

# Практическая работа №1: Принятие решений в матричных играх

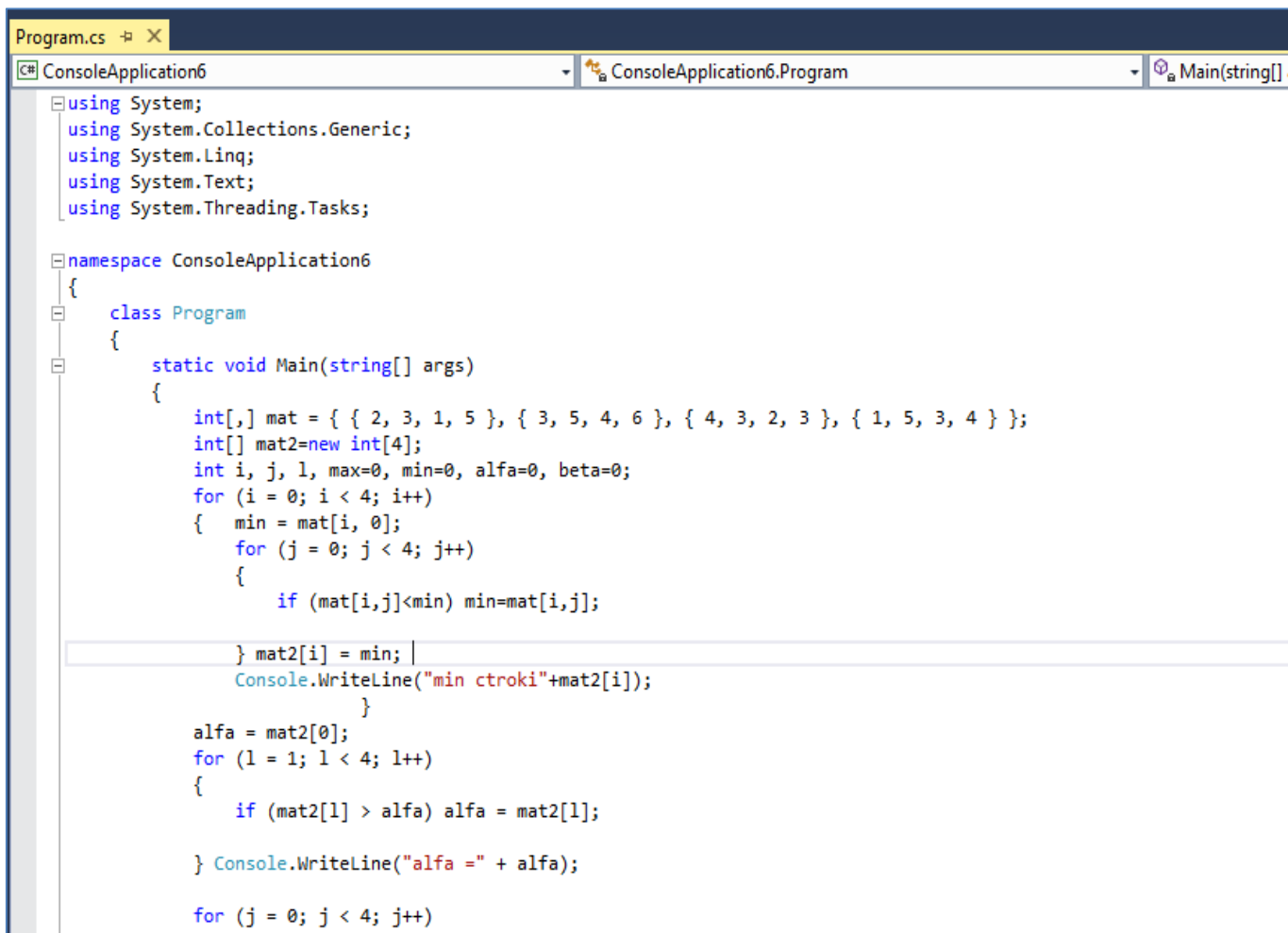
## Цель работы

Найти решение задач матричных игр с нулевой суммой.

