

Matrices

Michał Drab

1. Task Topic

Book Management (14)

2. Project analysis

I started working on the program from making a schedule of smaller tasks to perform.

Project's Schedule:

- ✓ Input data loading
- ✓ Operations on the matrices
- ✓ Recording data to the output file (additional function)

3. External specification & 4. Internal specification.

The manual for the further user of the program.

Contents:

- What does the program?
- How the program works?
- How to operate the program?
 - How should the input file look like?

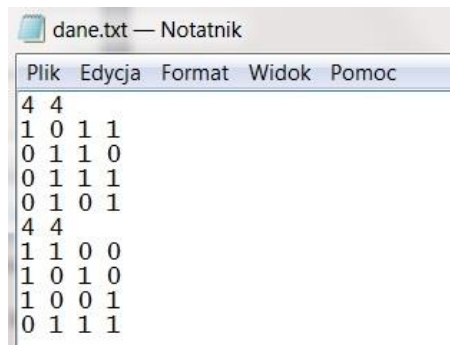
The program is made to calculate matrices. This is simple calculator. We can add and subtract matrices, multiply it, calculate determinant of the matrix and inverse it, we can check if the matrix is orthogonal and we can transposition matrices.

At first the program shows us the menu. We can choose which operation we want to do. We can:

```
Wybierz odpowiednią opcję:  
1. Dodawanie macierzy.  
2. Odejmowanie macierzy.  
3. Mnożenie macierzy.  
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.  
5. Ortogonalność macierzy M1.  
6. Transponowanie macierzy M1.  
0. Wyjście.
```

If we decided what we want to do, we have to enter the number (0-6).

What should look like input file?



```
dane.txt — Notatnik
Plik  Edycja  Format  Widok  Pomoc
4 4
1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1
4 4
1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1
```

It should have name 'dane.txt'.

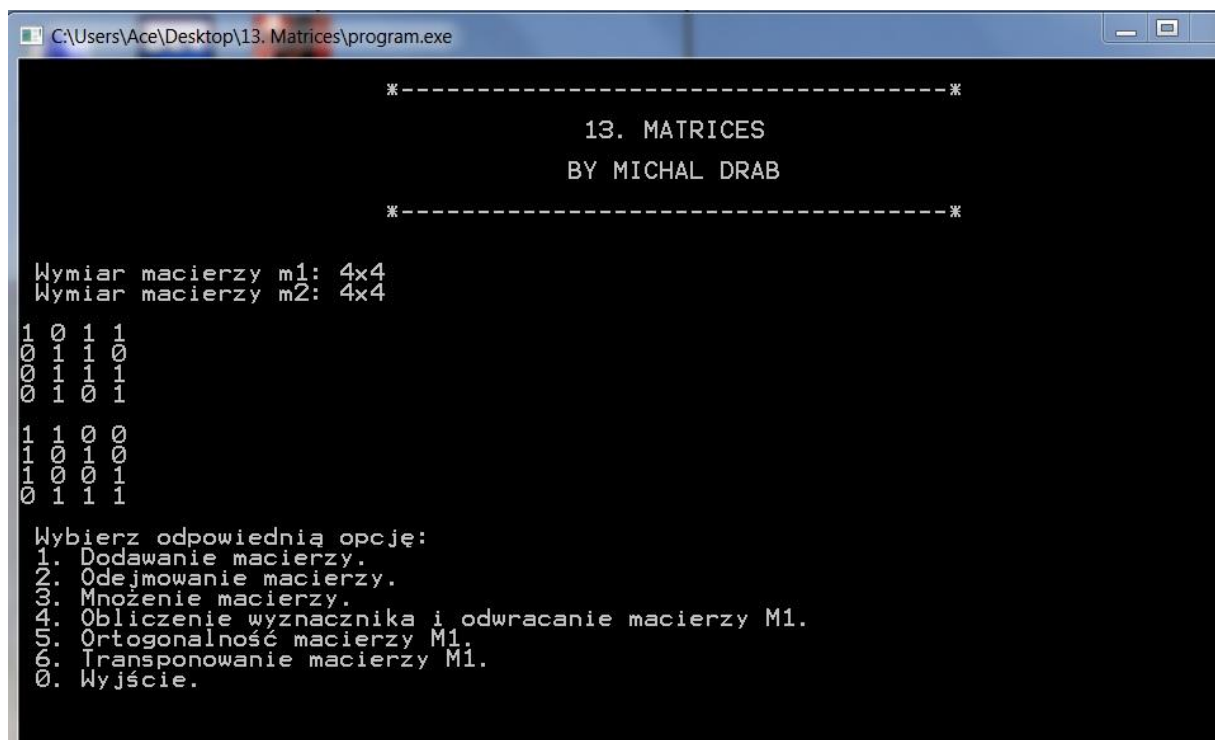
File structure should look like in the image.

In the first row we have size of the matrix (in this case it's 4x4) then we have matrix.

