

Санкт-Петербургский Государственный Электротехнический Университет
«ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

Кафедра информационных систем

Отчет

По практической работе №3

По дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

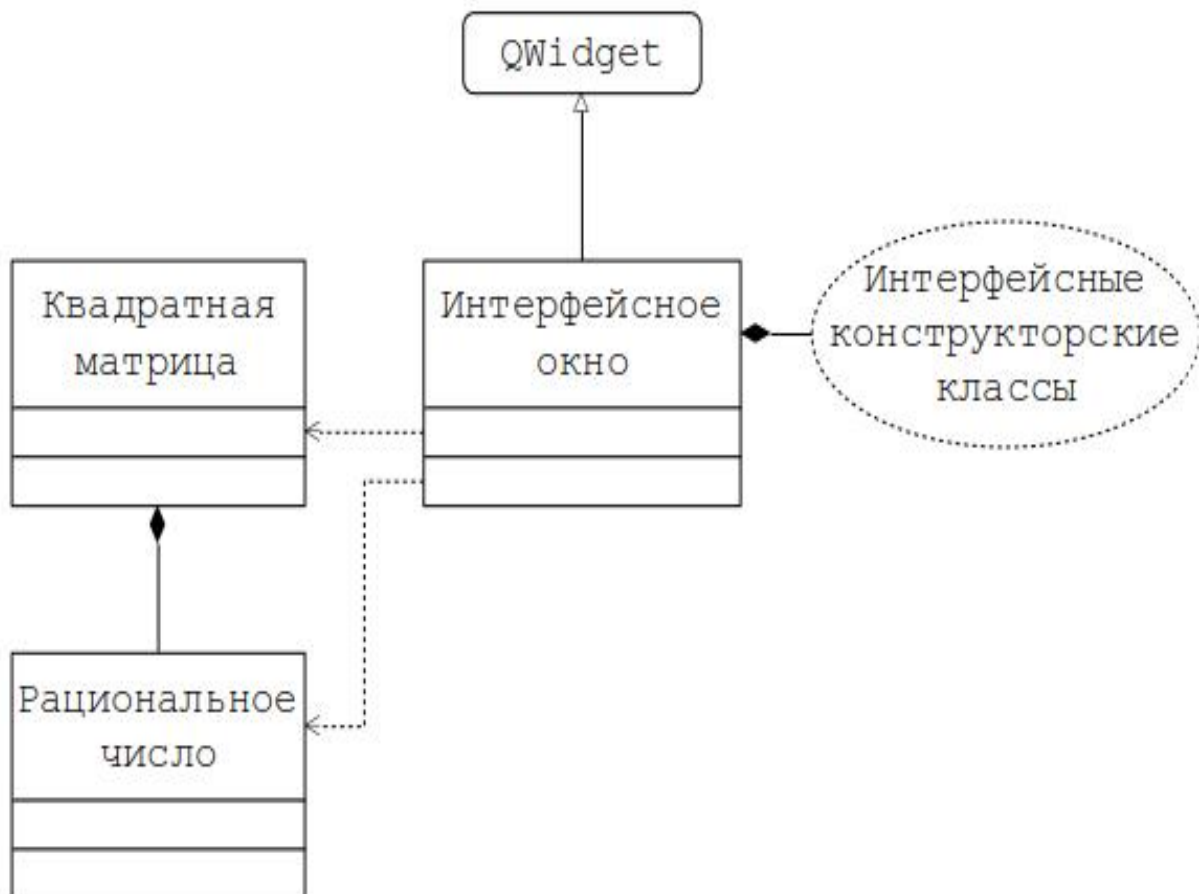
Студенты группы 2372 _____ Тубшинов В. Т., Алексеев Г.

Преподаватель _____ Егоров С. С.

г. Санкт-Петербург

2023 г.

Задание: Создать GUI приложение, реализующее функции перечисленные в описании работы №1, но на множестве рациональных чисел. Для этого требуется разработать и реализовать класс рациональных чисел.



Рациональное число — это **несократимая** дробь a/b , где a и b — целые, причем $b > 0$.

Приложение должно включать основной модуль, модуль «interface», модуль «matrix», модуль «rational» и файл `number.h`:

```
#include «rational.h»
typedef TRational number;
```

Основной модуль `main.cpp` GUI приложения может иметь вид:

```

#include <QApplication>
#include "interface.h"
int main(int argc, char *argv[])
{
    QApplication a(argc, argv);
    TInterface interface;
    interface.show();
    return a.exec();
}

```

При необходимости расширения функциональности класса «Квадратная матрица» следует только **дополнить** его протокол **без каких-либо изменений** уже существовавшей реализации.

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

Спецификации классов.

