

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ



## **Лабораторна робота №3**

на тему: «Побудова матриці бінарного відношення»

Виконала:

студентка групи КН-109

Чабан Софія

Прийняла:

Мельникова. Н.І.

## Лабораторна робота №2

**Мета роботи:** набуття практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.

### *Варіант №12*

#### Постановка завдання №1:

Чи є вірною рівність  $(A \cup B) \times (A \cup C) = A \times (B \cup C)$ ?

#### Розв'язання:

Нехай  $(x,y) \in (A \cup B) \times (A \cup C)$ . Тоді  $(x,y) \in A \times (B \cup C)$ .

- Для  $(A \cup B) \times (A \cup C)$  :  
 $\{(x,y) | (x,y) \in (A \cup B) \times (A \cup C)\} = \{(x,y) | x \in (A \cup B) \ \& \ y \in (A \cup C)\} =$   
 $= \{(x,y) | (x \in A \ \parallel x \in B) \ \& \ (y \in A \ \parallel y \in C)\}$
- Для  $A \times (B \cup C)$ :  
 $\{(x,y) | (x,y) \in A \times (B \cup C)\} = \{(x,y) | x \in A \ \& \ y \in (B \cup C)\} = \{(x,y) | x \in A \ \& \ (y \in B \ \parallel y \in C)\}$

Оскільки виділені твердження не є рівними, то і рівність  $(A \cup B) \times (A \cup C) = A \times (B \cup C)$  не є вірна.

#### Постановка завдання №2:

Знайти матрицю відношення  $R \subset 2^A \times 2^B$ :  $R\{(x,y) | x \subset A \ \& \ y \subset B \ \& \ |x|+|y|=3\}$ , де  $A\{1,2\}$  і  $B\{1,3,5\}$ .

#### Розв'язання:

$x \setminus y$	$\emptyset$	$\{1\}$	$\{3\}$	$\{5\}$	$\{1,3\}$	$\{1,5\}$	$\{3,5\}$	$\{1,3,5\}$
$\emptyset$	0	0	0	0	0	0	0	1
$\{1\}$	0	0	0	0	1	1	1	0
$\{2\}$	0	0	0	0	1	1	1	0
$\{1,2\}$	0	1	1	1	0	0	0	0

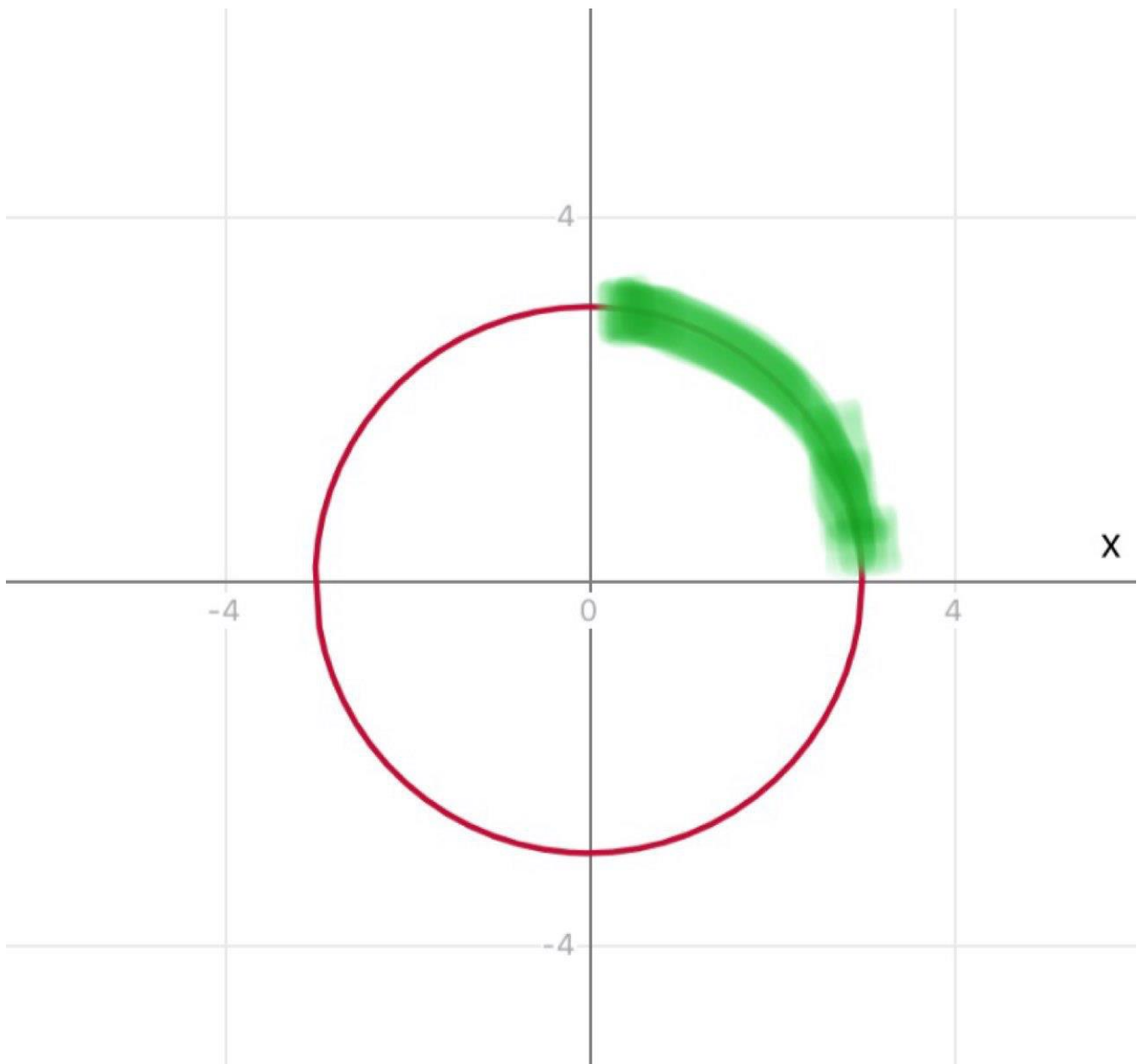
$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} - \text{Матриця бінарного відношення.}$$

