

GIẢI HỆ PHƯƠNG TRÌNH ĐẠI SỐ TUYẾN TÍNH – PPT

Bài 1: Giải hệ phương trình sau bằng phương pháp Gauss và Krame

$$\begin{cases} x + y + z + t = 10 \\ 2x - y + 3z - t = 5 \\ x + 2y - z + 4t = 8 \\ 3x - y + 2z + t = 7 \end{cases}$$

1.1 Phương pháp Gauss:

Giải tay:

Ta có ma trận A = $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 10 \\ 2 & -1 & 3 & -1 & 5 \\ 1 & 2 & -1 & 4 & 8 \\ 3 & -1 & 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$ $\rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 10 \\ 0 & -3 & 1 & -3 & -15 \\ 0 & 1 & -2 & 3 & -2 \\ 0 & -4 & -1 & -2 & -23 \end{bmatrix}$

$$\rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 10 \\ 0 & -3 & 1 & -3 & -15 \\ 0 & 0 & -5/3 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & -7/3 & 2 & -3 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 10 \\ 0 & -3 & 1 & -3 & -15 \\ 0 & 0 & -5/3 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 0 & -4/5 & 34/5 \end{bmatrix}$$

Vậy hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x = 13 \\ y = 23/2 \\ z = -6 \\ t = -17/2 \end{cases}$

Source code:

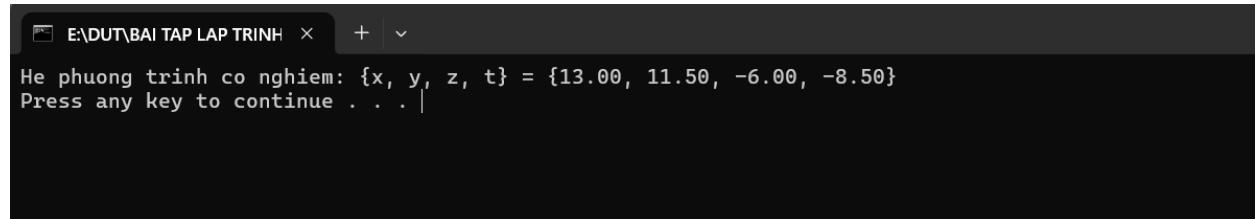
```
#include <stdio.h>

void gauss(float A[4][5]) {
    int i, j, k;
    float m;
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        for (j = i + 1; j < 4; j++) {
            m = A[j][i] / A[i][i];
            for (k = i; k <= 4; k++) {
                A[j][k] -= m * A[i][k];
            }
        }
    }
    float x[4];
}
```

102240251

```
for (i = 3; i >= 0; i--) {  
    x[i] = A[i][4];  
    for (j = i + 1; j < 4; j++) {  
        x[i] -= A[i][j] * x[j];  
    }  
    x[i] /= A[i][i];  
}  
printf("He phuong trinh co nghiem: {x, y, z, t} = {"");  
for (i = 0; i < 4; i++) {  
    printf("%.2f", x[i]);  
    if(i == 3) continue;  
    printf(", ");  
}  
printf("}\n");  
}  
  
int main() {  
    float A[4][5] = {  
        {1, 1, 1, 1, 10},  
        {2, -1, 3, -1, 5},  
        {1, 2, -1, 4, 8},  
        {3, -1, 2, 1, 7}  
    };  
    gauss(A);  
    return 0;  
}
```

Kết quả:



```
E:\DUT\BAI TAP LAP TRINH x + | v  
He phuong trinh co nghiem: {x, y, z, t} = {13.00, 11.50, -6.00, -8.50}  
Press any key to continue . . . |
```

1.2 Phương pháp Krame:

Giải tay:

$$\text{Ta có } D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 4 \\ 3 & -1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -4$$

$$D_x = \begin{vmatrix} 10 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & -1 & 3 & -1 \\ 8 & 2 & -1 & 4 \\ 7 & -1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -52 \Rightarrow x = \frac{D_x}{D} = 13$$

102240251

$$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 10 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 3 & -1 \\ 1 & 8 & -1 & 4 \\ 3 & 7 & 2 & 1 \end{vmatrix} = -46 \Rightarrow y = \frac{Dy}{D} = 23/2$$

$$D_z = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 10 & 1 \\ 2 & -1 & 5 & -1 \\ 1 & 2 & 8 & 4 \\ 3 & -1 & 7 & 1 \end{vmatrix} = 24 \Rightarrow z = \frac{Dz}{D} = -6$$

$$D_t = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 10 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & -1 & 8 \\ 3 & -1 & 2 & 7 \end{vmatrix} = 34 \Rightarrow t = \frac{Dt}{D} = -17/2$$

Vậy hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x = 13 \\ y = 23/2 \\ z = -6 \\ t = -17/2 \end{cases}$

