

Краен изпит на Светослав Добромиров Славов, Фак. №2001261051

Задача 2.

Въвеждаме разширената матрица:

```
In[*]:= A =  $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 0 & 5 \\ 4 & 2 & 1 & -2 & 4 \\ 0 & 1 & 1 & 4 & 2 \\ -3 & 2 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$ 
```

```
Out[*]=
```

```
{ {1, 4, 3, 0, 5}, {4, 2, 1, -2, 4}, {0, 1, 1, 4, 2}, {-3, 2, 3, 5, 2} }
```

1. Постъпково прилагане на метода на Гаус-Жордан

Броят на стъпките е равен на броя на стълбовете на основната матрица

```
In[*]:= Length[A]
```

```
Out[*]=
```

```
4
```

Първа стъпка - целта е в A да се получи първи стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{11} = 1$.

```
In[*]:= A[[1]] =  $\frac{A[[1]]}{A[[1, 1]]}$ 
```

```
Out[*]=
```

```
{1, 4, 3, 0, 5}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме втория ред

```
In[*]:= A[[2]] = A[[2]] - A[[2, 1]] * A[[1]]
```

```
Out[*]= {0, -14, -11, -2, -16}
```

Променяме третия ред

```
In[*]:= A[[3]] = A[[3]] - A[[3, 1]] * A[[1]]
```

```
Out[*]= {0, 1, 1, 4, 2}
```

```
In[*]:= A // MatrixForm
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 & 0 & 5 \\ 0 & -14 & -11 & -2 & -16 \\ 0 & 1 & 1 & 4 & 2 \\ -3 & 2 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Втора стъпка - целта е в A да се получи втори стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{22} = 1$.

```
In[*]:= A[[2]] = A[[2]] / A[[2, 2]]
```

```
Out[*]= {0, 1, 11/14, 1/7, 8/7}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

```
In[*]:= A[[1]] = A[[1]] - A[[1, 2]] * A[[2]]
```

```
Out[*]= {1, 0, -1/7, -4/7, 3/7}
```

Променяме третия ред

```
In[*]:= A[[3]] = A[[3]] - A[[3, 2]] * A[[2]]
```

```
Out[*]= {0, 0, 3/14, 27/7, 6/7}
```

```
In[*]:= A // MatrixForm
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{7} & -\frac{4}{7} & \frac{3}{7} \\ 0 & 1 & \frac{11}{14} & \frac{1}{7} & \frac{8}{7} \\ 0 & 0 & \frac{3}{14} & \frac{27}{7} & \frac{6}{7} \\ -3 & 2 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Трета стъпка - целта е в А да се получи трети стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{33} = 1$.

Променяме третия ред

```
In[*]:= A[[3]] =  $\frac{A[[3]]}{A[[3, 3]]}$ 
Out[*]= {0, 0, 1, 18, 4}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

```
In[*]:= A[[1]] = A[[1]] - A[[1, 3]] * A[[3]]
Out[*]= {1, 0, 0, 2, 1}
```

Променяме втория ред

```
In[*]:= A[[2]] = A[[2]] - A[[2, 3]] * A[[3]]
Out[*]= {0, 1, 0, -14, -2}
```

```
In[*]:= A // MatrixForm
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & -14 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 18 & 4 \\ -3 & 2 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

Извод: $x_1 = \frac{125}{48}$, $x_2 = \frac{5}{24}$, $x_3 = -\frac{11}{48}$