

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №7**  
**по дисциплине «ООП»**

Студенты гр. 3374

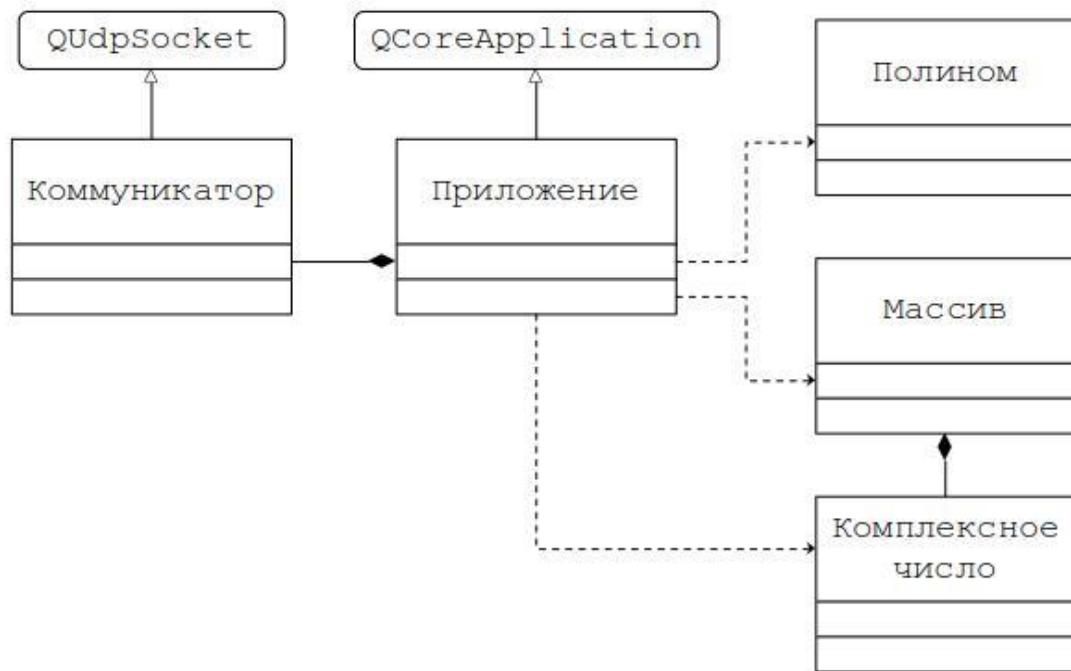
Лобачев И. М. Савенков Д. А.

Преподаватель

Егоров С. С.

Санкт-Петербург  
2024

## Практическая работа №7



## Практическая работа №7

Сначала немного теории. Бесконечно дифференцируемую в точке  $x_0$  функцию действительной переменной  $f(x)$  можно разложить в ряд по степеням двучлена  $(x-x_0)$ :

$$f(x) = f(x_0) + f'(x_0)(x-x_0)/1! + f''(x_0)(x-x_0)^2/2! + \dots$$

Этот ряд называют рядом Тейлора. В случае  $x_0=0$  полученный степенной ряд:

$$f(x) = f(0) + f'(0)x/1! + f''(0)x^2/2! + \dots$$

называют рядом Маклорена.

В правой части выражения мы видим полином бесконечной степени. Если степень полинома ограничить, то будет существовать погрешность вычисления функции, т.е.

$$f(x) \approx p_n(x)$$

С точки зрения ООП, если функция и полином - это классы, то последнее выражение означает, что между ними существует отношение обобщения. Полином обобщает функцию.

Аналогично понятие функции вообще обобщает понятия конкретных функций синус ( $\sin$ ) и интегральный синус ( $Si=\sin(x)/x$ ).

# 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
<b>Методы(старые)</b>			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
complex()	public	Конструктор по умолчанию	
complex(double, double)	public	Конструктор	
Complex(int)	public	Конструктор	
<b>Методы(удаленные)</b>			
<b>Методы(новые)</b>			

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)		

Таблица 7. Первичный протокол класса Function

Атрибуты			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
Методы			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
Function ()	Public	Конструктор класса по умолчанию	
Value()	Public	Вычисление значения в точке	

Таблица 8. Первичный протокол класса Sin

Атрибуты			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
der	Number*	private	Массив производных функций
Методы			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
Sin()	Public	Конструктор класса по умолчанию	
derF(int n)	Public	Вычисление производных	
~Sin()	Public	Деконструктор	

Таблица 9. Первичный протокол класса Si

Атрибуты			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
der	Number*	private	Массив производных функций
Методы			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
Si()	Public	Конструктор класса по умолчанию	
derF(int n)	Public	Вычисление производных	
~Si()	Public	Деконструктор	

