()	public	Деконструктор класса	
sendToClient(QString str)	private	Отправка данных клиенту	
incoming connection(qintptr socketDescriptor)	private	Подключение слотов	
slotReadyRead()	private	Чтение запросов	

Таблица 6. Протокол класса Runcode

Атрибуты (старые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
-	-	-	-
Атрибуты (удаленные)			
Атрибуты (новые)			
Методы (старые)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
run	public	Запуск приложения	
showMenu	private	Вывод меню приложения	
input	private	Считывание команд	
enterOrModifyPolynomial	private	Ввести новый полином/ изменить существующий	
modifyCoefficient	private	Изменить коэффициент	

modifyRootValue	private	Изменить значение корня
calculatePolynomialValue	private	Вычислить значение полинома
printPolynomial	private	Вывести полином
clearScreen	private	Очистить экран
Методы (удаленные)		
Методы (новые)		

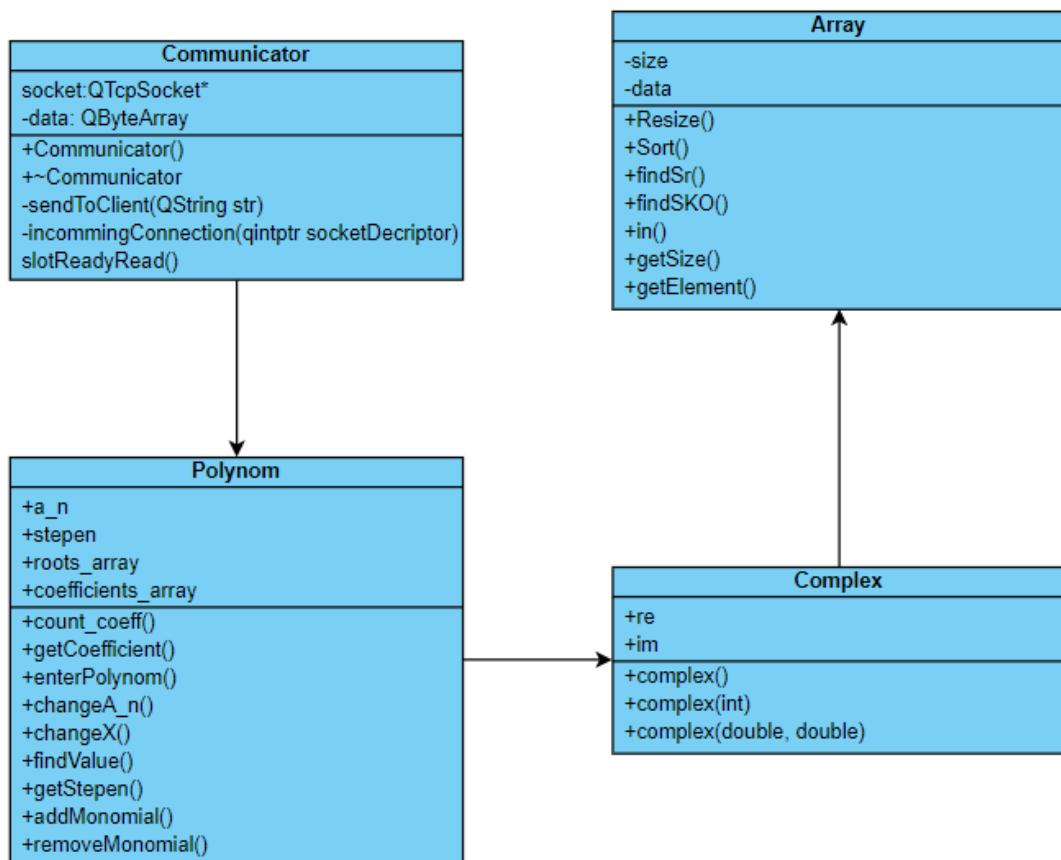
Спецификации классов

client

Таблица 7. Протокол класса Interface

Атрибуты(старые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
polynom	Polynom*	private	Экземпляр полинома
ui	Ui::Interface *	private	Экземпляр класса ui
Атрибуты(удаленные)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
Атрибуты(новые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
socket	QTcpSocket*	private	Сокет
data	QByteArray	private	Данные запроса
Методы(старые)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
Interface(QWidget*);	public	Конструктор класса по умолчанию	
~Interface ()	public	Деструктор класса	
btn_add_el()	private	Кнопка для увеличения длины полинома	
btn_remove_el()	private	Кнопка для уменьшения длины полинома	
Методы(удаленные)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
btn_update()	private	Кнопка для уменьшения длины полинома	
Методы(новые)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
slotReadyRead()	public	Чтение запроса	
sendToServer(QString str)	public	Отправка данных серверу	
label_pol()	private	Поле для вывода полинома	
label_x()	private	Поле для вывода значения в точке	
btn_chng_coef()	private	Кнопка для замены коэффициента	
btn_fnd_val()	private	Кнопка для нахождения значения в точке	

Диаграмма классов



Контрольные примеры

- 1) Добавим элемент $(2.1 + 4.5i)$ и тем самым создадим наш комплексный полином (Рис. 1)
- 2) Добавим элемент $(5.9 + 6.5i)$ (Рис. 2)
- 3) Изменяем коэффициент перед выражением на $(-4.4+2.4i)$ (Рис. 3)
- 4) Удалим элемент с индексом 1 (Рис. 4)
- 5) Вычислим полином в точке $(10.2 + 5.7i)$ (Рис. 5)
- 6) Меняем тип элементов с Complex на Rational (Рис. 6)
- 7) Добавим элемент (-3.2) и тем самым создадим наш рациональный полином (Рис. 7)
- 8) Изменяем коэффициент перед выражением на (4.5) (Рис. 8)
- 9) Добавим элемент (5.6) (Рис. 9)
- 10) Удалим элемент с индексом 1 (Рис. 10)
- 11) Вычислим полином в точке (6.6) (Рис. 11)

