

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.

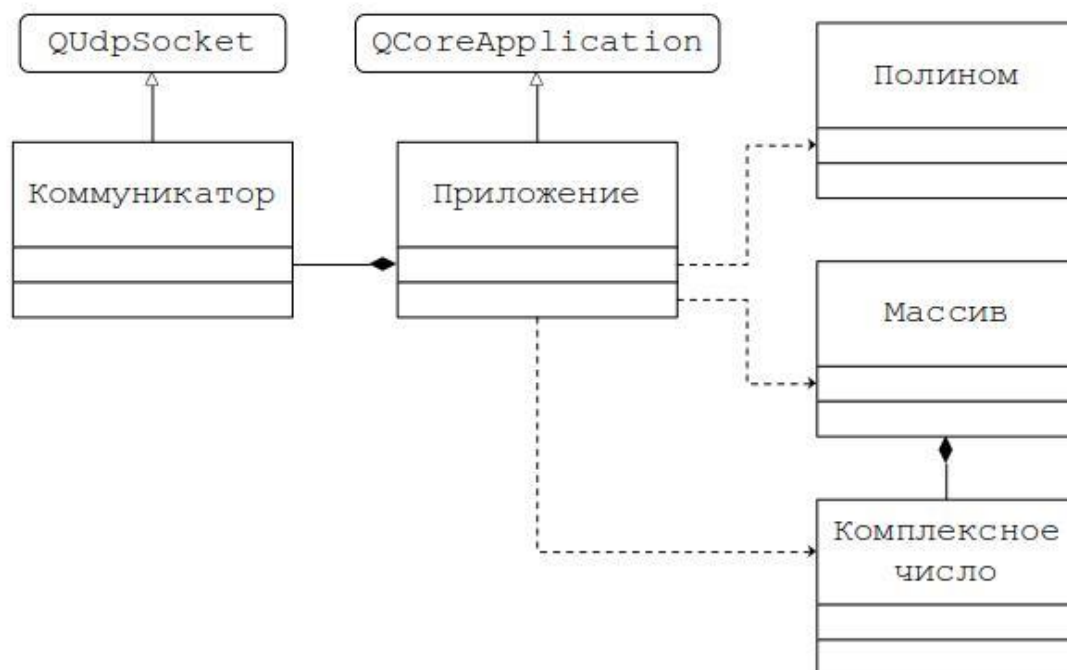
Преподаватель

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
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)		

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 функции
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 функции
Методы			
Идентификатор	Область видимости	Семантическое описание	
Si()	Public	Конструктор класса по умолчанию	
derF(int n)	Public	Вычисление производных	
~Si()	Public	Деконструктор	