#### Постановка завдання №3:

Зобразити відношення графічно:

$\alpha = \{(x, y) | (x, y) \in R^2 \text{ \& } x^2 + y^2 = 9\}$ , де  $R$  - множина дійсних чисел.

**Розв'язання:**



**Постановка завдання №4:**

Маємо бінарне відношення  $R \subset A \times A$ , де  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , яке задане своєю матрицею:

$$A(R) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Перевірити чи є дане відношення

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

### **Розв'язання:**

1. Не рефлексивне ( по головній діагоналі не 1);
2. Симетричне ( $a[1][2]=a[2][1]=1$ );
3. Не транзитивне ( $a[1][2]=1$   $a[2][4]$  і  $a[1][4]=0$  );
4. Не антисиметричне.

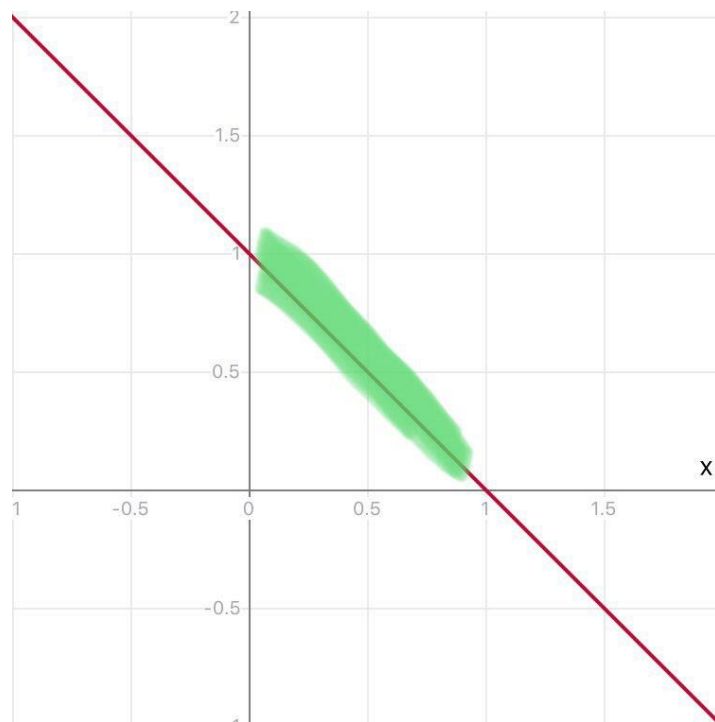
### **Постановка завдання №5:**

Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є: а) функціональним; б) бієктивним:

$$\alpha = \{(x, y) | (x, y) \in R^2 \text{ \& } x + y = 1\}$$

### **Розв'язання:**

Побудуємо графік функції  $x + y = 1$



Дана функція є функціональна і бієктивна, оскільки кожному  $x$  відповідає один  $y$  і кожному  $y$  єдиний  $x$ .