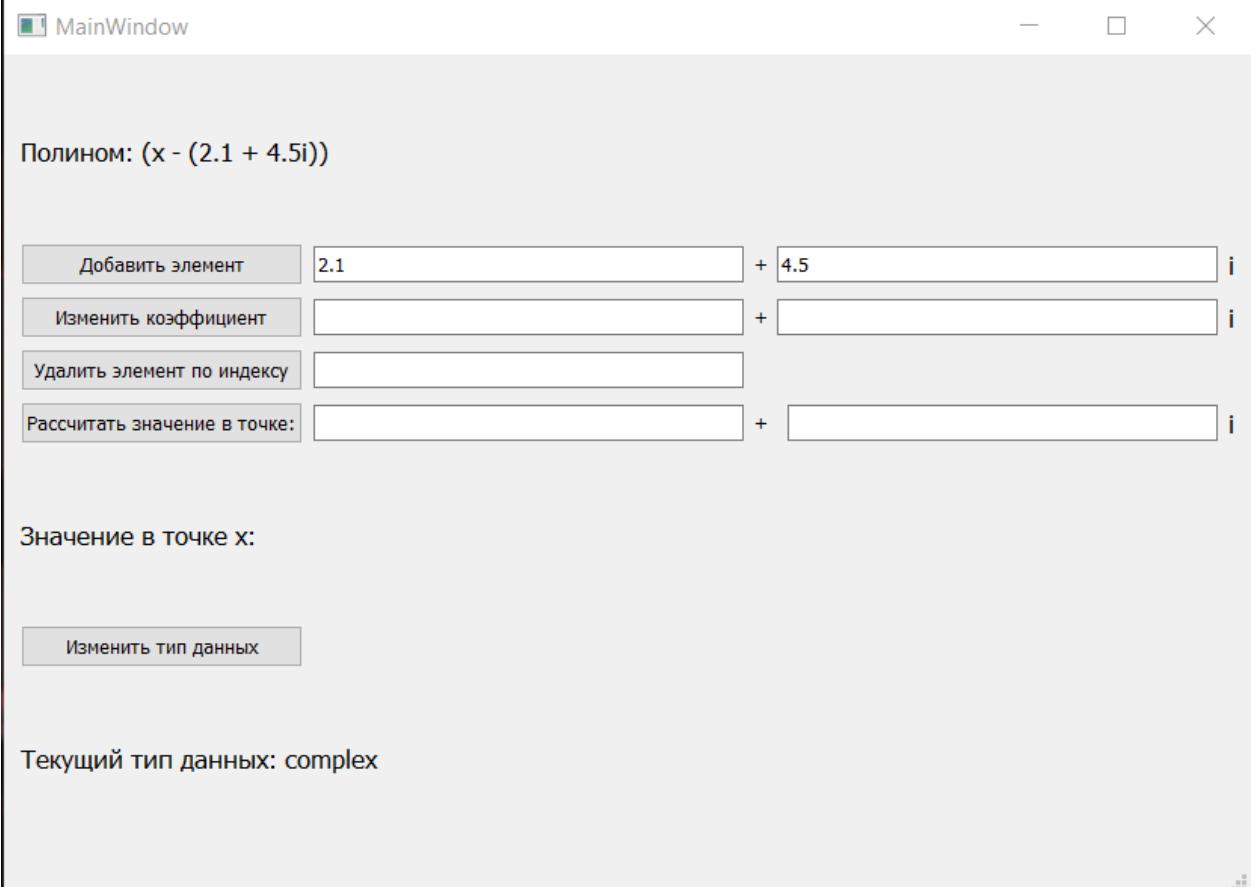


Рис. 1

MainWindow

Полином: $(x - (2.1 + 4.5i)) * (x - (5.9 + 6.5i))$

Добавить элемент + i

Изменить коэффициент + i

Удалить элемент по индексу

Рассчитать значение в точке: + i

Значение в точке x:

Текущий тип данных: complex

This screenshot shows a Windows application window titled "MainWindow". Inside, there's a text field containing the polynomial expression $(x - (2.1 + 4.5i)) * (x - (5.9 + 6.5i))$. Below it are four input fields: "Добавить элемент" with values 5.9 and 6.5 followed by an "i", "Изменить коэффициент" with empty input fields, "Удалить элемент по индексу" with an empty input field, and "Рассчитать значение в точке:" with empty input fields. A "Значение в точке x:" label is followed by a "Изменить тип данных" button. At the bottom, it says "Текущий тип данных: complex". The window has standard minimize, maximize, and close buttons at the top right.

Рис. 2

MainWindow

Полином: $(-4.4 + 2.4i) * (x - (2.1 + 4.5i)) * (x - (5.9 + 6.5i))$

Добавить элемент + i

Изменить коэффициент + i

Удалить элемент по индексу

Рассчитать значение в точке: + i

Значение в точке x:

Текущий тип данных: complex