## Порядок выполнения работы

1. С помощью инструментального средства определить границы выигрыша и наличие седловой точки для матрицы C1.
2. Графически и аналитически решить матричную игру  $2 \times 2$  для матрицы C2.
3. Графически и аналитически решить матричную игру  $2 \times N$  для матрицы C3.
4. Графически и аналитически решить матричную игру  $M \times 2$  для матрицы C4.
5. С помощью симплекс-метода решить матричную игру  $M \times N$  для матрицы C5.
6. Подсчитать относительную погрешность полученных результатов.

## Определение границ выигрыша и наличие седловой точки.



```
Program.cs  Program
ConsoleApplication6 ConsoleApplication6.Program Main(string[])
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

namespace ConsoleApplication6
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            int[,] mat = { { 2, 3, 1, 5 }, { 3, 5, 4, 6 }, { 4, 3, 2, 3 }, { 1, 5, 3, 4 } };
            int[] mat2=new int[4];
            int i, j, l, max=0, min=0, alfa=0, beta=0;
            for (i = 0; i < 4; i++)
            {
                min = mat[i, 0];
                for (j = 0; j < 4; j++)
                {
                    if (mat[i,j]<min) min=mat[i,j];
                }
                mat2[i] = min;
                Console.WriteLine("min ctroki"+mat2[i]);
            }
            alfa = mat2[0];
            for (l = 1; l < 4; l++)
            {
                if (mat2[l] > alfa) alfa = mat2[l];
            }
            Console.WriteLine("alfa =" + alfa);

            for (j = 0; j < 4; j++)
            {
                max = mat[0, j];
                for (i = 1; i < 4; i++)
                {
                    if (mat[i, j] > max) max = mat[i, j];
                }
                mat2[j] = max;
                Console.WriteLine("max stolbca"+mat2[j]);
            }
            Console.WriteLine("beta = " + mat2[0]);
        }
    }
}
```

```

        for (j = 0; j < 4; j++)
        {
            max = mat[0, j];
            for (i = 0; i < 4; i++)
            {
                if (mat[i, j] > max) max = mat[i, j];

            } mat2[j] = max;
            Console.WriteLine("max ctolbsu"+mat2[j]);
        }
        beta = mat2[0];
        for (l = 1; l < 4; l++)
        {
            if (mat2[l] < beta) beta = mat2[l];

        } Console.WriteLine("beta =" + beta);
    }
}

```

Варианты соответствуют номеру в списке.

Матрицы C1:

$$1.4.1 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 5 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & -4 & 0 \\ -2 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.2 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 1 \\ -4 & 3 & -1 & -2 \\ -5 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.3 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 6 & 5 \\ 3 & 3 & 7 & 7 \\ 4 & 3 & 4 & 2 \\ 5 & 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.4 \quad C = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 & 0,6 & 0,7 & 0,8 \\ 0,6 & 0,2 & 0,4 & 0,9 & 1,0 \\ 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1,2 & 0,9 \\ 1,1 & 0,6 & 0,5 & 1,0 & 0,6 \\ 0,3 & 0,5 & 0,9 & 0,7 & 1,0 \\ 1,2 & 0,4 & 0,3 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}$$

$$1.4.5 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 5 & 4 & 6 \\ 4 & 3 & 2 & 3 \\ 1 & 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.6 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 4 \\ 1 & 2 & 5 & 3 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$1.4.7 \quad C = \begin{pmatrix} 0,3 & -0,3 & 0,5 & 0,1 & 0,7 \\ 0,6 & 0,4 & 0,2 & 0,9 & 0,8 \\ 0,7 & 0,5 & 0,7 & 1,1 & 0,6 \\ 1,2 & 0,2 & 0,4 & 0,7 & 0,6 \\ 0,2 & 0,4 & 0,8 & 0,7 & 1,1 \\ 1,3 & 0,5 & 0,3 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}$$