Class Rational:

Атрибуты:

- int numerator, denominator - числитель и знаменатель соответственно;

Методы:

- Rational();
- Rational(int, int);
- Rational operator+ (Rational) - метод эквивалентный плюсу на поле рациональных чисел;
- Rational operator- (Rational) - метод эквивалентный минусу;
- Rational operator- () - метод эквивалентный унарному минусу;
- Rational operator* (Rational) - метод эквивалентный умножению;
- Rational operator/ (Rational) - метод эквивалентный делению;
- int getNum() - получить числитель;
- int getDenom() - получить знаменатель;
- friend double Abs(Rational) - модуль числа;

- friend ostream& operator<<(ostream&, Rational) - вывод;
- friend istream& operator>>(istream&, Rational&) - ввод;
- friend QString& operator<<(QString&, Rational) - вывод;

Class Matrix:

Атрибуты:

- number Matrix[3][3] - матрица, с которой мы будем работать;

Методы:

- matrix() - конструктор класса;
- void transposition() - метод транспонирования;
- number MatrDeterminant() - метод для нахождения определителя;
- int rankOfMatrix3x3() - метод, который находит ранг матрицы;
- void show(matrix, QString&) - метод показывающий текущее состояние матрицы;
- void
input(number,number,number,number,number,number,number,number,numbe
r) - метод для ввода значений в матрицу;

class Interface:

Атрибуты:

QLabel *name_value1, *skobka1;

QLineEdit *val1_a, *val1_b;

QLabel *name_value2, *skobka2;

QLineEdit *val2_a, *val2_b;

QLabel *name_value3, *skobka3;

QLineEdit *val3_a, *val3_b;

QLabel *name_value4, *skobka4;

QLineEdit *val4_a, *val4_b;

QLabel *name_value5, *skobka5;

QLineEdit *val5_a, *val5_b;

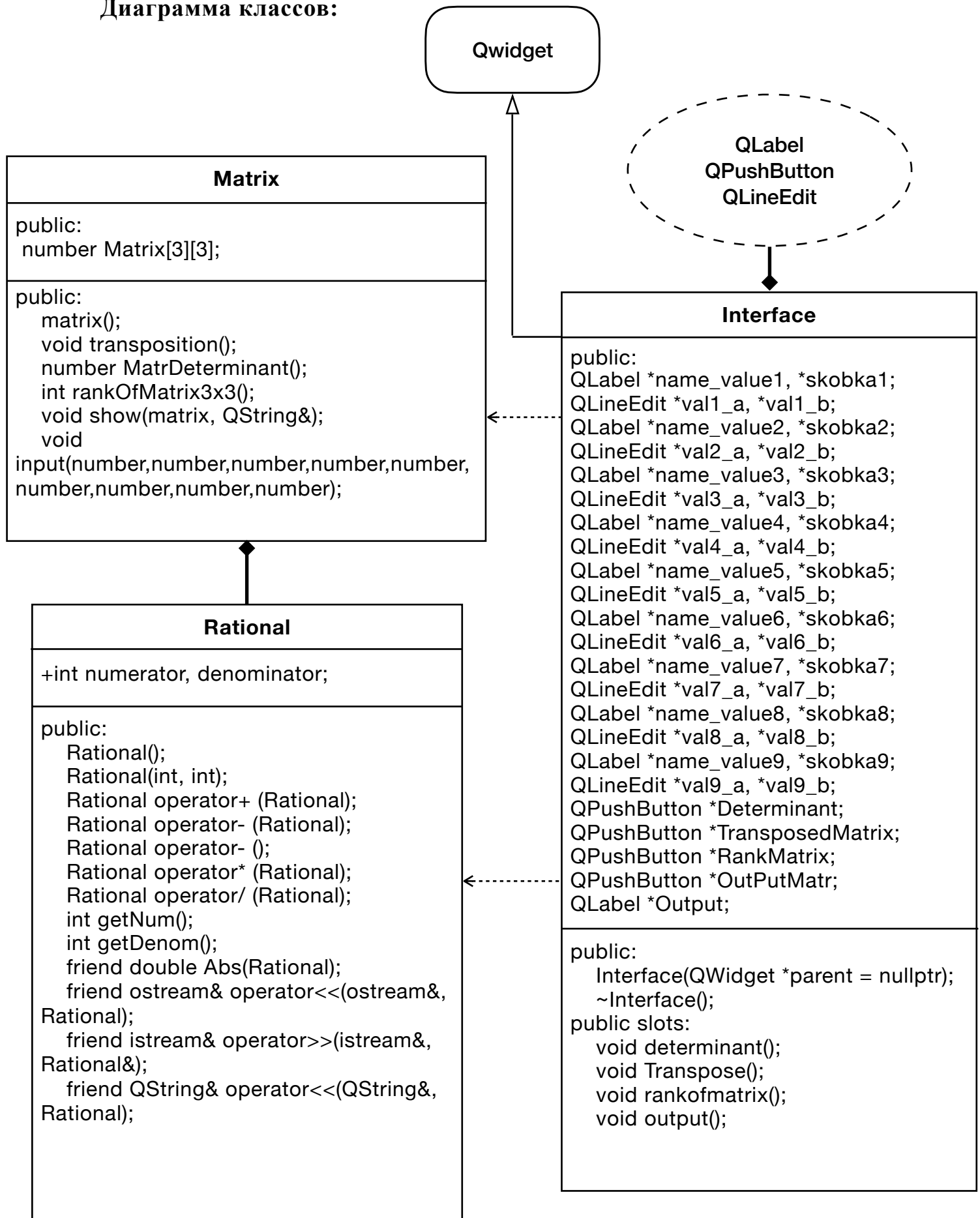
QLabel *name_value6, *skobka6;

```

QLineEdit *val6_a, *val6_b;
QLabel *name_value7, *skobka7;
QLineEdit *val7_a, *val7_b;
QLabel *name_value8, *skobka8;
QLineEdit *val8_a, *val8_b;
QLabel *name_value9, *skobka9;
QLineEdit *val9_a, *val9_b;
QPushButton *Determinant;
QPushButton *TransposedMatrix;
QPushButton *RankMatrix;
QPushButton *OutPutMatr;
QLabel *Output;
Методы:
Interface(QWidget *parent = nullptr);
~Interface();
public slots:
void determinant();
void Transpose();
void rankofmatrix();
void output();