This screenshot shows the same Windows application window as Figure 2, but with a different polynomial expression: $(-4.4 + 2.4i) * (x - (2.1 + 4.5i)) * (x - (5.9 + 6.5i))$. The input fields show the coefficients -4.4 and 2.4 followed by an "i". The rest of the interface is identical to Figure 2, including the calculate button, type change button, and current data type information.

Рис. 3

MainWindow

Полином: $(-4.4 + 2.4i) * (x - (5.9 + 6.5i))$

Добавить элемент + i

Изменить коэффициент + i

Удалить элемент по индексу 1

Рассчитать значение в точке: + i

Значение в точке x:

Текущий тип данных: complex

This screenshot shows a Windows application window titled "MainWindow". At the top, there is a status bar with the title. Below it, a text area displays a polynomial: "Полином: (-4.4 + 2.4i) * (x - (5.9 + 6.5i))". Below the polynomial, there are four button-like controls: "Добавить элемент" (Add element), "Изменить коэффициент" (Change coefficient), "Удалить элемент по индексу" (Delete element by index), and "Рассчитать значение в точке:" (Calculate value at point). Each control has an associated text input field and a "i" button. A label "Значение в точке x:" is followed by a button labeled "Изменить тип данных" (Change data type). Below this, a message states "Текущий тип данных: complex".

