

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС  
«ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Лабораторна робота №2

з курсу «Чисельні методи»

тема: «ПРЯМІ МЕТОДИ РОЗ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ  
АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ (СЛАР)»

Виконав: студент 2 курсу

групи КА-77

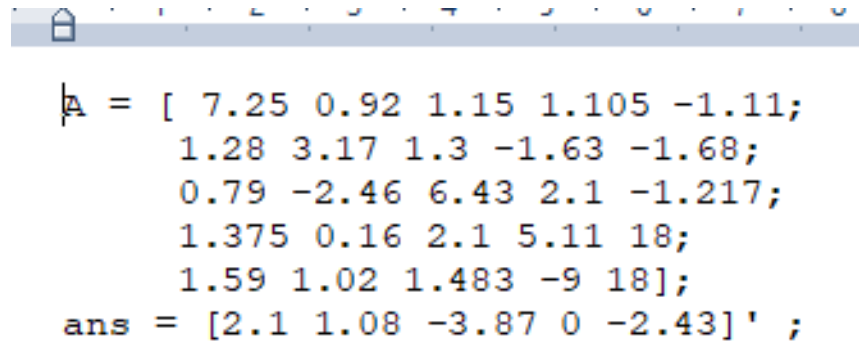
Котів Сергій

Прийняв: Селін О.М.

Київ – 2019р.

### Завдання:

Проаналізувати конкретну СЛАР та обґрунтувати обрання методу розв'язання. Розв'язати СЛАР з точністю  $\epsilon = 10^{-5}$ . Обчислити  $A^{-1}$  та  $\det A$ .



```
A = [ 7.25 0.92 1.15 1.105 -1.11;  
      1.28 3.17 1.3 -1.63 -1.68;  
      0.79 -2.46 6.43 2.1 -1.217;  
      1.375 0.16 2.1 5.11 18;  
      1.59 1.02 1.483 -9 18];  
ans = [2.1 1.08 -3.87 0 -2.43]';
```

Рис.1. Умова задачі

### Математичний розв'язок:

Для вирішення даної СЛАР я обрав метод Гауса, оскільки матриця коефіцієнтів є несиметричною, цим методом простіше знайти обернену матрицю і він підходить для випадку коли потрібно розв'язати одразу декілька рівнянь.

### Лістинг програми:

```
A = [ 7.25 0.92 1.15 1.105 -1.11;  
      1.28 3.17 1.3 -1.63 -1.68;  
      0.79 -2.46 6.43 2.1 -1.217;  
      1.375 0.16 2.1 5.11 18;  
      1.59 1.02 1.483 -9 18];  
ans = [2.1 1.08 -3.87 0 -2.43]';  
Aplus = [A, ans];  
[x, Aminus1, determinant] = gauss(Aplus)  
Answer = A*x  
dif = ans - Answer  
Aminus1  
B = A*Aminus1  
  
function [x, Aminus1, determinant] = gauss (Aplus);  
n = size(Aplus);  
x = zeros(n(1), 1);  
k = 0;  
Anew = [Aplus(:, 1:n(2) - 1), eye(size(Aplus(:, 1:n(2) - 1)))];  
for j = 1 : n(2)-1  
    k++;  
  
    for i = k : n(1) - 1  
        Aplus(i+1, :) = Aplus (i+1, :) + (-(Aplus(i + 1, j)/Aplus(j,  
j))))*Aplus(k, :);
```

```

        Anew(i+1, :) = Anew (i+1, :) + (-(Anew(i + 1, j)/Anew(j,
j))) * Anew(k, :);
        Anew;
    endfor
endfor
Aplus
determinant = 1;
for i = 1:n(1)
    determinant *= Aplus(i, i);
    if determinant == 0
        fprintf('problem with matrix');
    endif
endfor

x(n(1)) = Aplus(n(1), n(2))/Aplus(n(1), n(2) - 1);
Aminus = Aplus(:, 1:n(2)-1);
for i = 1:n(1) - 1
    x(n(1) - i) = (1/Aplus(n(1) - i, n(1) - i)) * (Aplus(n(1) - i, n(2)) -
Aminus(n(1)-i, :) * x);
endfor
    j = n(2) - 1;
    k = 0;
    while j > 0
        k++;
        for i = k:n(1) - 1
            Anew(n(1) - i, :) = Anew(n(1) - i, :) + (-(Anew(n(1) - i,
j)/Anew(j, j))) * Anew(j, :);
            Anew;
        endfor
        j--;
    endwhile
    for i = 1:n(1)
        Anew(i, :) = Anew(i, :)/Anew(i, i);
    endfor
    sizea = size(Anew);
    Aminus1 = Anew(:, n(2):sizea(2));
endfunction

```

## Результат роботи :

Результати роботи програми наведено на рис. 2.

---

```

leterminant = 40439.26882
answer =

    2.1000e+00
    1.0800e+00
   -3.8700e+00
    3.3307e-16
   -2.4300e+00

lif =

    0.0000e+00
    0.0000e+00
    0.0000e+00
   -3.3307e-16
    4.4409e-16

minusl =

    0.1488068  -0.0588573  -0.0139426  -0.0146298   0.0173702
   -0.0475329   0.2916639  -0.0608145   0.0593379  -0.0391589
   -0.0380922   0.1121457   0.1350259   0.0068433   0.0104038
    0.0010360   0.0119761  -0.0098235   0.0739662  -0.0734487
   -0.0067947  -0.0145801  -0.0113586   0.0343491   0.0186587

} =

    1.00000  -0.00000  -0.00000   0.00000  -0.00000
   -0.00000   1.00000  -0.00000  -0.00000   0.00000
   -0.00000  -0.00000   1.00000   0.00000  -0.00000
   -0.00000   0.00000   0.00000   1.00000  -0.00000
   -0.00000  -0.00000  -0.00000   0.00000   1.00000

>>

```

---

Рис. 2. Результат роботи

### Висновки :

За допомогою даної програми було знайдено розв'язок довільної СЛАР, а також реалізовано пошуку визначника заданої матриці та обернену до неї. Знайдені результати були перевірені підстановкою їх у початкову матрицю. Різниця між отриманим результатом та ідеальним складає десь  $10^{-15}$ - $10^{-17}$ , що є задовільним результатом роботи прямого метода Гауса, що доводить доцільність його використання та відносну точність.