

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

Кафедра информационных систем

Отчет

По практической работе №1

По дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»

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

Преподаватель _____ Егоров С. С.

г. Санкт-Петербург

2023 г.

Задание: Создать консольное приложение согласно представленной на рис.1 диаграмме классов, предназначенное для заданных вычислений над квадратной матрицей, заданной на множестве вещественных чисел.

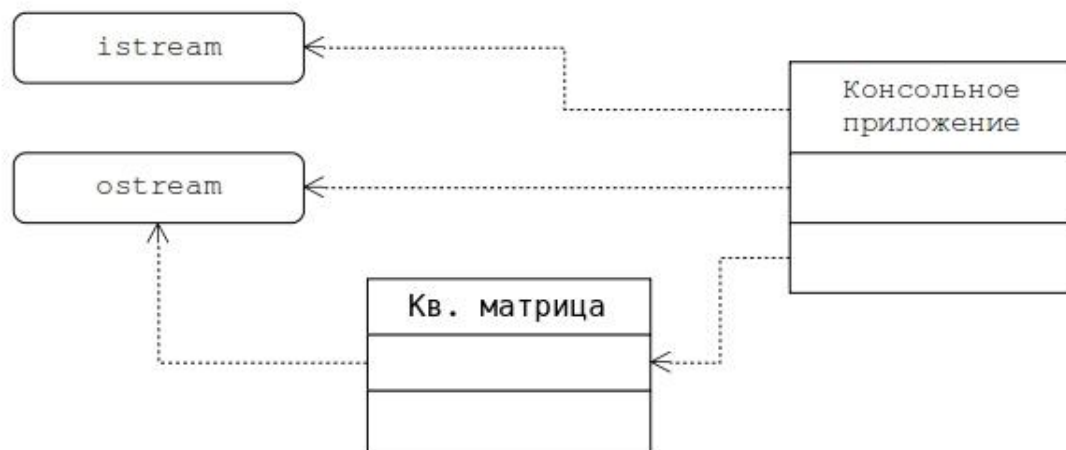


рис. 1

Специфицировать пользовательские классы "Консольное приложение" и "Квадратная матрица", задать атрибуты и методы указанных классов, а также распределить их по существующим областям видимости.

Приложение должно включать основной модуль (функция `main`), модуль «`application`» и модуль «`matrix`».

В основном модуле консольного приложения должен создаваться объект класса "Консольное приложение" и вызываться его метод, который предоставляет пользователю меню команд приложения.

Модуль «**application**» должен содержать спецификацию класса "Консольное приложение" и реализацию его методов. Один из его методов должен выводить в консоль меню команд приложения, включающее:

- команду, иницилирующую ввод с консоли значений, задающих объект матрицы (до ввода в программе должна быть задана матрица по умолчанию);

- команду, инициирующую расчет определителя матрицы и вывод результатов расчета;
- команду, инициирующую формирования транспонированной матрицы и ее вывода в консоль;
- команду, инициирующую расчет ранга матрицы и вывод результатов расчета;
- команду, инициирующую представление в консоль текущего объекта матрицы;
- команду выхода из приложения.

Спецификации классов.

Class Application:

Методы:

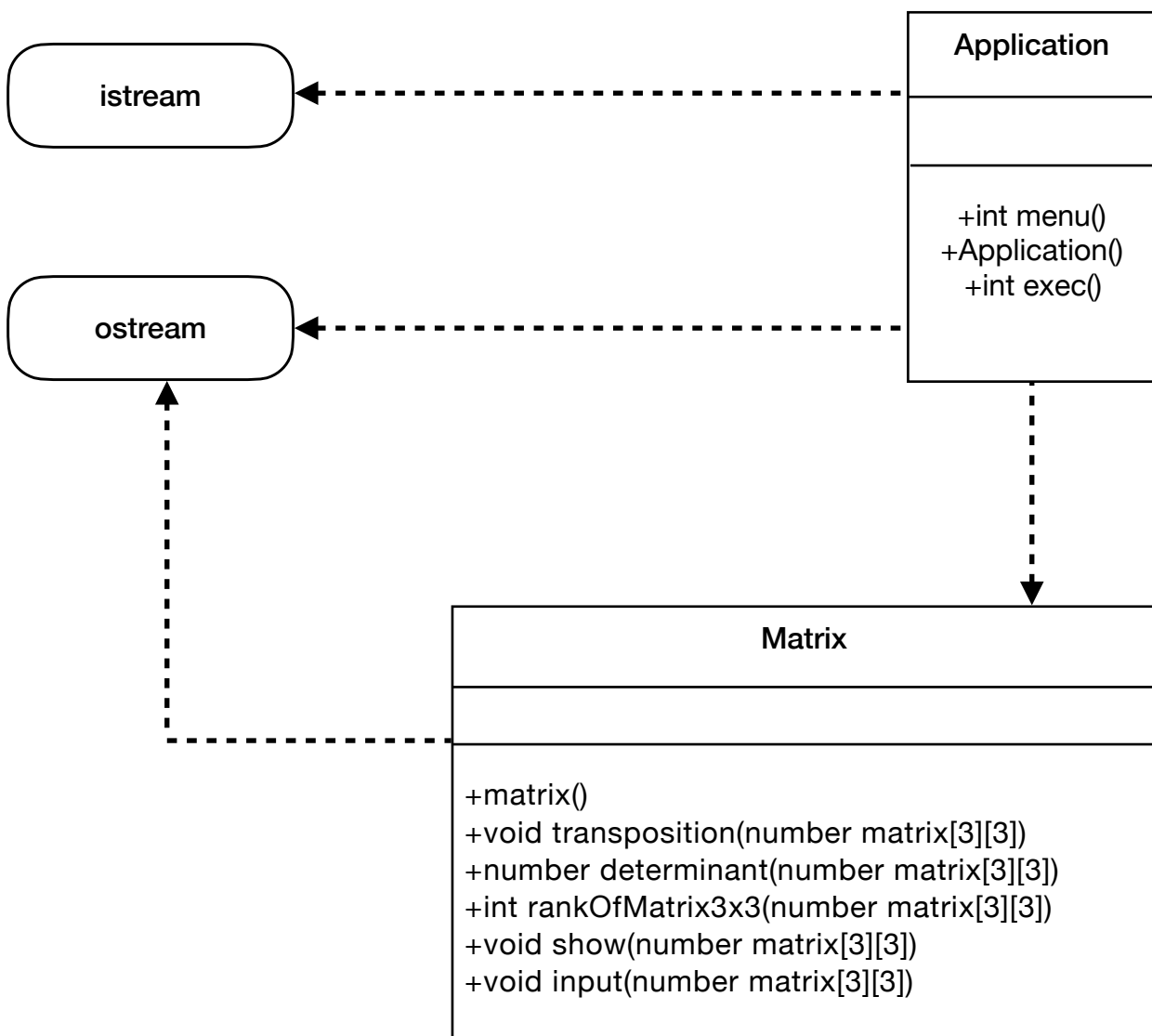
- `int menu() (private)` – функция печатает в консоль то, что пользователю доступно для выбора.
- `Application() (public)` – конструктор класса
- `int exec() (public)` – функция, имитирующая консоль, где происходят все команды.