Рис. 4

MainWindow

Полином: $(-4.4 + 2.4i) * (x - (5.9 + 6.5i))$

Добавить элемент + i

Изменить коэффициент + i

Удалить элемент по индексу

Рассчитать значение в точке: 10.2 + -5.7 i

Значение в точке $(10.2 + -5.7i)$: $(-64 + 10.36i)$

Текущий тип данных: complex

This screenshot shows the same Windows application window as Figure 4, but with the result of the calculation displayed. The text area now shows the calculated value: "Значение в точке $(10.2 + -5.7i)$: $(-64 + 10.36i)$ ". The "Рассчитать значение в точке:" button has been modified to show the result of the calculation. The other controls and text fields remain the same.

Рис. 5

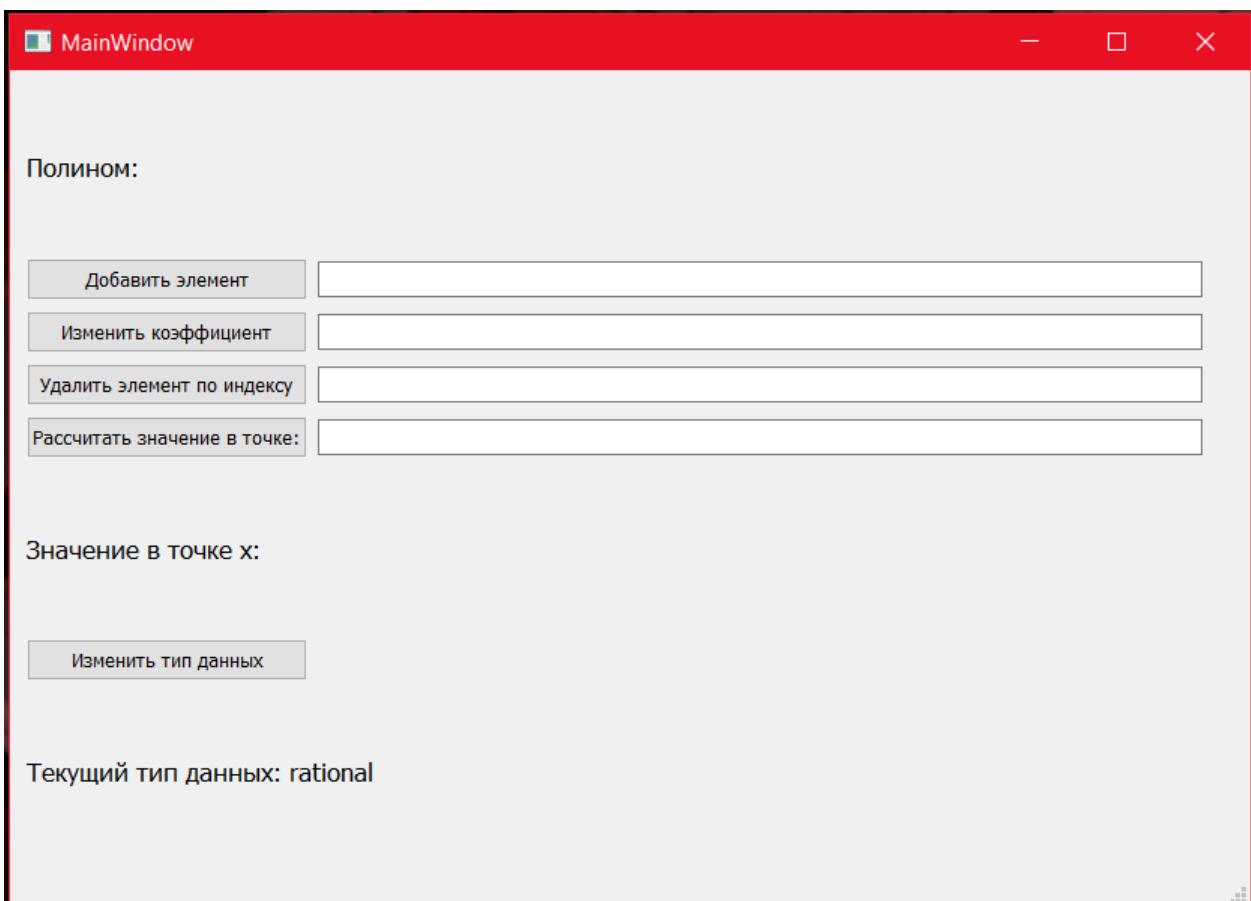


Рис. 6