$$1.4.8 \quad C = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 8 & 7 \\ 9 & 4 & 8 & 5 \\ 5 & 3 & 7 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.9 \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 & 5 \\ 5 & 6 & 3 & 9 \\ 7 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.10 \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & -1 & -2 \\ 5 & 9 & 3 & 2 \\ 5 & -7 & -2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.11 \quad C = \begin{pmatrix} 3 & -5 & 1 & -2 \\ 4 & 2 & -4 & 3 \\ 2 & -3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.12 \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 & 1 \\ 4 & 6 & 3 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

$$1.4.13 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 9 & 10 & 5 \\ 3 & 4 & 8 & 7 \\ -4 & 3 & -4 & -2 \\ 8 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.14 \quad C = \begin{pmatrix} 7 & 10 & 8 & 5 \\ 5 & 4 & 10 & 7 \\ 4 & 3 & -2 & -3 \\ 6 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.15 \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 7 \\ 4 & 3 & 2 & 0 \\ 8 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$1.4.16 \quad C = \begin{pmatrix} -2 & 9 & 5 & 7 \\ -3 & 8 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & 2 & 6 \\ 8 & -1 & -3 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1.4.17 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 10 & 6 \\ 3 & 8 & 7 & 3 \\ -4 & 3 & -4 & -2 \\ 8 & 5 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.4.18 \quad C = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 8 & 7 \\ 5 & 10 & -4 & -2 \\ 7 & 2 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{lll}
 \text{1.4.19} & \text{1.4.20} & \text{1.4.21} \\
 C = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 \\ 5 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & 5 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 & 4 \\ 5 & 3 & 6 & 2 \\ 1 & 4 & 3 & 5 \end{pmatrix} \\
 \\
 \text{1.4.22} & \text{1.4.23} & \text{1.4.24} \\
 C = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 8 & 2 \\ 2 & 6 & 4 & 3 \\ 9 & 5 & 3 & 7 \\ 8 & 7 & 5 & 4 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 7 & 6 \\ 10 & 11 & 5 & 7 \\ 12 & 10 & 8 & 4 \\ 7 & 11 & 10 & 3 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 10 & 5 \\ 6 & 4 & 11 & 3 \\ 10 & 5 & 9 & 7 \\ 4 & 8 & 3 & 12 \end{pmatrix} \\
 \\
 \text{1.4.25} & \text{1.4.26} & \text{1.4.27} \\
 C = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 7 & 5 & 8 \\ 7 & 1 & 4 & 9 & 10 \\ 7 & 4 & 8 & 12 & 9 \\ 11 & 5 & 5 & 10 & 7 \\ 3 & 5 & 10 & 7 & 10 \\ 12 & 4 & 3 & 3 & 6 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 & 10 & 8 \\ 7 & 5 & 4 & 9 & 1 \\ 7 & 4 & 8 & 2 & 9 \\ 9 & 4 & 5 & 11 & 7 \\ 4 & 5 & 10 & 7 & 10 \\ 8 & 4 & 3 & 4 & 6 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 0,5 & 1,3 & 0,6 & 0,7 & 0 \\ 0,6 & 0,8 & 0,4 & 0,9 & 1 \\ 0,7 & 0,4 & 0,7 & 1,2 & 0 \\ 1,3 & 0,5 & 0,1 & 1,5 & 0 \\ 0,9 & 0,7 & 0,9 & 0,7 & 1 \\ 1,2 & 0,9 & 0,3 & 0,2 & 1 \end{pmatrix} \\
 \\
 \text{1.4.28} & \text{1.4.29} & \text{1.4.30} \\
 C = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 & 10 \\ 9 & 3 & 6 & 5 & 7 \\ 7 & 6 & 8 & 11 & 10 \\ 8 & 5 & 4 & 7 & 4 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 20 & 50 & 30 & 40 & 70 & 10 \\ 15 & 70 & 10 & 30 & 40 & 20 \\ 80 & 50 & 40 & 25 & 80 & 70 \\ 45 & 90 & 25 & 55 & 60 & 50 \end{pmatrix} & C = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 7 & 6 & 8 & 10 \\ 8 & 5 & 3 & 7 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