Source code:

```
#include <stdio.h>

float det(float A[4][4]) {
    float det = 0;
    int i, j, k;
    float mtc[3][3];
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        int mtcI = 0;
        for (j = 1; j < 4; j++) {
            int mtcJ = 0;
            for (k = 0; k < 4; k++) {
                if (k == i) continue;
                mtc[mtcI][mtcJ] = A[j][k];
                mtcJ++;
            }
            mtcI++;
        }
        float mtcDet = mtc[0][0] * (mtc[1][1] * mtc[2][2] - mtc[1][2] * mtc[2][1])
            - mtc[0][1] * (mtc[1][0] * mtc[2][2] - mtc[1][2] * mtc[2][0])
            + mtc[0][2] * (mtc[1][0] * mtc[2][1] - mtc[1][1] * mtc[2][0]);
        det += (i % 2 == 0 ? 1 : -1) * A[0][i] * mtcDet;
    }
    return det;
}
```

102240251

```
void thecot(float A[4][4], float B[4], int cot, float newMatrix[4][4]) {
    int i, j;
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        for (j = 0; j < 4; j++) {
            newMatrix[i][j] = (j == cot) ? B[i] : A[i][j];
        }
    }
}

void cramer(float A[4][4], float B[4]) {
    float detA = det(A);
    if (detA == 0) {
        printf("He phuong trinh khong co duy nhat mot nghiem.\n");
        return;
    }
    float Ai[4][4];
    float x[4];
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        thecot(A, B, i, Ai);
        x[i] = det(Ai) / detA;
    }
    printf("He phuong trinh co nghiem: {x, y, z, t} = {");
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        printf("%.2f", x[i]);
        if (i < 3) printf(", ");
    }
    printf("}\n");
}

int main() {
    float A[4][4] = {
        {1, 1, 1, 1},
        {2, -1, 3, -1},
        {1, 2, -1, 4},
        {3, -1, 2, 1}
    };
    float B[4] = {10, 5, 8, 7};
    cramer(A, B);

    return 0;
}
```

Kết quả:

102240251

Hệ phương trình có nghiệm: {x, y, z, t} = {13.00, 11.50, -6.00, -8.50}
Press any key to continue . . . |

Bài 2: Giải hệ phương trình sau bằng phương pháp Gauss và Krame

$$\begin{cases} 2x + y - z + t = 8 \\ x - y + 2z - t = 5 \\ 3x + 2y + z + t = 15 \\ x + 3y - z + 2t = 10 \end{cases}$$

2.1 Phương pháp Gauss:

Giải tay:

Ta có ma trận A = $\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 & 8 \\ 1 & -1 & 2 & -1 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 1 & 15 \\ 1 & 3 & -1 & 2 & 10 \end{bmatrix}$ $\rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 & 8 \\ -1/2 & 0 & -3/2 & 5/2 & -3/2 & 1 \\ -3/2 & 0 & 1/2 & 5/2 & -1/2 & 3 \\ -1/2 & 0 & 5/2 & -1/2 & 3/2 & 6 \end{bmatrix}$

$$\rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 & 8 \\ 0 & -3/2 & 5/2 & -3/2 & 1 \\ 0 & 0 & 10/3 & -1 & 10/3 \\ 0 & 0 & 11/3 & -1 & 23/3 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 & 8 \\ 0 & -3/2 & 5/2 & -3/2 & 1 \\ 0 & 0 & 10/3 & -1 & 10/3 \\ 0 & 0 & 0 & 1/10 & 4 \end{bmatrix}$$

Vậy hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x = 0 \\ y = -19 \\ z = 13 \\ t = 40 \end{cases}$

Source code:

```
#include <stdio.h>

void gauss(float A[4][5]) {
    int i, j, k;
    float m;
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        for (j = i + 1; j < 4; j++) {
            m = A[j][i] / A[i][i];
            for (k = i; k <= 4; k++) {
                A[j][k] -= m * A[i][k];
            }
        }
    }
}
```