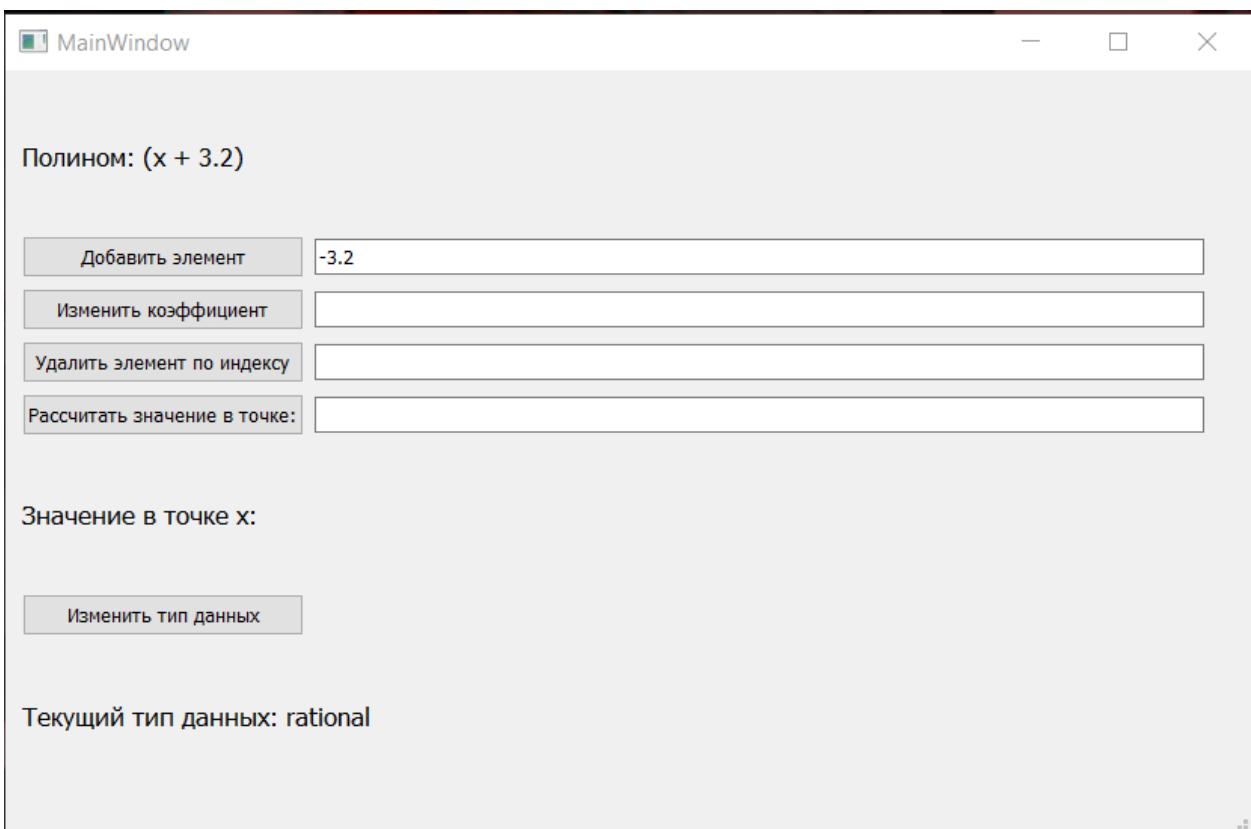


Рис. 7

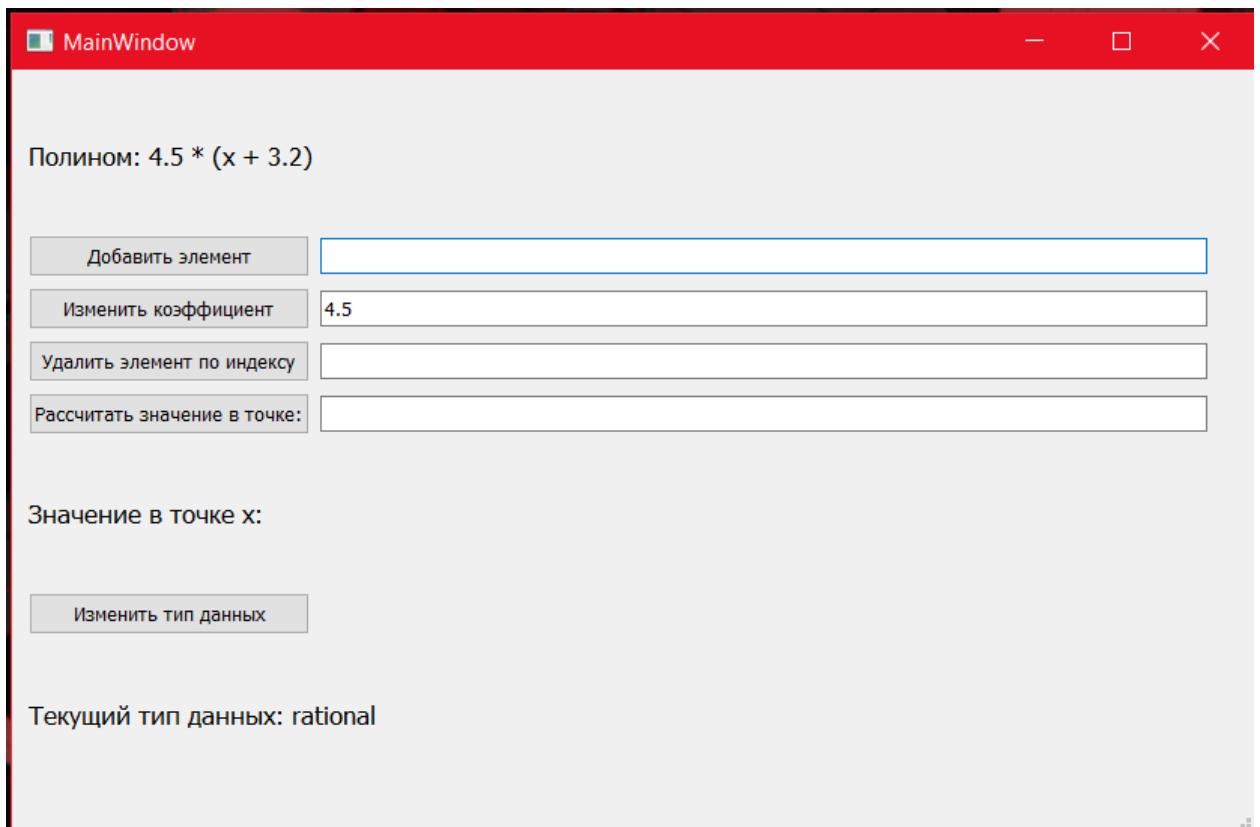


Рис. 8

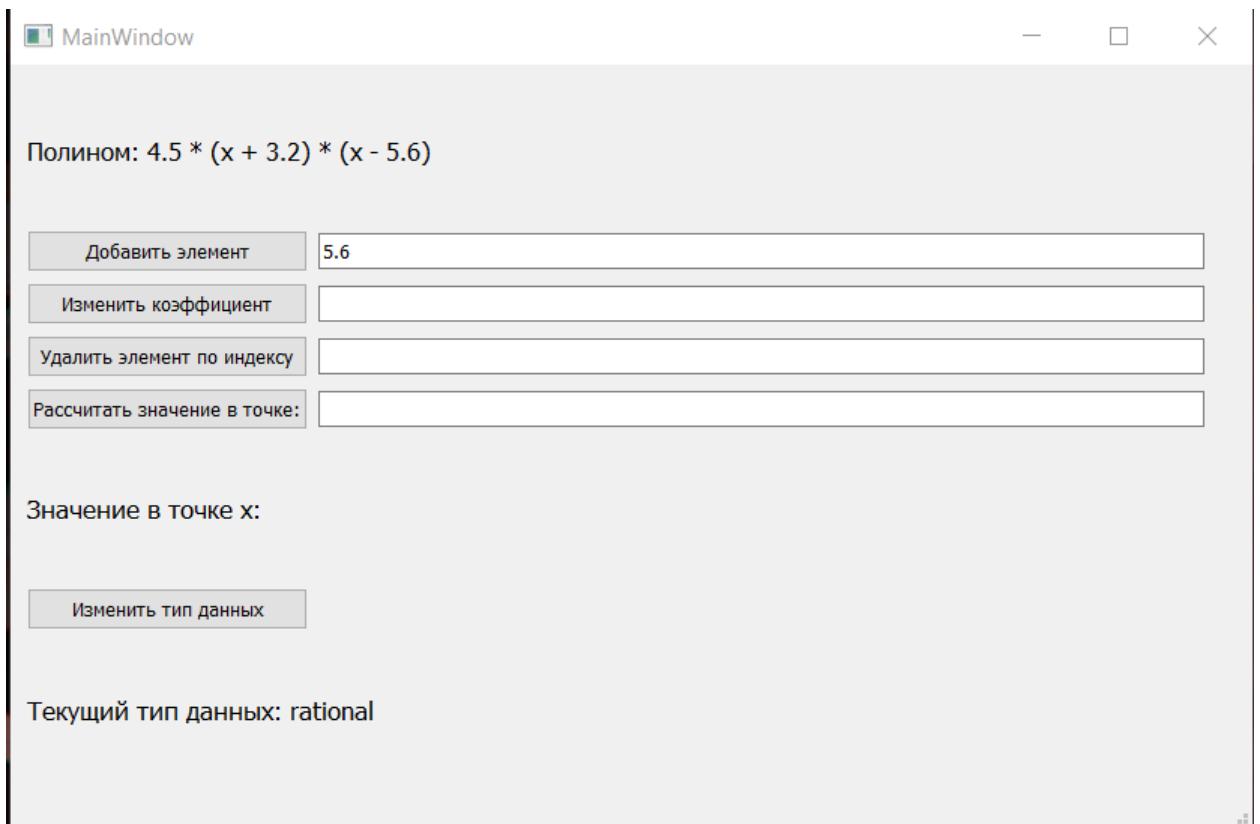


Рис. 9

MainWindow

Полином: $4.5 * (x - 5.6)$

Добавить элемент

Изменить коэффициент

Удалить элемент по индексу

Рассчитать значение в точке: 6.6

Значение в точке 6.6 : 4.5

Изменить тип данных

Текущий тип данных: rational

This screenshot shows a Windows application window titled 'MainWindow'. At the top, it displays the polynomial $4.5 * (x - 5.6)$. Below this are four buttons: 'Добавить элемент' (Add element), 'Изменить коэффициент' (Change coefficient), 'Удалить элемент по индексу' (Delete element by index), and 'Рассчитать значение в