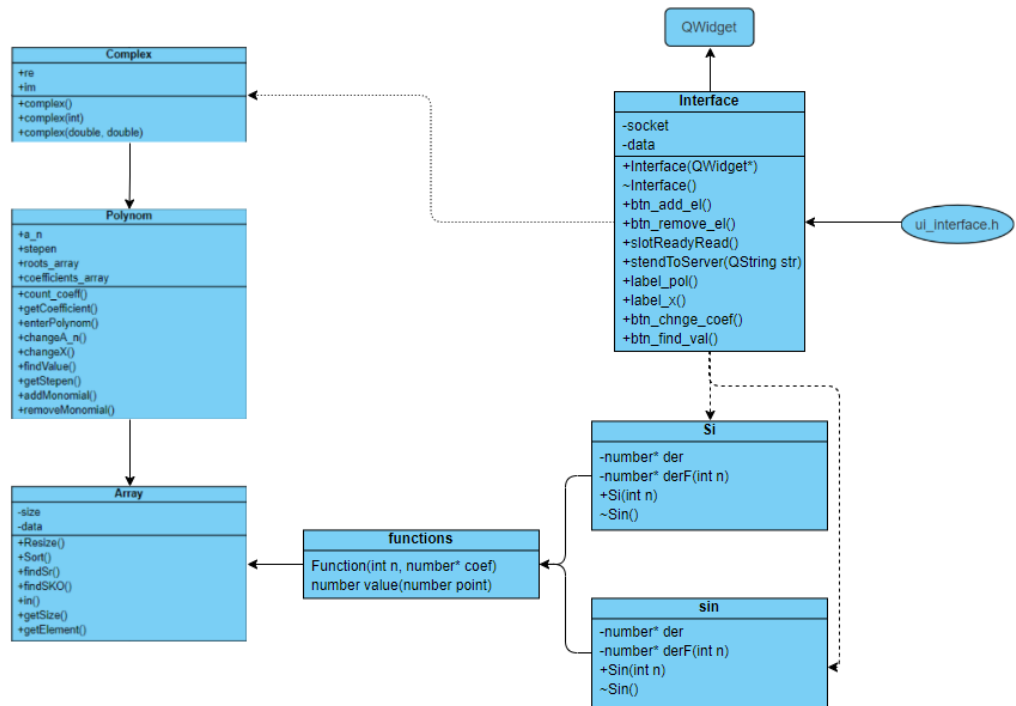
Спецификации классов client

Таблица 10. Протокол класса Interface

Атрибуты(старые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
polynom	Polynom *	private	Экземпляр полинома
ui	Ui::Interf ace *	private	Экземпляр класса ui
Атрибуты(удаленные)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
Атрибуты(новые)			
Идентификатор	Тип	Область видимости	Семантическое описание
socket	QTcpSoc ket*	private	Сокет
data	QByteArr ay	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)

The screenshot shows a software window titled "MainWindow" with a red title bar. The interface is divided into several sections:

- Полином:** This section contains four rows of input fields and buttons:
 - Row 1: A button "Добавить элемент" followed by two empty input fields, a "+" sign, and an "i" symbol.
 - Row 2: A button "Изменить коэффициент" followed by two empty input fields, a "+" sign, and an "i" symbol.
 - Row 3: A button "Удалить элемент по индексу" followed by one empty input field.
 - Row 4: A button "Рассчитать значение в точке" followed by one empty input field, a "+" sign, and another empty input field followed by an "i" symbol.
- Значение в точке x:** This section contains two buttons:
 - "Изменить тип данных" on the left.
 - "Функции sin/Sin" on the right.
- Текущий тип данных:** Below the buttons, the text "complex" is displayed.

