

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра ИС**

**ОТЧЕТ**  
**по практической работе №6**  
**по дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»**

Студент гр. 2362

\_\_\_\_\_

Кагарманов Д. И.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Егоров С. С.

Санкт-Петербург

2023

## Цель работы.

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

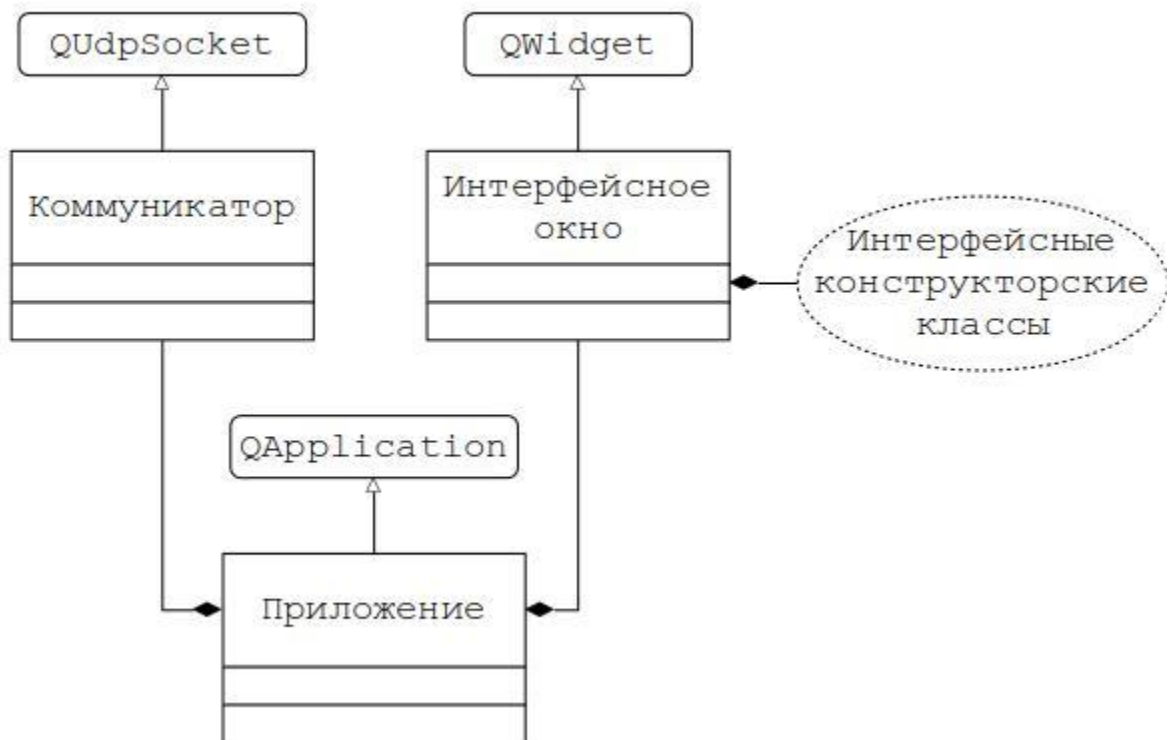
Клиентские и серверные части представляют собой приложения, реализованные в работе №5.

Клиентская часть модифицируется таким образом, что реализованные функции матриц могут исполняться по желанию пользователя на областях определения: вещественная, комплексная и рациональная.