точке:' (Calculate value at point:). To the right of each button is a text input field. The last input field contains the value '6.6'. Below these fields, the text 'Значение в точке 6.6 : 4.5' is displayed. At the bottom left is another button labeled 'Изменить тип данных' (Change data type), and below it, the text 'Текущий тип данных: rational'.

Рис. 10

MainWindow

Полином: $4.5 * (x - 5.6)$

Добавить элемент

Изменить коэффициент

Удалить элемент по индексу 1

Рассчитать значение в точке:

Значение в точке x:

Изменить тип данных

Текущий тип данных: rational

This screenshot shows a Windows application window titled 'MainWindow'. At the top, it displays the polynomial $4.5 * (x - 5.6)$. Below this are four buttons: 'Добавить элемент' (Add element), 'Изменить коэффициент' (Change coefficient), 'Удалить элемент по индексу' (Delete element by index), and 'Рассчитать значение в точке:' (Calculate value at point:). The third button has the value '1' next to it. To the right of each button is a text input field. Below these fields, the text 'Значение в точке x:' is followed by a button labeled 'Изменить тип данных' (Change data type). At the bottom left, the text 'Текущий тип данных: rational' is displayed.

Рис. 11

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы был добавлен класс Runcode и класс Communicator и дружественные функции для классов Polynom, Complex и Number.