Рис. 1

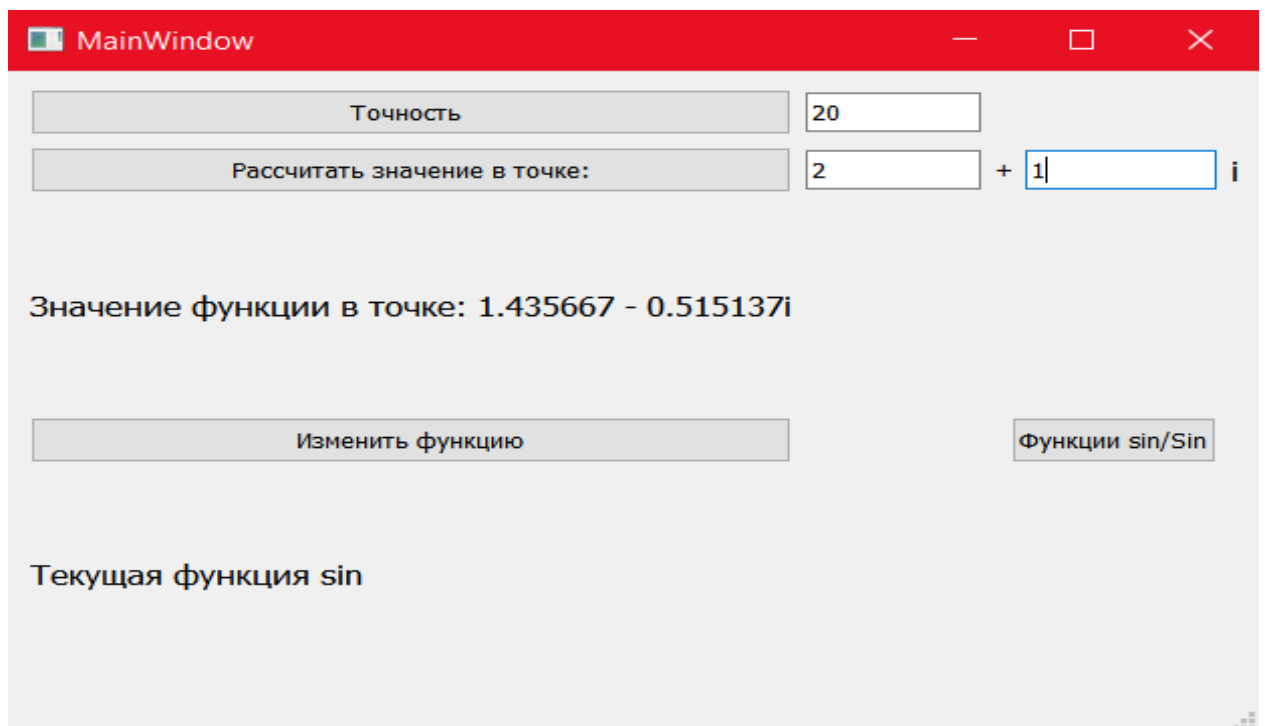


Рис. 2

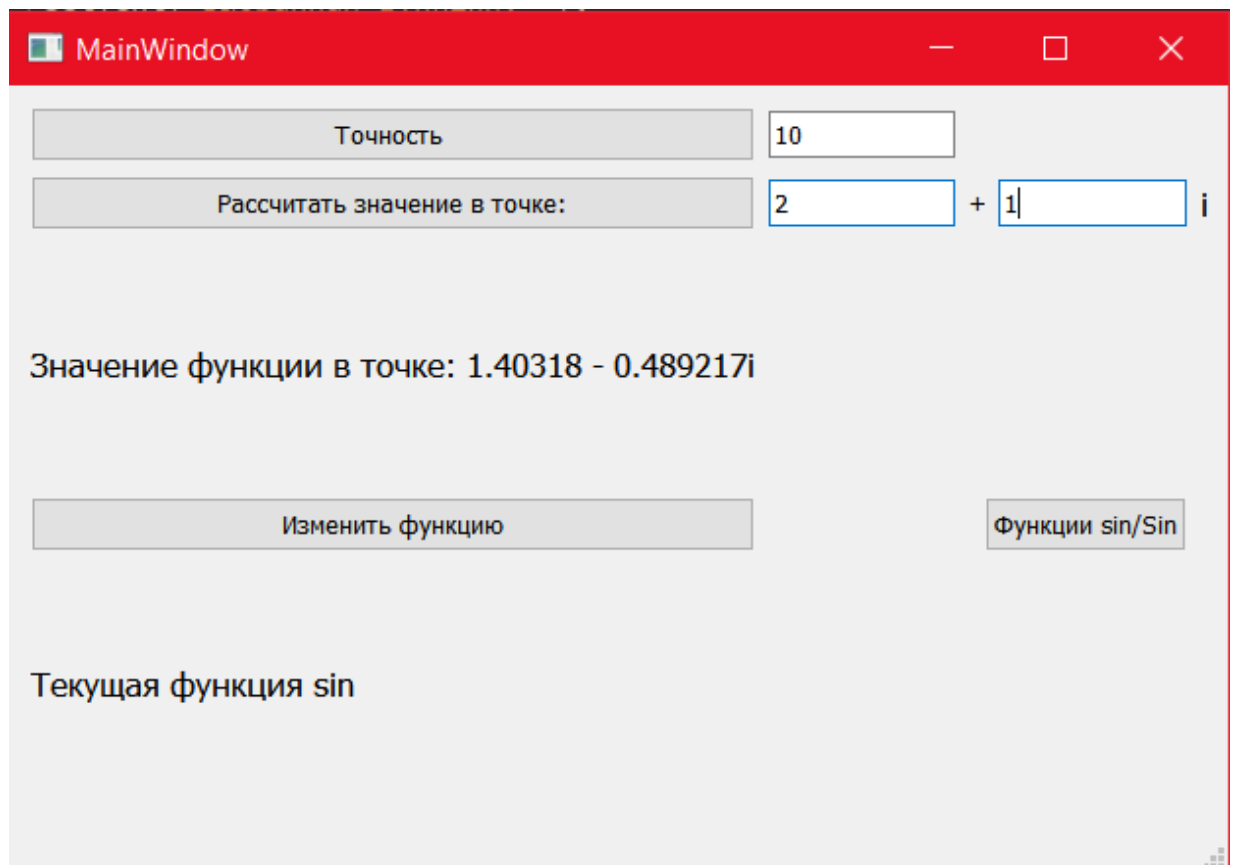


Рис. 3

MainWindow

Точность

Рассчитать значение в точке: + i

Значение функции в точке: $13.8343 - 0.847798i$

Изменить функцию

Функции sin/Sin

Текущая функция SI

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.

.