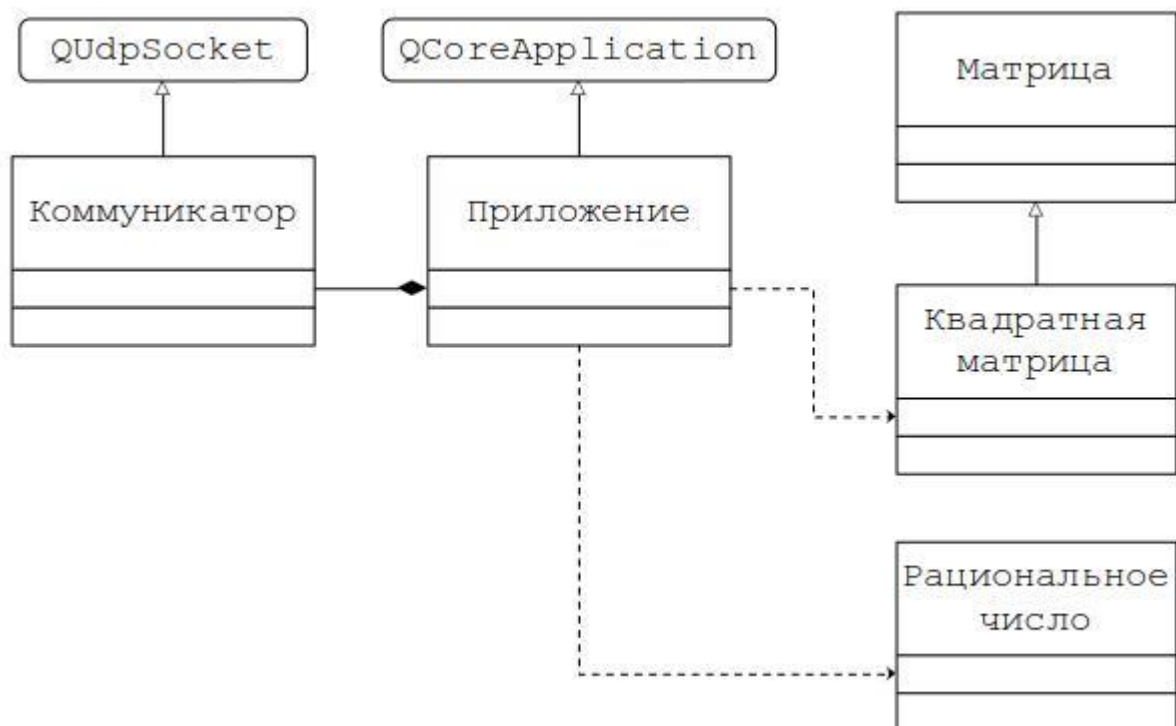
Отличие серверной части заключается в том, что классы «Матрица» и «Квадратная матрица» параметризуются. Параметром класса делается абстрактный тип **number**, при этом файл number.h исключается из серверного приложения

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

### Клиентская часть



### Серверная часть



## Ход работы.

В данной работе были внесены изменения в интерфейсный класс *Interface*: добавлены 3 кнопки типа *QRadioButton* для выбора области определения: вещественная (*real\_mode*), комплексной(*complex\_mode*) или рациональной(*ratio\_mode*). В связи с этим появилась задача замены поля ввода типа *QLineEdit* при смене каждой области определения в процессе работы программы, так как, например, для записи одного вещественного числа достаточно одного поля, чего недостаточно для комплексного или рационального числа. Для этой цели был реализован метод *void rebuild\_matrix()*, который при переключении режима изменяет поля ввода. Также в сообщение, посылаемое на сервер, в начало сообщения добавилось еще одно число – идентификатор области определения текущей матрицы, над которой нужно совершить действия.