5. Testing

We can see input data on the picture above this text.

Program read this and now we can choose option.



```
C:\Users\Ace\Desktop\13. Matrices\program.exe

*-----*
                        13. MATRICES
                        BY MICHAL DRAB
*-----*

Wymiar macierzy m1: 4x4
Wymiar macierzy m2: 4x4
1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1
1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1

Wybierz odpowiednią opcję:
1. Dodawanie macierzy.
2. Odejmowanie macierzy.
3. Mnożenie macierzy.
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.
5. Ortogonalność macierzy M1.
6. Transponowanie macierzy M1.
0. Wyjście.
```

First I will add those matrices:

```
C:\Users\Ace\Desktop\13. Matrices\program.exe

*-----*
                        13. MATRICES
                        BY MICHAL DRAB
                        *-----*

Wymiar macierzy m1: 4x4
Wymiar macierzy m2: 4x4

1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1

1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1

2.00  1.00  1.00  1.00
1.00  1.00  2.00  0.00
1.00  1.00  1.00  2.00
0.00  2.00  1.00  2.00

Wybierz odpowiednią opcję:
1. Dodawanie macierzy.
2. Odejmowanie macierzy.
3. Mnożenie macierzy.
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.
5. Ortogonalność macierzy M1.
6. Transponowanie macierzy M1.
0. Wyjście.
```

As we can see the result is correct. Now subtract:

```
C:\Users\Ace\Desktop\13. Matrices\program.exe

*-----*
                        13. MATRICES
                        BY MICHAL DRAB
                        *-----*

Wymiar macierzy m1: 4x4
Wymiar macierzy m2: 4x4

1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1

1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1

0.00  -1.00  1.00  1.00
-1.00  1.00  0.00  0.00
-1.00  1.00  1.00  0.00
0.00  0.00  -1.00  0.00

Wybierz odpowiednią opcję:
1. Dodawanie macierzy.
2. Odejmowanie macierzy.
3. Mnożenie macierzy.
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.
5. Ortogonalność macierzy M1.
6. Transponowanie macierzy M1.
0. Wyjście.
```

Now I will multiply these matrices:

```
C:\Users\Ace\Desktop\13. Matrices\program.exe

*-----*
                        13. MATRICES
                        BY MICHAL DRAB
*-----*

Wymiar macierzy m1: 4x4
Wymiar macierzy m2: 4x4

1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1

1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1

Po pomnożeniu uzyskalismy macierz wynikowa:

2.00 2.00 1.00 2.00
2.00 0.00 1.00 1.00
2.00 1.00 2.00 2.00
1.00 1.00 2.00 1.00

Wybierz odpowiednią opcję:
1. Dodawanie macierzy.
2. Odejmowanie macierzy.
3. Mnożenie macierzy.
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.
5. Ortogonalność macierzy M1.
6. Transponowanie macierzy M1.
0. Wyjście.
```

Now I will choose option nr 4 – determinant and matrix inverse

```
C:\Users\Ace\Desktop\13. Matrices\program.exe

*-----*

Wymiar macierzy m1: 4x4
Wymiar macierzy m2: 4x4

1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1

1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1

Wyzn=1.00

Transponowana macierz dopełnień algebraicznych:

1.00 1.00 -2.00 1.00
-0.00 1.00 -1.00 1.00
0.00 -0.00 1.00 -1.00
-0.00 -1.00 1.00 0.00

Macierz odwrotna:

1.00 1.00 -2.00 1.00
-0.00 1.00 -1.00 1.00
0.00 -0.00 1.00 -1.00
-0.00 -1.00 1.00 0.00

Wybierz odpowiednią opcję:
1. Dodawanie macierzy.
2. Odejmowanie macierzy.
3. Mnożenie macierzy.
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.
5. Ortogonalność macierzy M1.
6. Transponowanie macierzy M1.
0. Wyjście.
```

As we can see it works.

Now I will choose option nr 5 (orthogonal matrix):

```
C:\Users\Ace\Desktop\13. Matrices\program.exe

Wymiar macierzy m1: 4x4
Wymiar macierzy m2: 4x4

1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1

1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1

Potrzebne obliczenia do stwierdzenia ortogonalności
wzajemnej trzeba odwrócić transponować przepisać i porównać:

1.00 0.00 0.00 0.00
0.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 0.00
1.00 0.00 1.00 1.00

Potrzebne obliczenia do stwierdzenia ortogonalności
wzajemnej trzeba odwrócić transponować przepisać i porównać:

1.00 1.00 -2.00 1.00
-0.00 1.00 -1.00 -1.00
0.00 -0.00 1.00 -1.00
-0.00 -1.00 1.00 0.00

Macierz M1 nie jest ortogonalna.

Wybierz odpowiednią opcję:
1. Dodawanie macierzy.
2. Odejmowanie macierzy.
3. Mnożenie macierzy.
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.
5. Ortogonalność macierzy M1.
6. Transponowanie macierzy M1.
0. Wyjście.
```