### **Постановка завдання №2**

Написати програму, яка знаходить матрицю бінарного відношення  $\rho \subset A \times B$ , заданого на двох числових множинах. Реалізувати введення цих множин, та виведення на екран матриці відношення. Перевірити програмно якого типу є задане відношення. Навести різні варіанти тестових прикладів. Відношення обрати згідно варіанту:

## Код до програми:

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
int main () {
    int n;
    int m;
    int b[100];
    int a[100];
    printf("Enter the amount of elements in array A: \n");
    scanf("%d", &n);
    printf("Enter elements of array A: \n");
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        printf("Put element[%d]: ", i);
        scanf("%d", &a[i]);
    }
    printf("\n");
    printf("A array:{" );
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        printf("%d", a[i]);
        printf("|");
    }
    printf("}\n\n");
    printf("Enter the amount of elements in B array: \n");
    scanf("%d", &m);
    printf("Enter elements of array B: \n");
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        printf("Put element[%d]: ", i);
        scanf("%d", &b[i]);
    }
    printf("\n");
    printf("B array:{" );
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        printf("%d", b[i]);
        printf("|");
    }
    printf("}\n");
    int c[100][100];
    for(int i=0;i<n;i++){
        for(int j=0;j<m;j++){
            if(b[j]<pow(a[i],2)){
                c[i][j]=1;
            }
            else{
                c[i][j]=0;
            }
        }
    }
    printf("Matrix of binary relation: \n");
    for(int i=0;i<n;i++){
        for(int j=0;j<m;j++){
            printf("%d |", c[i][j]);
        }
    }
}
```

```

    }
    printf("\n");
}
for(int i=0; i<n-1; i++) {

    if (c[i][i] == 1&&c[i+1][i+1] == 1) {
        if (i == n-2) {
            printf("\n Reflexive");
        }
        continue;

    }
    if (c[i][i] == 0&& c[i+1][i+1] == 0) {
        if (i == n-2) {
            printf("\n Antireflxive");
        }
        continue;

    }
    if ((c[i][i] == 1 && c[i + 1][i + 1] == 0) || (c[i][i] == 0 &&
c[i + 1][i + 1] == 1))
    {
        printf("\n Not reflexive");
        break;
    }
}
for(int i=0; i<n; i++) {

    for (int j = 0; j <m ; j++) {

        if(c[i][j]==c[j][i])
        {
            if(i==n-1) {
                printf("\nSymetric");
                i+=100;
                break;
            }
        }
        if(c[i][j]!=c[j][i]) {
            printf("\nAntysimetric");
            i+=100;
            break;
        }
    }
}
for(int i=1; i<n-1; i++)
{
    for(int j=2; j<m-1; j++)
    {
        for(int k=0; k<n-1; k++)
        {
            if(c[i][j]==c[j][k]==1)
            {
                if(c[k][i]==1)
                {
                    printf("\nTransitive matrix");
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        i+=10;
        j+=10;
        k+=10;
    }
}
if (c[i][j]==c[j][k]==1) {
    if (c[k][i] == 0) {

        printf("\nAntitransitive matrix");
        i += 10;
        j += 10;
        k += 10;
    }
    else
    {
        printf("\nUntransitive matrix");
        i+=10;
        j+=10;
        k+=10;
    }
}
}
}

return 0;
}

```

### Результат виконання програми:

```

Enter the amount of elements in B array:
4
Enter elements of array B:
Put element[0]:1
1
Put element[1]:2
2
Put element[2]:3
3
Put element[3]:4
4

B array:{1|2|3|4|}
Matrix of binary relation:
0 |0 |0 |0 |
1 |1 |1 |0 |
1 |1 |1 |1 |
1 |1 |1 |1 |
1 |1 |1 |1 |

Not reflexive
Antysimetric
Antitransitive matrix
Process finished with exit code 0
|

```