# 1. Игра 2 на 2.

Матрицы C2:

$$1.5.4$$

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 9 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.5.5$$

$$C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.5.6$$

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1.5.7$$

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$$

$$1.5.8$$

$$C = \begin{pmatrix} 10 & 11 \\ 13 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.5.9$$

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 9 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1.5.10$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$1.5.11$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$1.5.12$$

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 13 \\ 14 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.5.13$$

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 9 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1.5.14$$

$$C = \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$$

$$1.5.15$$

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$1.5.16$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1.5.17$$

$$C = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$1.5.18$$

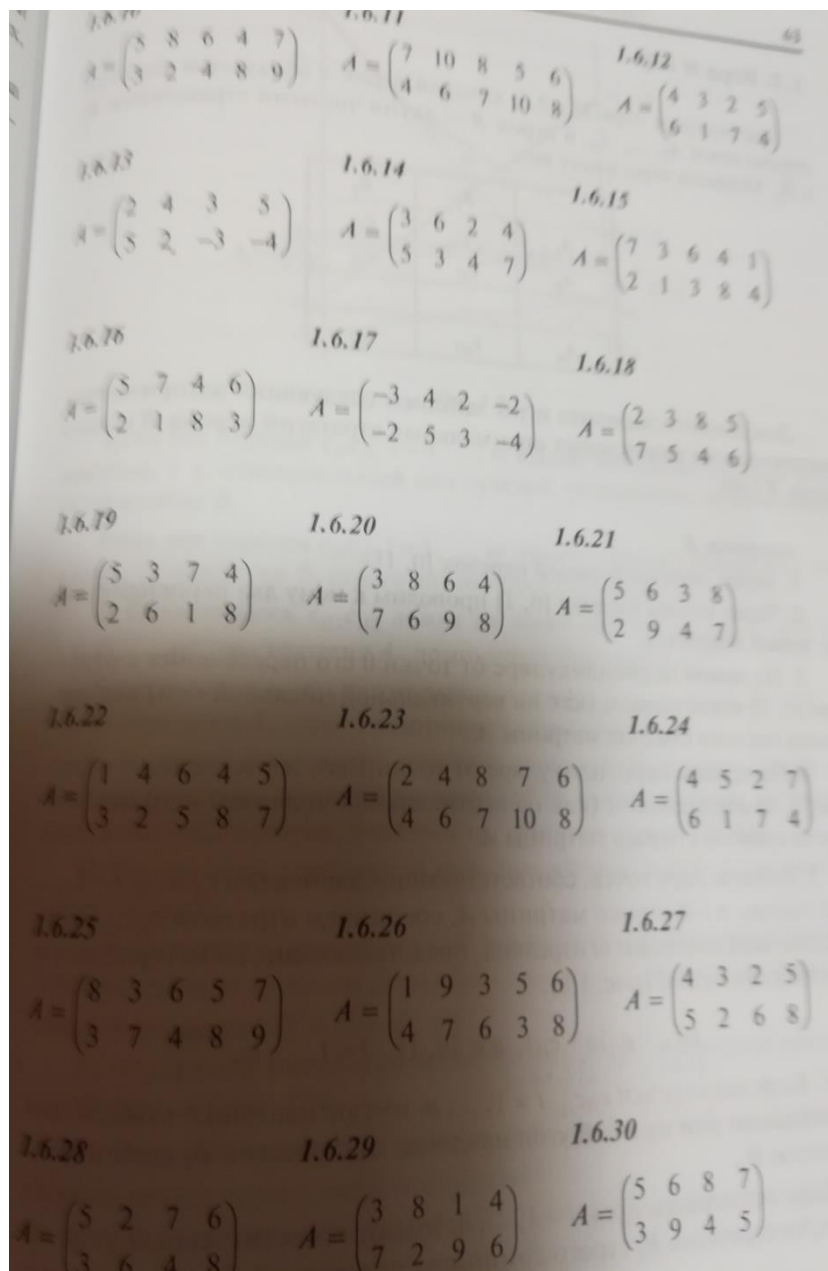
$$C = \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.5.19$$