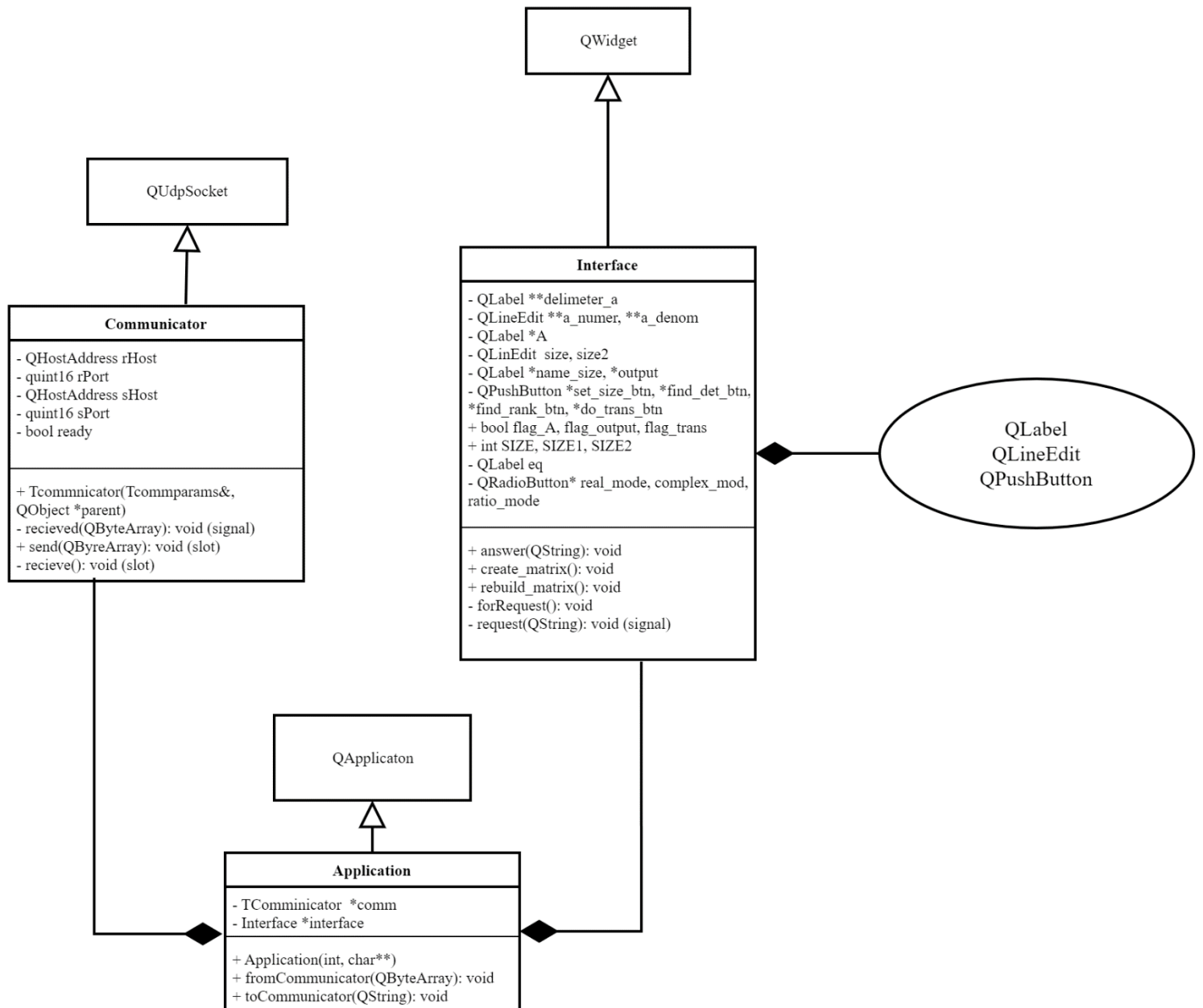
На стороне сервера были сделаны следующие изменения: класс *Matrix* был параметризован, благодаря чему удалось избавиться от файла *number.h*. Метод *recevie* был дополнен: теперь, в зависимости от идентификатора области определения, считанного от сообщения от клиента, определяется, с какими числами должен работать объект класса *Matrix*: *double*, *Tcomplex* или *Tratio*. Класс *Tcomplex* использовался из работы №2, с добавлением в него перегрузки операторов ввода и вывода для *QString*.