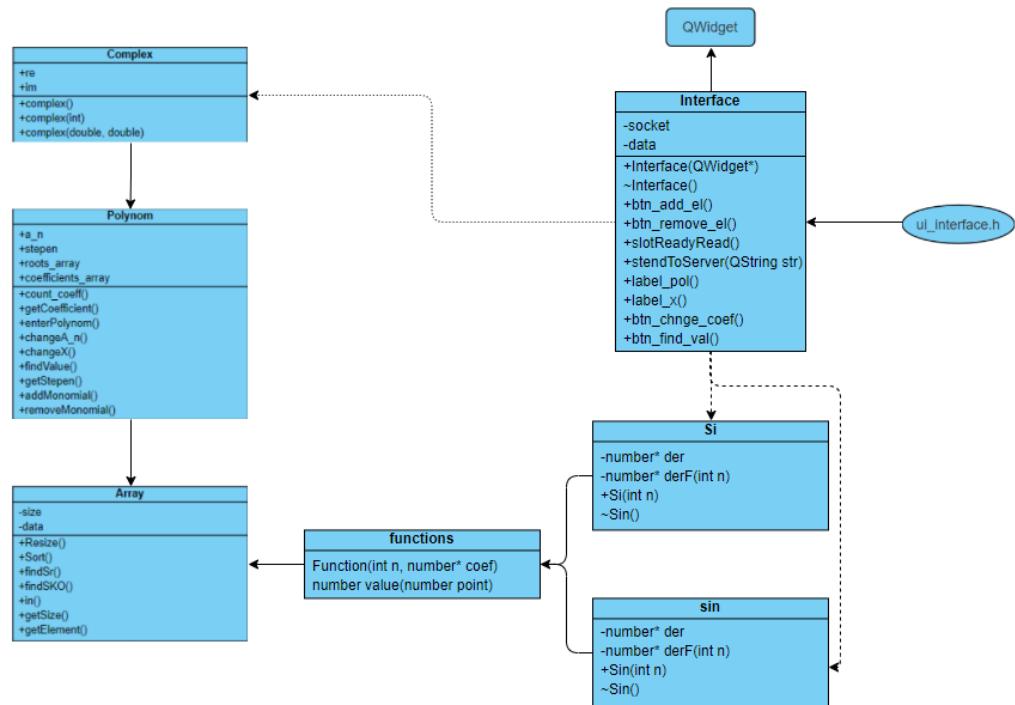
# Спецификации классов client

Таблица 10. 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	
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	
Методы(удаленные)			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	

btn_update()	private	Кнопка для уменьшения длины полинома
Методы(новые)		
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание

# Диаграмма классов



## Контрольные примеры

- 1) Экран при запуске (Рис. 1)
- 2) Переключим режим, введем точность (20) и число для расчета ( $2 + 1i$ ) (Рис. 2)
- 3) Изменим точность: вместо 20 поставим 10 (Рис. 3)
- 4) Переключим на режим интегрального синуса и введем точность (15) и число ( $2 + 5i$ ) (Рис. 4)