Class Matrix:

Методы:

- `number determinant(number matrix[3][3]) (public)` – вызывается в конструкторе при создании объекта и ищет определитель матрицы через миноры (рекурсивный алгоритм, который раскладывает все миноры по первой строчке). В результате отдает вещественное число – определитель матрицы;
- `matrix() (public)` - конструктор класса;
- `int rankOfMatrix3x3(number matrix[3][3]) (public)` – вызывается в конструкторе при создании объекта и ищет ранг матрицы через миноры (ищет наибольший минор, определитель которого не равен нулю). В результате отдает целое число – ранг матрицы;

- `void transposition(number matrix[3][3]) (public)` – метод транспонирует матрицу;
- `void show(number matrix[3][3])(public)` – функция для вывода матрицы на экрана;
- `void input(number matrix[3][3])(public)` - функция для ввода значений в матрицу.



Контрольные примеры:

Исходная матрица:

4	-5	8
-3	1	6
7	0	9

Определитель:

$$\det \mathbf{A} = \begin{vmatrix} 4 & -5 & 8 \\ -3 & 1 & 6 \\ 7 & 0 & 9 \end{vmatrix} = 4 \cdot 1 \cdot 9 + (-5) \cdot 6 \cdot 7 + 8 \cdot (-3) \cdot 0 - 8 \cdot 1 \cdot 7 - 4 \cdot 6 \cdot 0 - (-5) \cdot (-3) \cdot 9 = 36 - 210 + 0 - 56 - 0 - 135 = -365$$

Ранг:

$$\text{Rank}(\mathbf{A}) = 3$$

Транспонирование:

$$\mathbf{A}^T = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 7 \\ -5 & 1 & 0 \\ 8 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

Работа матрицы на контрольных примерах:

```
1 - input new values
2 - value of the determinant
3 - transposed matrix
4 - the rank of the matrix
5 - output values of the matrix
0 - exit
> 1
values: 4 -5 8 -3 1 6 7 0 9
1 - input new values
2 - value of the determinant
3 - transposed matrix
4 - the rank of the matrix
5 - output values of the matrix
0 - exit
> 5
The matrix:
4 -5 8
-3 1 6
7 0 9
1 - input new values
2 - value of the determinant
3 - transposed matrix
4 - the rank of the matrix
5 - output values of the matrix
0 - exit
> 2
The value of determinant is -365
```

```
1 - input new values
2 - value of the determinant
3 - transposed matrix
4 - the rank of the matrix
5 - output values of the matrix
0 - exit
> 3
The matrix is transposed
1 - input new values
2 - value of the determinant
3 - transposed matrix
4 - the rank of the matrix
5 - output values of the matrix
0 - exit
> 5
The matrix:
4 -3 7
-5 1 0
8 6 9
1 - input new values
```

```

1 - input new values
2 - value of the determinant
3 - transposed matrix
4 - the rank of the matrix
5 - output values of the matrix
0 - exit
> 4
The rank of matrix is 3
1 - input new values
2 - value of the determinant
3 - transposed matrix
4 - the rank of the matrix
5 - output values of the matrix
0 - exit
> 0

```

Вывод:

В ходе практической работы мы познакомились с объектно-ориентированной парадигмой, элементами объектной модели, диаграммами классов. Написали консольное приложение, с помощью которого пользователь может взаимодействовать с матрицей вещественных чисел, используя объектно-ориентированный анализ, проектирование и программирование.