$$C = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

1.5.17 $C = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$	1.5.18 $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$	1.5.19 $C = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$	1.5.20 $C = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$
1.5.21 $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$	1.5.22 $C = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ -3 & -4 \end{pmatrix}$	1.5.23 $C = \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -4 & -2 \end{pmatrix}$	1.5.24 $C = \begin{pmatrix} -6 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$
1.5.25 $C = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$	1.5.26 $C = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$	1.5.27 $C = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$	1.5.28 $C = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$
1.5.29 $C = \begin{pmatrix} 10 & 8 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$	1.5.30 $C = \begin{pmatrix} 9 & -2 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$	1.5.31 $C = \begin{pmatrix} 11 & 9 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$	1.5.32 $C = \begin{pmatrix} 7 & -1 \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$

**2. Игра 2 на N.**  
Матрицы СЗ:



а также

татами, получи...

1.6.1  $A = \begin{pmatrix} 1,1 & 0,6 & 0,8 & 1,0 & 0,4 \\ 1,2 & 0,4 & 0,3 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}$

1.6.2  $A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 & 0,6 & 0,7 & 0,8 \\ 0,6 & 0,5 & 0,4 & 0,9 & 1,1 \end{pmatrix}$

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

1.6.4  $A = \begin{pmatrix} 3 & -5 & 1 & -2 \\ 4 & 2 & -4 & 3 \end{pmatrix}$

1.6.5  $A = \begin{pmatrix} -5 & 3 & -1 & -2 & 2 \\ -2 & 5 & -3 & -4 & 3 \end{pmatrix}$

1.6.6  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & -4 & 3 \end{pmatrix}$

1.6.7  $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 6 & 4 \\ 8 & 4 & 9 & 8 \end{pmatrix}$

1.6.8  $A = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 4 & 4 & 7 \\ 2 & 4 & 6 & 8 & 10 \end{pmatrix}$

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

### 3. Игра М на 2.

Матрицы С4:



$$\begin{array}{ccccc}
 1.7.1 & 1.7.2 & 1.7.3 & 1.7.4 & 1.7.5 \\
 A = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 5 & 4 \\ 4 & 8 \\ 7 & 6 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 7 & 6 \\ 4 & 5 \\ 9 & 2 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 3 & 4 \\ 6 & 5 \\ 7 & 2 \\ 6 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 7 \\ 4 & 1 \\ 2 & 4 \\ 6 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 5 & 2 \\ 7 & 9 \\ 3 & 5 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

