

UOT 372.851

Ceyhun Başir oğlu Əlizadə
Mingəçevir Dövlət Universitetinin müəllimi
ORCID: 0000-0003-0051-7467

QAUSS METODU İLƏ XƏTTİ CƏBRİ TƏNLİKLƏR SİSTEMİNİN KOMPÜTERDƏ HƏLLİ

Джейхун Башир оглы Ализаде
преподаватель Мингячевирского Государственного Университета

КОМПЬЮТЕРНОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА

Jeyhun Bashir Alizadeh
teacher Mingachevir State University

COMPUTER SOLUTION OF A SYSTEM OF LINEAR ALGEBRAIC EQUATIONS BY THE GAUSS METHOD

Xülasə. Məqalədə xətti cəbri tənliklər sisteminin kompüterdə Qauss metodu ilə həlli reallaşdırılır. Ali riyaziyyat kursunda xətti cəbri tənliklər sistemi əsas mövzulardan biridir. Belə tənliklər sisteminin Qauss metodu ilə müxtəlif proqramlaşdırma dillərində həll etmək və alınan xətaları müqayisə etmək mümkündür. Qauss metodunun hesablama sxemi iki mərhələdən ibarətdir. Bu iki mərhələ - düz və tərs gediş proqramın tərtibi zamanı mühüm rol oynayır. Proqramlaşdırılma sahəsi ilə məşğul olan tələbə və müəllimlər üçün bu məqalə xüsusi əhəmiyyətə malikdir.

Açar sözlər: *metod, alqoritm, proqram, tənlik, sistem*

Резюме. В данной статье система линейных алгебраических уравнений решается методом Гаусса на компьютере. Система линейных уравнений - одна из основных тем в курсе дальнейшей математики. Такую систему уравнений можно решить методом исключения Гаусса на разных языках программирования и сравнить полученные ошибки. Расчетная схема метода Гаусса состоит из двух этапов. Эти два этапа – прямое исключение и обратное сестринское образование - играют важную роль в разработке программы. Эта статья особенно важна для студентов и преподавателей в сфере программирования.

Ключевые слова: *метод, алгоритм, программа, уравнение, система*

Summary. In this paper, a system of linear algebraic equations is solved by a Gaussian method on a computer. The system of linear equations is one of the main topics in the course of further mathematics. It is possible to solve such a system of equations by the Gaussian elimination in different programming languages and compare the obtained errors. The calculation scheme of the Gaussian method consists of two stages. These two stages – forward elimination and back substitution - play an important role in the design of the program. This article is especially important for students and teachers in the field of programming.

Key words: *method, algorithm, program, equation, system*

Praktik məsələlərdə xətti cəbri tənliklər sistemini (XCTS) həll etmək üçün müxtəlif metodlardan istifadə edilir. Bu metodlardan ən çox yayılmış metod məchulların ardıcıl yox etmə – Qauss metodudur. Qauss metodu çox effektivdir.

Gauss metodunun hesablama sxemi iki mərhələdən ibarətdir. İlk addım sistemi trapesi-

ya vəziyyətinə gətirməkdir. Bu mərhələ düz gediş adlanır. İkinci mərhələ – məçulların təyini – tərs gediş adlanır (1, s. 257-258).

Gauss metodunun düz gedişi, birinci sütundan başlayaraq məçullar üçün əmsalların ardıcıl aradan qaldırılmasından ibarətdir.

Düz gediş aşağıdakı düsturlara uyğun olaraq həyata keçirilir. Dairəvi mətərizədəki k indeksi dövrün nömrəsini – sütun nömrəsini bildirir.

K-cı sətir ədədə vurulur.

$$d_{jk}^{(k)} = \frac{a_{jk}^{(k)}}{a_{kk}^{(k)}} \quad (1)$$

J-cu sətirdən k-cı sətir çıxılır.

$$a_{jj}^{(k+1)} = a_{jj}^{(k)} - d_{jk}^{(k)} \cdot a_{kj}^{(k)}, \quad j = k+1, \dots, n; \quad j > k \quad (2)$$

$$b_j^{(k+1)} = b_j^{(k)} - d_{jk}^{(k)} \cdot b_k^{(k)} \quad (3)$$

Tərs gediş – məçhulların hesablanması – sistemin son tənliyindən başlayaraq aşağıdakı düsturlara əsasən həyata keçirilir.

$$x_n = \frac{b_n^{(n)}}{a_{nn}^{(n)}}, \quad x_k = \frac{\left(b_k^{(k)} - \sum_{j=k+1}^n a_{kj}^{(k)} x_j \right)}{a_{kk}^{(k)}}, \quad k = n-1, n-2, \dots, 1 \quad (4)$$

XCTS-nin kompüterdə həllini reallaşdırmaq üçün (1), (2), (3) və (4) düsturlarından istifadə edərək, C++ və Python alqoritmik dillərində program tərtib edərək verilən tənliklər sisteminin həllini tapaq.

