

<p>Wydział WIMiP</p>	<p>Imię i nazwisko: Zuzanna Będkowska</p>	<p>Rok: 2</p>	<p>Grupa: 1</p>	<p>Data: 25.03.2022</p>
<p>Metody Numeryczne</p>	<p>Temat: Rozwiązywanie układu równań liniowych metodą Gaussa</p>			

Zadanie: wyznaczenie rozwiązania układu równań liniowych za pomocą metody Gaussa

Zgodnie z instrukcją, w trakcie zajęć stworzono następujący kod:

```

1  #include <iostream>
2  #include <vector>
3  #include <fstream>
4  #include <string>
5  #include <stdio.h>
6  #include <cmath>
7  #include <iomanip>
8
9  using namespace std;
10
11 int main()
12 {
13     int Z;//do testowania
14     cout << "Podaj ilość powtorzen: ";
15     cin >> Z;
16     for (int z = 0; z < Z; ++z) //do wywołania wielu powtorzen
17     {
18         //deklaracje zmiennych
19         int n; //wymiar macierzy nxn
20
21         //pobieranie danych wejściowych
22         ifstream czytaj("RURL_dane2.txt"); //wczytywanie z pliku
23         czytaj >> n; //wczytanie ilości wezlow
24         vector <double> wolne(n, 0); //na wyrazy wolne
25         vector <double> wyniki(n, 0); // na rozwiązanie
26         vector <vector<double>> wspolczynniki(n, wolne); //na współczynniki
27         for (int i = 0; i < n; ++i) //wczytywanie współrzędnych wezlow
28         {
29             for (int j = 0; j < n; ++j)
30             {
31                 double a;
32                 czytaj >> a;
33                 if (i == j && a == 0)
34                 {
35                     cout << "Wartosc na przekatnej = 0, brak rozwiazania rownania!";
36                     return 0;
37                 }

```

```

38                 wspolczynniki[i][j] = a;
39             }
40             double b;
41             czytaj >> b;
42             wolne[i] = b;
43         }
44
45         //wypisanie macierzy przed obliczeniami:
46         cout << "Przed obliczeniami: \n";
47         for (int i = 0; i < n; ++i)
48         {
49             for (int j = 0; j < n; ++j)
50             {
51                 cout << setw(10) << right << wspolczynniki[i][j] << " ";
52             }
53             cout << setw(10) << right << wolne[i] << "\n";
54         }
55
56         //czesc 1: postepowanie proste
57         double mnoznik = 0.0;
58         for (int i = 0; i < n-1; ++i) //petla po wierszach
59         {
60             for (int j = i + 1; j < n; ++j) //petla po elementach wiersza != 0
61             {
62                 mnoznik = wspolczynniki[j][i] / wspolczynniki[i][i];
63                 for (int k = i; k < n; ++k)
64                 {
65                     wspolczynniki[j][k] -= mnoznik * wspolczynniki[i][k];
66                 }
67                 wolne[j] -= wolne[i] * mnoznik;
68             }
69         }
70         cout << "Po doprowadzeniu do macierzy trojkatnej: \n";
71         for (int i = 0; i < n; ++i)
72         {
73             for (int j = 0; j < n; ++j)
74             {

```

```

75         cout << setw(10) << right << wspolczynniki[i][j] << " ";
76     }
77     cout << setw(10) << right << wolne[i] << "\n";
78 }
79
80 //czesc 2: postepowanie odwrotne
81 for (int i = n - 1; i >= 0; --i)
82 {
83     double skladnik = 0;
84     for (int k = i; k < n; k++)
85     {
86         skladnik += wyniki[k] * wspolczynniki[i][k];
87     }
88     wyniki[i] = (wolne[i] - skladnik) / wspolczynniki[i][i];
89 }
90 cout << "Rozwiazanie:\n";
91 for (int i = 0; i < n; ++i)
92 {
93     cout << setw(10) << right << wyniki[i] << "\n";
94 }
95 }
96 }

```

Proces wyznaczania rozwiązania przeprowadzono w 2 etapach - prostym i odwrotnym. W etapie prostym macierz wejściową doprowadzono do postaci macierzy trójkątnej górnej za pomocą odejmowania wierszy przemnożonych przez odpowiedni składnik. W etapie odwrotnym za pomocą odpowiedniego wzoru i wyznaczonej macierzy, obliczono rozwiązanie w postaci n liczb spełniających układ równań o n zmiennych.

Efektom działania programu są następujące wyniki:

```
Konsola debugowania programu Microsoft Visual Studio
Podaj ilość powtórzeń: 1
Przed obliczeniami:
  1      1      -2      1      -2      -5      8
  2     -4     -1      2      3      3      1
  2     -2      6     -1      6      5      5
  0      2      1      1      4      5      5
 -5      0      4     -1      9      4     10
  7     -2     -4      5      3     -1     -5
Po doprowadzeniu do macierzy trojkatnej:
  1      1     -2      1     -2     -5      8
  0     -6      3      0      7     13    -15
  0      0      8     -3    5.33333    6.33333    -1
  0      0      0    1.75      5      7.75     0.25
  0      0      0      0 -0.511905 -19.2976    36.6786
  0      0      0      0      0 -90.2093   152.395
Rozwiązanie:
-9.43387
-1.49549
 17.918
 30.3857
-7.96649
-1.68935
C:\Users\Zuza\source\repos\MetodyNumeryczne_lab3\x64\Debug\MetodyNumeryczne_lab3.exe (proces 24624) zakończono z kodem 0
Naciśnij dowolny klawisz, aby zamknąć to okno...
```

```
Konsola debugowania programu Microsoft Visual Studio
Podaj ilość powtórzeń: 1
Przed obliczeniami:
  2      4      2      1     10
  2      2      3      3      6
  4      2      2      1      6
  0      2      1      1      4
Po doprowadzeniu do macierzy trojkatnej:
  2      4      2      1     10
  0     -2      1      2     -4
  0      0     -5     -7     -2
  0      0      0     0.2    -0.8
Rozwiązanie:
-1
 1
 6
-4
C:\Users\Zuza\source\repos\MetodyNumeryczne_lab3\x64\Debug\MetodyNumeryczne_lab3.exe (proces 25248) zakończono z kodem 0
Naciśnij dowolny klawisz, aby zamknąć to okno...
```

Wnioski:

Dzięki zastosowaniu metody Gaussa można rozwiązywać układy równań liniowych, których macierze nie zawierają 0 na przekątnej - 0 na przekątnej uniemożliwiają obliczanie mnożników.