а также

$$\begin{array}{ccccc}
 1.7.6 & 1.7.7 & 1.7.8 & 1.7.9 & 1.7.10 \\
 A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 4 & 7 \\ 5 & 8 \\ 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \\ 3 & 6 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 7 \\ 4 & 2 \\ 6 & 5 \\ 8 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 8 \\ 4 & 2 \\ 6 & 5 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 5 & 7 \\ 2 & -8 \\ -1 & 4 \\ 6 & -3 \end{pmatrix} \\
 1.7.11 & 1.7.12 & 1.7.13 & 1.7.14 & 1.7.15 \\
 A = \begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 5 & 4 \\ 4 & 8 \\ 6 & 5 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 6 \\ 2 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 5 & 2 \\ 1 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \\ 2 & 8 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \\ 4 & 7 \\ 2 & 8 \end{pmatrix} \\
 1.7.16 & 1.7.17 & 1.7.18 & 1.7.19 & 1.7.20 \\
 A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 3 \\ 4 & 8 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \\ 2 & -8 \\ 4 & 6 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 1 & 4 \\ 2 & -3 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} -2 & 9 \\ -3 & 4 \\ 4 & -3 \\ 8 & 2 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ -3 & 4 \\ 4 & -3 \\ 8 & 3 \end{pmatrix} \\
 1.7.21 & 1.7.22 & 1.7.23 & 1.7.24 & 1.7.25 \\
 A = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 4 & 2 \\ 6 & 5 \\ 8 & 3 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & 3 \\ 1 & -6 \\ 2 & 9 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \\ 4 & 9 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 9 & 2 \\ 8 & 3 \\ 5 & 8 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \\ 4 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \\
 1.7.26 & 1.7.27 & 1.7.28 & 1.7.29 & 1.7.30 \\
 A = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 3 \\ 4 & 6 \\ 7 & 8 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} -2 & 9 \\ 5 & 4 \\ -4 & 8 \\ 7 & 6 \\ 3 & -2 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 4 \\ 4 & 5 \\ 7 & 6 \\ 3 & 7 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -2 \\ 5 & 8 \\ 6 & 3 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} & A = \begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 5 & 4 \\ 3 & 8 \\ 2 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

#### 4. Игра М на N. Матрицы С5:

Задание: решить симплекс методом в Maxima.

решения в Excel

1.8.1  $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$

1.8.2  $C = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 8 \end{pmatrix}$

1.8.3  $C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 2 & 4 \\ 3 & 7 & 5 \end{pmatrix}$

1.8.4  $C = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 6 \\ 2 & 4 & 3 \\ 8 & 7 & 5 \end{pmatrix}$

1.8.5  $C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & -2 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}$

1.8.6  $C = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -3 \end{pmatrix}$

1.8.7  $C = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -4 & 2 \\ -1 & 4 & 8 & 1 \\ 6 & -1 & 2 & 9 \end{pmatrix}$

1.8.8  $C = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -1 & 3 \\ 5 & 2 & -4 & 0 \end{pmatrix}$

1.8.9  $C = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 4 & 2 \\ 7 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 7 & 5 \end{pmatrix}$

1.8.10  $C = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 4 & 5 \\ 7 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 6 & 2 \end{pmatrix}$

1.8.11  $C = \begin{pmatrix} -2 & 8 & 5 & 7 \\ -3 & 9 & 3 & 5 \\ 8 & -1 & 9 & 3 \end{pmatrix}$

1.8.12  $C = \begin{pmatrix} 1 & -5 & -4 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & -1 & 5 \end{pmatrix}$

1.8.13  $C = \begin{pmatrix} 3 & 14 & 7 \\ 8 & 9 & 6 \\ 5 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

1.8.14  $C = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 4 & 6 & 3 \\ 3 & 5 & 8 \end{pmatrix}$

1.8.15  $C = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 3 & 1 & 4 \\ 6 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

1.8.16  $C = \begin{pmatrix} 10 & 11 & 7 \\ 19 & 14 & 11 \\ 15 & 13 & 19 \end{pmatrix}$

1.8.17  $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

1.8.18  $C = \begin{pmatrix} 9 & 5 & 5 \\ 2 & 6 & 9 \\ 6 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

а также

$$I.8.17 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 6 & 5 \\ 1 & 2 & 7 & 3 \\ 3 & 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

$$I.8.20 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 2 \\ 3 & 5 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$I.8.21 \quad C = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -4 & 3 \\ 2 & 1 & 3 & 6 \\ -2 & 4 & -1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$I.8.22 \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 3 & 3 \\ 2 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

$$I.8.23 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 9 & 5 & 4 \\ 5 & 3 & 9 \end{pmatrix}$$

$$I.8.24 \quad C = \begin{pmatrix} 7 & -5 & -2 & 4 \\ 5 & 1 & 3 & 2 \\ -2 & 4 & -1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$I.8.25 \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 2 & 8 & 4 \\ 5 & 4 & 9 \end{pmatrix}$$