Misal. Verilmiş xətti cəbri tənliklər sistemini Qauss metodu ilə həll edin.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 2 \\ 3x_1 + 3x_2 - 5x_3 - x_4 = -3 \\ 3x_1 + 0x_2 + 3x_3 - 10x_4 = 8 \\ -2x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 5 \end{cases}$$

Həlli:

1. C++ da.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int n, i, j, k;
int main()
{
    cout << "n-i daxil edin " << endl;
    cin >> n;
    float a[30][30], x[30], b[30], v;
    cout << "a b-i daxil edin " << endl;
    for (i = 1; i <= n; i++)
    {
        for (j = 1; j <= n; j++)
        {
            cout << "a[" << i << ", " << j << "] = ";
            cin >> a[i][j];
        }
    }
}
```

```
cout << "b[" << i << "] = ";
cin >> b[i];
}
for(i=1;i<=n;i++)
a[i][n+1]=b[i];
for(i=1;i<=n;i++)
{
    v=a[i][i];
    for(j=1;j<=n+1;j++)
    a[i][j]=a[i][j]/v;
    for(k=i+1;k<=n;k++)
    {
        v=a[k][i];
        for(j=i+1;j<=n+1;j++)
        a[k][j]=a[k][j]-v*a[i][j];
    }
}
x[n]=a[n][n+1];
for(i=n-1;i>=1;i--)
{
    x[i]=a[i][n+1];
    for(j=i+1;j<=n;j++)
    x[i]=x[i]-a[i][j]*x[j];
}
cout<<"yekun"<<endl;
for(i=1;i<=n;i++)
cout<<"x["<<i<<"]="<<x[i]<<" ";
return 0;
}
```

Məçhulların əmsallarını və sərbəst hədləri klaviatüradan daxil edərək aşağıdakı nəticəni alırıq:

x[1]=2 x[2]=4 x[3]=4 x[4]=0.999999

Process returned 0 (0x0) execution time : 64.050 s

Press any key to continue.

2. Python-da.

```
n=int(input('n-i daxil edin:'))
A=[]
B=[]
print('A matrisini daxil edin:')
A = [[int(elem) for elem in input().split()]
for i in range(n)]
print('B-i daxil edin:')
B = [int(elem) for elem in input().split()]
def SwapRows(A, B, row1, row2):
    A[row1], A[row2] = A[row2], A[row1]
    B[row1], B[row2] = B[row2], B[row1]
def DivideRow(A, B, row, divider):
```

```

A[row] = [a / divider for a in A[row]]
B[row] /= divider
def CombineRows(A, B, row, srow,
weight):
    A[row] = [(a + k * weight) for a, k in
zip(A[row], A[srow])]
    B[row] += B[srow] * weight
def Gauss(A, B):
    column = 0
    while (column < len(B)):
        crow = None
        for r in range(column, len(A)):
            if crow is None or abs(A[r][column]) >
abs(A[crow][column]):
                crow = r
            if crow is None:
                print("h-ll yoxdur.")
                return None
            if crow != column:
                SwapRows(A, B, crow, column)
                DivideRow(A, B, column,
A[column][column])
            for r in range(column + 1, len(A)):
                CombineRows(A, B, r, column, -A[r]
[column])
            column += 1
    X = [0 for b in B]
    for i in range(len(B) - 1, -1, -1):
        X[i] = B[i] - sum (x * a for x, a in zip
(X[(i + 1):], A[i][(i + 1):]))
    print("cavab:")
    print("\n".join ("X{0} =\t{1:10.2f}". format
(i + 1, x) for i, x in
enumerate(X)))
    return X
Gauss(A,B)
n-i daxil edin:4
A matrisini daxil edin:
1 -2 3 -4
3 3 -5 -1
3 0 3 -10
-2 1 2 -3
B-i daxil edin:
2 -3 8 5
cavab:
X1 = 2.00
X2 = 4.00
X3 = 4.00
X4 = 1.00

```

Problemin aktuallığı. Problemin həlli kompüterdə reallaşır.

Problemin elmi yeniliyi. Problemin müxtəlif proqramlaşdırma dillərində həllidir.

Problemin praktik əhəmiyyəti. Mürəkkəb məsələlərin kompüterdə həlli asanlaşır.

Ədəbiyyat:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 636 с.
2. Бьерн Страуструп. Язык программирования C++. Краткий курс. 2019.-320 с
3. Лутц М. Изучаем Python, 3-е издание - Пер. с англ. - СПб.: Символ-Плюс, 2009. - 848 с.
4. Сухарев М. Turbo Pascal. Теория и практика программирования. СПб.: БхВ-Петербург, 2007.-544 с.

E-mail: ceyhun_alizade@mail.ru

Рəyçи: *ped.fəls.dok.* **M.T. Rzayev**

Redaksiyaya daxil olub: 18.11.2011.