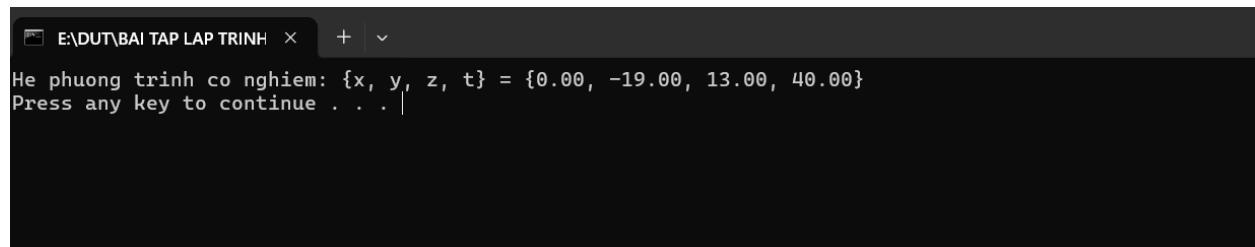
102240251

```
}

float x[4];
for (i = 3; i >= 0; i--) {
    x[i] = A[i][4];
    for (j = i + 1; j < 4; j++) {
        x[i] -= A[i][j] * x[j];
    }
    x[i] /= A[i][i];
}
printf("He phuong trinh co nghiem: {x, y, z, t} = {");
for (i = 0; i < 4; i++) {
    printf("%.2f", x[i]);
    if(i == 3) continue;
    printf(", ");
}
printf("}\n");
}

int main() {
    float A[4][5] = {
        {2, 1, -1, 1, 8},
        {1, -1, 2, -1, 5},
        {3, 2, 1, 1, 15},
        {1, 3, -1, 2, 10}
    };
    gauss(A);
    return 0;
}
```

Kết quả:



```
E:\DUT\BAI TAP LAP TRINH x + | v
He phuong trinh co nghiem: {x, y, z, t} = {0.00, -19.00, 13.00, 40.00}
Press any key to continue . . . |
```

2.2 Phương pháp Kramme:

Giải tay:

$$\text{Ta có } D = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & -1 \\ 3 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 & 2 \end{vmatrix} = -20$$

102240251

$$D_x = \begin{vmatrix} 8 & 1 & -1 & 1 \\ 5 & -1 & 2 & -1 \\ 15 & 2 & 1 & 1 \\ 10 & 3 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow x = \frac{Dx}{D} = 0$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 2 & 8 & -1 & 1 \\ 1 & 5 & 2 & -1 \\ 3 & 15 & 1 & 1 \\ 1 & 10 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 380 \Rightarrow y = \frac{Dy}{D} = -19$$

$$D_z = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 8 & 1 \\ 1 & -1 & 5 & -1 \\ 3 & 2 & 15 & 1 \\ 1 & 3 & 10 & 2 \end{vmatrix} = -260 \Rightarrow z = \frac{Dz}{D} = 13$$

$$D_t = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 8 \\ 1 & -1 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 15 \\ 1 & 3 & -1 & 10 \end{vmatrix} = -800 \Rightarrow t = \frac{Dt}{D} = 40$$

Vậy hệ phương trình có nghiệm $\begin{cases} x = 0 \\ y = -19 \\ z = 13 \\ t = 40 \end{cases}$

Source code:

```
#include <stdio.h>

float det(float A[4][4]) {
    float det = 0;
    int i, j, k;
    float mtc[3][3];
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        int mtcI = 0;
        for (j = 1; j < 4; j++) {
            int mtcJ = 0;
            for (k = 0; k < 4; k++) {
                if (k == i) continue;
                mtc[mtcI][mtcJ] = A[j][k];
                mtcJ++;
            }
            mtcI++;
        }
        float mtcDet = mtc[0][0] * (mtc[1][1] * mtc[2][2] - mtc[1][2] * mtc[2][1])
                    - mtc[0][1] * (mtc[1][0] * mtc[2][2] - mtc[1][2] * mtc[2][0])
                    + mtc[0][2] * (mtc[1][0] * mtc[2][1] - mtc[1][1] * mtc[2][0]);
        det += (i % 2 == 0 ? 1 : -1) * A[0][i] * mtcDet;
    }
}
```

102240251

```
    return det;
}
void thecot(float A[4][4], float B[4], int cot, float newMatrix[4][4]) {
    int i, j;
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        for (j = 0; j < 4; j++) {
            newMatrix[i][j] = (j == cot) ? B[i] : A[i][j];
        }
    }
}
void cramer(float A[4][4], float B[4]) {
    float detA = det(A);
    if (detA == 0) {
        printf("He phuong trinh khong co duy nhat mot nghiem.\n");
        return;
    }
    float Ai[4][4];
    float x[4];
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        thecot(A, B, i, Ai);
        x[i] = det(Ai) / detA;
    }
    printf("He phuong trinh co nghiem: {x, y, z, t} = {");
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        printf("%.2f", x[i]);
        if (i < 3) printf(", ");
    }
    printf("}\n");
}

int main() {
    float A[4][4] = {
        {2, 1, -1, 1},
        {1, -1, 2, -1},
        {3, 2, 1, 1},
        {1, 3, -1, 2}
    };
    float B[4] = {8, 5, 15, 10};
    cramer(A, B);

    return 0;
}
```

Kết quả:

102240251

```
He phuong trinh co nghiem: {x, y, z, t} = {-0.00, -19.00, 13.00, 40.00}
Press any key to continue . . . |
```