### Инструкция пользователя:

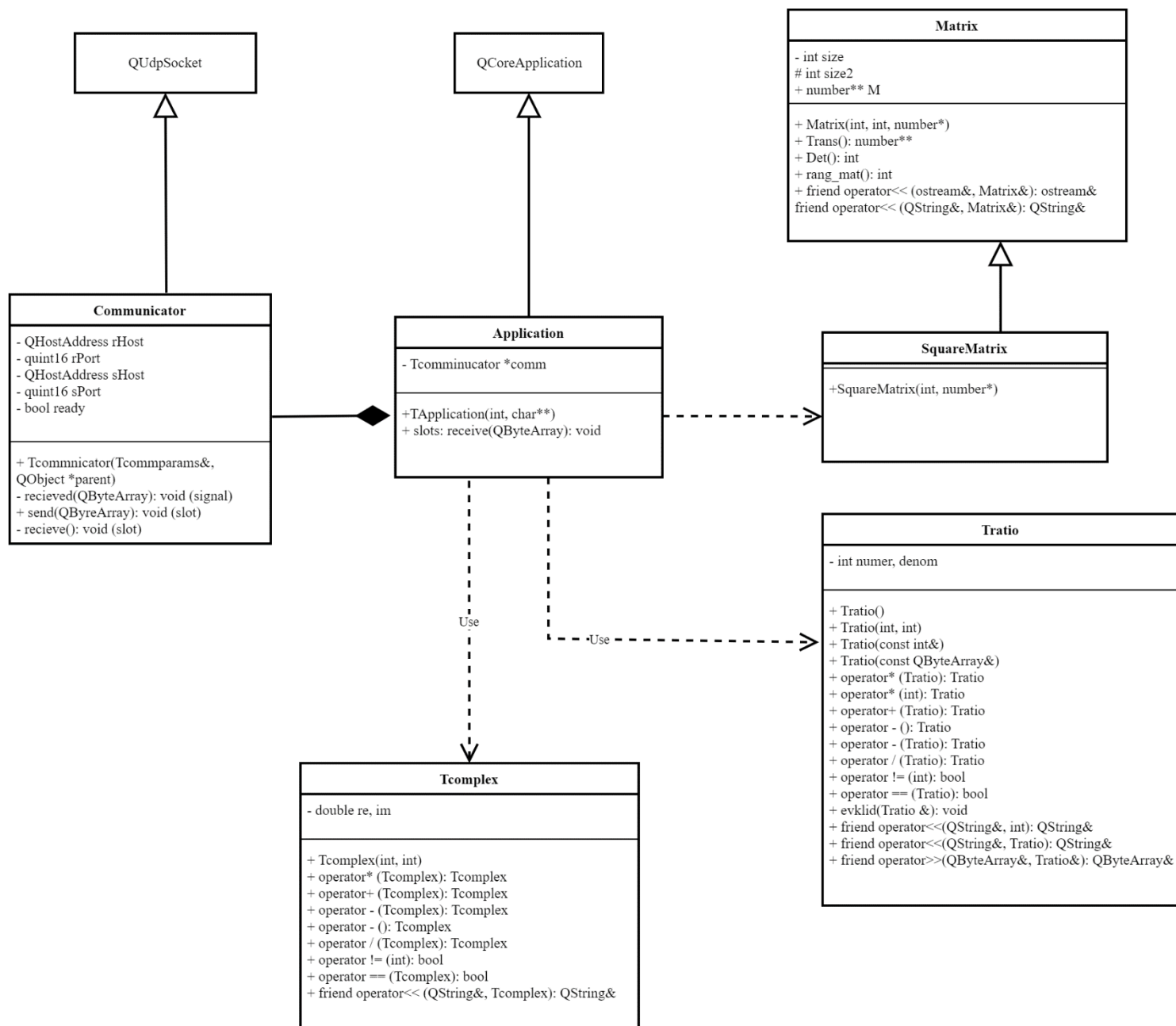
1. Выбрать нужный режим работы
2. Ввести нужную размерность в поле «*Size of matrix*» и нажать **Set Size**.
3. Ввести нужные значения матрицы в поля слева.
4. Выбрать нужную функцию с помощью кнопки справа.
5. Результат получен.

## UML диаграмма.

### Клиентская часть



## Серверная часть



## Контрольные примеры.

### Пример 1

| Вещественная Матрица 3 x 3 | Ожидание                            | Исход |
|----------------------------|-------------------------------------|-------|
| Определитель:              | -689,312                            | Верно |
| Ранг                       | 3                                   | Верно |
| Транспонирование:          | Замена столбцов строками и наоборот | Верно |

Работа №6

|     |      |     |
|-----|------|-----|
| 3.2 | -4.2 | 0.7 |
| 15  | 0    | 9.7 |
| 6.6 | 8.2  | -4  |

Size of matrix = 3 X 3 Set size

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☒ Real numbers  
☐ Complex numbers  
☐ Rational numbers

Det(A) = -689.312

Нахождение определителя

Работа №6

|     |      |     |
|-----|------|-----|
| 3.2 | -4.2 | 0.7 |
| 15  | 0    | 9.7 |
| 6.6 | 8.2  | -4  |

Size of matrix = 3 X 3 Set size

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☒ Real numbers  
☐ Complex numbers  
☐ Rational numbers

Rank(A) = 3

Нахождение ранга

Работа №6

|     |      |     |
|-----|------|-----|
| 3.2 | -4.2 | 0.7 |
| 15  | 0    | 9.7 |
| 6.6 | 8.2  | -4  |

Size of matrix = 3 X 3 Set size

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☒ Real numbers  
☐ Complex numbers  
☐ Rational numbers

Trans(A) = 
 

|      |     |     |
|------|-----|-----|
| 3.2  | 15  | 6.6 |
| -4.2 | 0   | 8.2 |
| 0.7  | 9.7 | -4  |