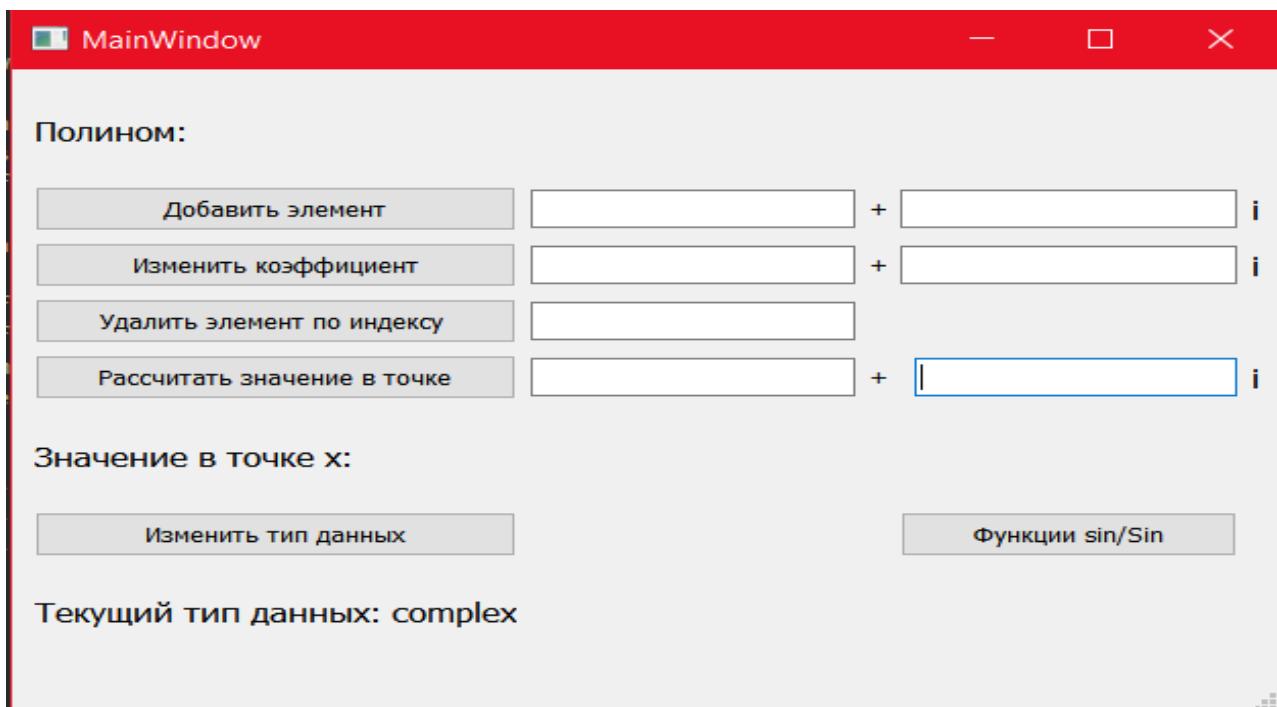


Рис. 1

MainWindow

Точность	20
Рассчитать значение в точке:	2 + 1i

Значение функции в точке: 1.435667 - 0.515137i

Текущая функция sin

Рис. 2

MainWindow

Точность	10
Рассчитать значение в точке:	2 + 1i

Значение функции в точке: 1.40318 - 0.489217i

Текущая функция sin

Рис. 3

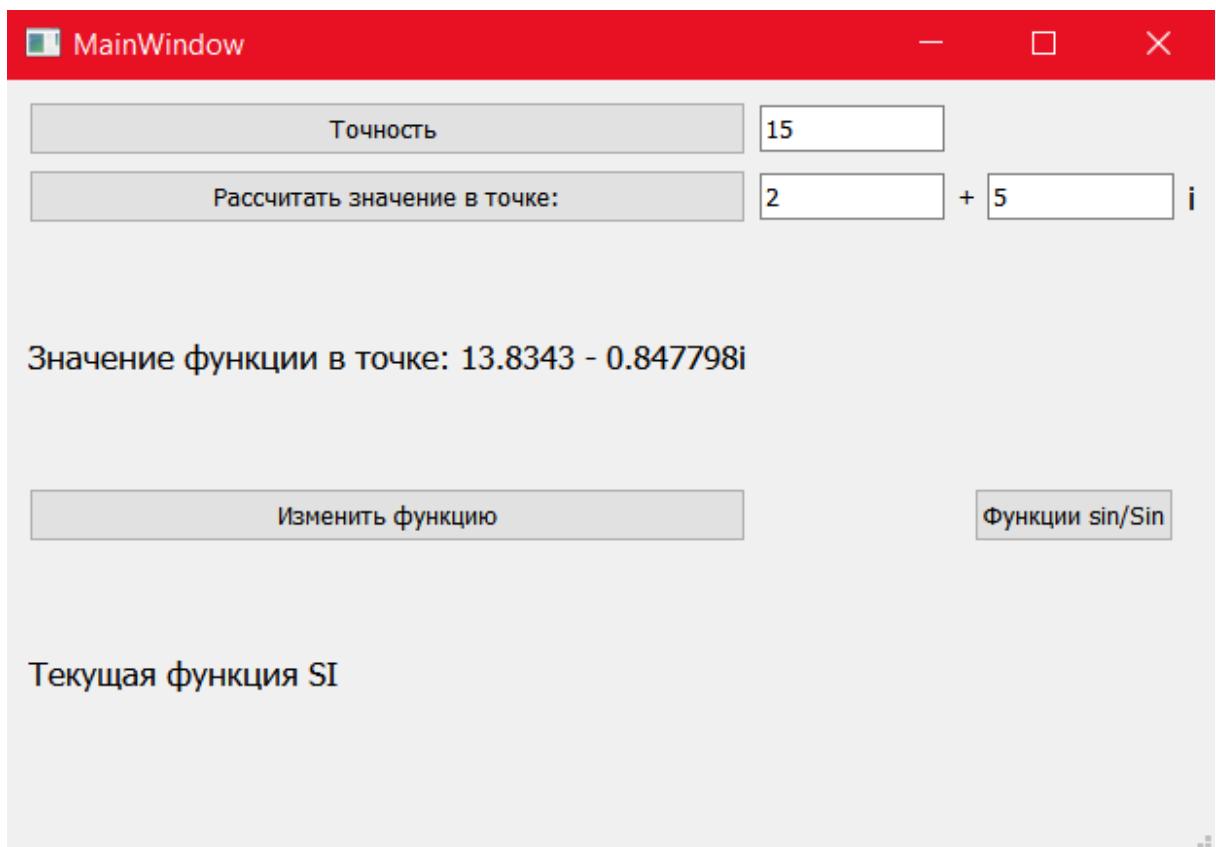


Рис. 4

## **Вывод**

В ходе выполнения практической работы была реализована и отлажена программа, предназначенная для создания GUI приложения с клиентской и серверной частью, реализующего функции перечисленные в описании работы №6, но был добавлен функционал вычисления функции в точке  $X_0$  путем разложения в степенной ряд и его вычисления.

.