```

Диаграмма классов:



Контрольные примеры:

Исходная матрица:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{1} & \frac{2}{6} & \frac{3}{2} \\ 4 & 5 & 6 \\ \frac{4}{7} & \frac{5}{3} & \frac{6}{8} \\ 7 & 8 & 9 \\ \frac{7}{4} & \frac{8}{9} & \frac{9}{5} \end{pmatrix}$$

Определитель:

$$\det \mathbf{A} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ \frac{1}{1} & \frac{2}{6} & \frac{3}{2} \\ 4 & 5 & 6 \\ \frac{4}{7} & \frac{5}{3} & \frac{6}{8} \\ 7 & 8 & 9 \\ \frac{7}{4} & \frac{8}{9} & \frac{9}{5} \end{vmatrix} = \frac{1}{1} \cdot \frac{5}{3} \cdot \frac{9}{5} + \frac{2}{6} \cdot \frac{6}{8} \cdot \frac{7}{4} + \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{8}{9} - \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{3} \cdot \frac{7}{4} - \frac{1}{1} \cdot \frac{6}{8} \cdot \frac{8}{9} - \frac{2}{6} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{9}{5} = 3 + \frac{7}{16} + \frac{16}{21} - 4\frac{3}{8} - \frac{2}{3} - \frac{12}{35} = -1\frac{311}{1680}$$

Ранг:

Так как количество ненулевых строк после использования метода Гаусса 2, то $\text{Rank}(\mathbf{A}) = 2$.

Пример работы программы:

Практическая работа № 3

1) :=	1	/	1
2) :=	2	/	6
3) :=	3	/	2
4) :=	4	/	7
5) :=	5	/	3
6) :=	6	/	8
7) :=	7	/	4
8) :=	8	/	9
9) :=	9	/	5

Детерминант Транспон. Ранг матрицы Матрица

Matrix:
(1/1) (2/6) (3/2)
(4/7) (5/3) (6/8)
(7/4) (8/9) (9/5)

Практическая работа № 3

1) :=	1	/	1
2) :=	2	/	6
3) :=	3	/	2
4) :=	4	/	7
5) :=	5	/	3
6) :=	6	/	8
7) :=	7	/	4
8) :=	8	/	9
9) :=	9	/	5

Детерминант Транспон. Ранг матрицы Матрица

Rank of Matrix = 2

Практическая работа № 3

1) :=	1	/	1
2) :=	2	/	6
3) :=	3	/	2
4) :=	4	/	7
5) :=	5	/	3
6) :=	6	/	8
7) :=	7	/	4
8) :=	8	/	9
9) :=	9	/	5

Result of Transposition:
 (1/1) (4/7) (7/4)
 (2/6) (5/3) (8/9)
 (3/2) (6/8) (9/5)

Практическая работа № 3

1) :=	1	/	1
2) :=	2	/	6
3) :=	3	/	2
4) :=	4	/	7
5) :=	5	/	3
6) :=	6	/	8
7) :=	7	/	4
8) :=	8	/	9
9) :=	9	/	5

Determinant = -1991/1680

Вывод:

В третьей практической работы мы успешно освоили работу с интерфейсом в QtCreator. Мы углубились в принципы работы механизма «сигнал-слот», что позволило нам более эффективно организовать взаимодействие между различными компонентами приложения. Кроме того, мы рассмотрели использование рациональных чисел и приобрели навыки работы с ними. Таким образом, успешное освоение указанных концепций и техник позволило нам расширить наши знания в области объектно-ориентированного программирования.