$$I.8.26 \quad C = \begin{pmatrix} 4 & -3 & -2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ -2 & 6 & -1 \end{pmatrix}$$

$$I.8.27 \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 3 \\ 4 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

$$I.8.28 \quad C = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 7 & 5 & 8 \\ 7 & 1 & 4 & 9 & 10 \\ 7 & 4 & 8 & 12 & 9 \\ 11 & 6 & 5 & 10 & 7 \\ 3 & 5 & 10 & 7 & 10 \\ 12 & 4 & 3 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

$$I.8.29 \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 5 & 10 & 8 \\ 7 & 5 & 4 & 9 & 1 \\ 7 & 4 & 8 & 2 & 9 \\ 9 & 8 & 5 & 11 & 7 \\ 4 & 5 & 10 & 7 & 10 \\ 8 & 4 & 3 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

$$I.8.30 \quad C = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 7 \\ 8 & 5 & 1 \\ 4 & 9 & 12 \\ 3 & 7 & 8 \\ 12 & 4 & 6 \end{pmatrix}$$

$$I.8.31 \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 9 & 10 & 5 \\ 3 & 4 & 8 & 7 \\ -4 & 3 & -4 & -2 \\ 8 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$I.8.32 \quad C = \begin{pmatrix} 7 & 10 & 8 & 5 \\ 5 & 4 & 10 & 7 \\ 4 & 3 & -2 & -3 \\ 6 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$$

$$I.8.33 \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 8 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 7 \\ 4 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$I.8.34 \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

$$I.8.35 \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 & 4 \\ 5 & 3 & 6 & 2 \\ 1 & 4 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

$$I.8.36 \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 6 & 5 \\ 5 & 6 & 3 & 9 \\ 7 & 3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

(%o13) C:/maxima-5.42.1/share/maxima/5.42.1/share/simplex/simplex.mac

(W)  $x_3 + x_2 + x_1$

(e1)  $x_3 + 4x_2 + 2x_1 \geq 1$

(e2)  $3x_3 + 2x_2 + 3x_1 \geq 1$

(e3)  $4x_3 + 2x_2 + x_1 \geq 1$

(%o18)  $\left[\frac{11}{28}, \left[x_3 = \frac{1}{7}, x_2 = \frac{5}{28}, x_1 = \frac{1}{14}\right]\right]$

→ `load(simplex);`  
`W:1*y_1+1*y_2+1*y_3;`  
`e1:2*y_1+3*y_2+1*y_3<=1;`  
`e2:4*y_1+2*y_2+2*y_3<=1;`  
`e3:1*y_1+3*y_2+4*y_3<=1;`  
`maximize_lp(W,[e1,e2,e3]),nonnegative_lp=true;`

(%o19) C:/maxima-5.42.1/share/maxima/5.42.1/share/simplex/simplex.mac

(W)  $y_3 + y_2 + y_1$

(e1)  $y_3 + 3y_2 + 2y_1 \leq 1$

(e2)  $2y_3 + 2y_2 + 4y_1 \leq 1$

(e3)  $4y_3 + 3y_2 + y_1 \leq 1$

(%o24)  $\left[\frac{11}{28}, \left[y_3 = \frac{1}{28}, y_2 = \frac{1}{4}, y_1 = \frac{3}{28}\right]\right]$

→ `plot3d([1-2*x-4*y, 0.333-1*x-0.66*y, 0.25-0.25*x-0.5*y], [x,0,1], [y,0,1], [plot_format,gnuplot])$`

→ `maxima_tempdir: "C:\\Windows\\Temp";`  
`/- Вы не поставили двоеточие. -/`  
`f(x):=x^2;`  
`/- Для графика в этом окне. -/`  
`wxplot2d(f(x), [x, -2, 2]);`

(maxima\_tempdir) C:\\Windows\\Temp

(%o7)  $f(x) := x^2$

(%t8)