Транспонирование матрицы



Пример 2.

| Комплексная Матрица 3 x 3 | Ожидание                            | Исход |
|---------------------------|-------------------------------------|-------|
| Определитель:             | $266 + 72i$                         | Верно |
| Ранг                      | 3                                   | Верно |
| Транспонирование:         | Замена столбцов строками и наоборот | Верно |

Работа №6

Size of matrix = 3 X 3 Set size

|    |      |    |      |    |     |
|----|------|----|------|----|-----|
| 4  | -3 i | 0  | 1 i  | 2  | 2   |
| 10 | 5 i  | -3 | -3 i | 4  | 0 i |
| 0  | -7 i | 0  | 0 i  | -8 | 2 i |

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☐ Real numbers

☒ Complex numbers

☐ Rational numbers

Det(A) = (266 + 72i)

Нахождение определителя

Работа №6

Size of matrix = 3 X 3

Set size

4 -3 i 0 1 i 2 2

10 5 i -3 -3 i 4 0 i

0 -7 i 0 0 i -8 2 i

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☐ Real numbers

☒ Complex numbers

☐ Rational numbers

Rank(A) = 3

Нахождение ранга

Работа №6

Size of matrix = 3 X 3

Set size

4 -3 i 0 1 i 2 2

10 5 i -3 -3 i 4 0 i

0 -7 i 0 0 i -8 2 i

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☐ Real numbers

☒ Complex numbers

☐ Rational numbers

Trans(A) =  $\begin{pmatrix} 4 - 3i & 10 + 5i & 0 - 7i \\ 0 + 1i & -3 - 3i & 0 - 0i \\ 2 + 2i & 4 - 0i & -8 + 2i \end{pmatrix}$

Транспонирование матрицы

Пример 3.

|                            |                                     |       |
|----------------------------|-------------------------------------|-------|
| Рациональная Матрица 3 x 3 | Ожидание                            | Исход |
| Определитель:              | -11497 / 2145                       | Верно |
| Ранг                       | 3                                   | Верно |
| Транспонирование:          | Замена столбцов строками и наоборот | Верно |

The screenshot shows a software application window titled "Работа №6". On the left, there is a 3x3 grid of input boxes containing the following values:

|    |    |    |
|----|----|----|
| -2 | 5  | 10 |
| 3  | 6  | 11 |
| 2  | 4  | 0  |
| 1  | 5  | 1  |
| 7  | 21 | 3  |
| 3  | 13 | 1  |

To the right of the matrix, the text "Size of matrix =" is followed by two input boxes containing "3" and "3", and a "Set size" button. Below this are three buttons: "Find Det", "Find Rank", and "Do Transparation". Under these buttons are three radio button options: "Real numbers", "Complex numbers", and "Rational numbers" (which is selected). At the bottom of the window, the text "Det(A) = (-11497/2145)" is displayed.

Нахождение определителя

Работа №6

|    |    |    |
|----|----|----|
| -2 | 5  | 10 |
| 3  | 6  | 11 |
| 2  | 4  | 0  |
| 1  | 5  | 1  |
| 7  | 21 | 3  |
| 3  | 13 | 1  |

Size of matrix = 3 X 3 Set size

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☐ Real numbers  
☐ Complex numbers  
☒ Rational numbers

Rank(A) = 3

Нахождение ранга

Работа №6

|    |    |    |
|----|----|----|
| -2 | 5  | 10 |
| 3  | 6  | 11 |
| 2  | 4  | 0  |
| 1  | 5  | 1  |
| 7  | 21 | 3  |
| 3  | 13 | 1  |

Size of matrix = 3 X 3 Set size

Find Det

Find Rank

Do Transparation

☐ Real numbers  
☐ Complex numbers  
☒ Rational numbers

$$\text{Trans}(A) = \begin{pmatrix} -2/3 & 2 & (7/3) \\ (5/6) & (4/5) & (21/13) \\ (10/11) & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Транспонирование матрицы

## **Выводы.**

Было дополнено распределенное приложение, включающее клиентскую и серверную части, взаимодействующие посредством сетевого обмена сообщениями. Расширен функционал программы в виде работы с разными типами чисел: вещественный, комплексный или рациональный. Программа отлажена и протестирована на примерах.