Option nr 6 – transposition:

```
C:\Users\Ace\Desktop\13. Matrices\program.exe

*****
13. MATRICES
BY MICHAL DRAB
*****

Wymiar macierzy m1: 4x4
Wymiar macierzy m2: 4x4

1 0 1 1
0 1 1 0
0 1 1 1
0 1 0 1

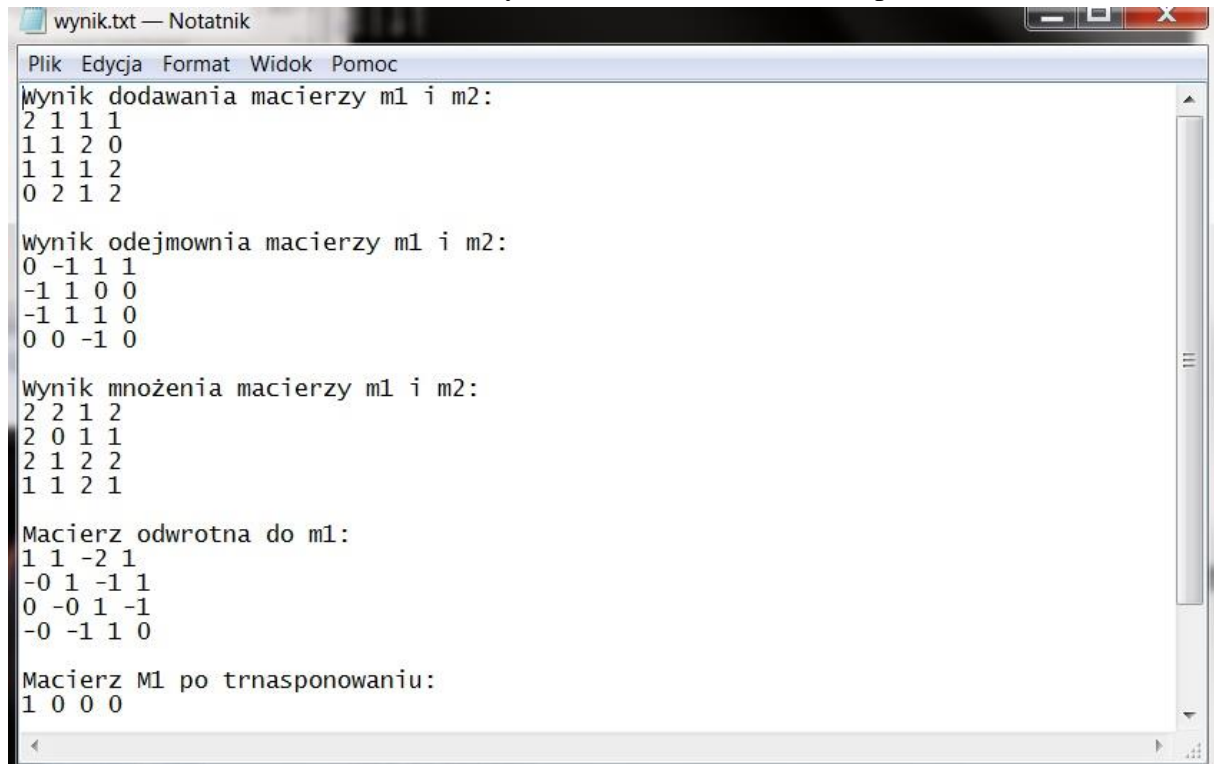
1 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 1 1 1

Macierz transponowana:

1.00 0.00 0.00 0.00
0.00 1.00 1.00 1.00
1.00 1.00 1.00 0.00
1.00 0.00 1.00 1.00

Wybierz odpowiednią opcję:
1. Dodawanie macierzy.
2. Odejmowanie macierzy.
3. Mnożenie macierzy.
4. Obliczenie wyznacznika i odwracanie macierzy M1.
5. Ortogonalność macierzy M1.
6. Transponowanie macierzy M1.
0. Wyjście.
```

Now we can exit. I created additionally function to save data in output file.



The screenshot shows a Notepad window with the title bar 'wynik.txt — Notatnik'. The menu bar includes 'Plik', 'Edycja', 'Format', 'Widok', and 'Pomoc'. The text content is as follows:

```
Wynik dodawania macierzy m1 i m2:
2 1 1 1
1 1 2 0
1 1 1 2
0 2 1 2

Wynik odejmowania macierzy m1 i m2:
0 -1 1 1
-1 1 0 0
-1 1 1 0
0 0 -1 0

Wynik mnożenia macierzy m1 i m2:
2 2 1 2
2 0 1 1
2 1 2 2
1 1 2 1

Macierz odwrotna do m1:
1 1 -2 1
-0 1 -1 1
0 -0 1 -1
-0 -1 1 0

Macierz M1 po trnasponowaniu:
1 0 0 0
```