

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №3**  
З дисципліни  
“Дискретна математика”

**Виконав:**  
студент групи КН-112  
Думич Іван  
**Викладач:**  
Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

## Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

### Варіант № 5

1. Чи є вірною рівність  $(A \times B) \cap (C \times D) = (A \times D) \cap (C \times B)$  ?

#### Розв'язання

$(x, y) \in (A \times B) \cap (C \times D) \Leftrightarrow (x, y) \in (A \times B) \& (x, y) \in (C \times D) \Leftrightarrow$   
 $(x \in A \& y \in B) \& (x \in C \& y \in D) \Leftrightarrow (x \in A \& y \in D) \& (x \in C \& y \in B) \Leftrightarrow$   
 $((x, y) \in (A \times D)) \& ((x, y) \in (C \times B)) \Leftrightarrow (x, y) \in (A \times D) \cap (C \times B).$   
Отже рівність є вірною.

2. Знайти матрицю відношення  $R \subset M \times 2^M$  :

$R = \{(x, y) \mid x \in M \& y \subset M \& |y| < x + 2\}$ , де  $M = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \& |x| \leq 1\}$ ,  $\mathbb{Z}$  - множина цілих чисел

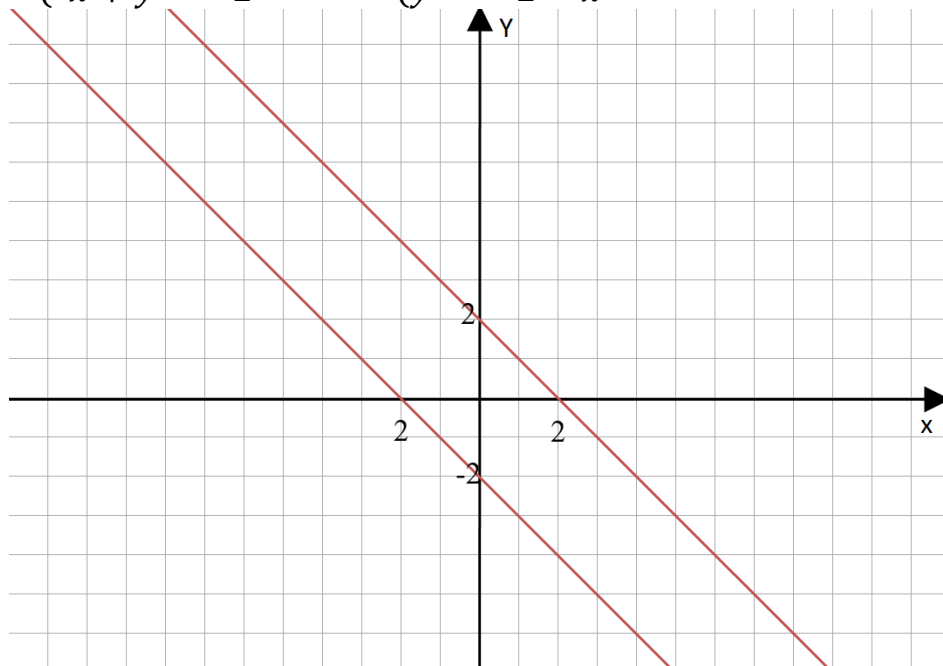
#### Розв'язання

	$\emptyset$	$\{-1\}$	$\{0\}$	$\{1\}$	$\{-1,0\}$	$\{-1,1\}$	$\{0,1\}$	$\{-1,0,1\}$
-1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0

3. Зобразити відношення графічно:  $\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \& (x+y)^2 = 4\}$ , де  $\mathbb{R}$  - множина дійсних чисел.

#### Розв'язання

Зображення відношення  $\alpha$  зводиться до графічного розв'язання нерівностей  $\begin{cases} x + y = 2 \\ x + y = -2 \end{cases}$   $\begin{cases} y = 2 - x \\ y = -2 - x \end{cases}$



Область визначення  $\delta_\alpha = R$ , область значень  $\rho_\alpha = R$

4. Навести приклад бінарного відношення  $R \subset A \times A$ , де  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , яке є рефлексивне, несиметричне, транзитивне, та побудувати його матрицю.

**Розв'язання**

$$R = \{\{a, a\}, \{b, b\}, \{c, c\}, \{d, d\}, \{e, e\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}\}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Несиметричне:  $r_{12} = 1$ , а  $r_{21} = 0$

Транзитивне:  $r_{12} = r_{23} = r_{13} = 1$

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

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

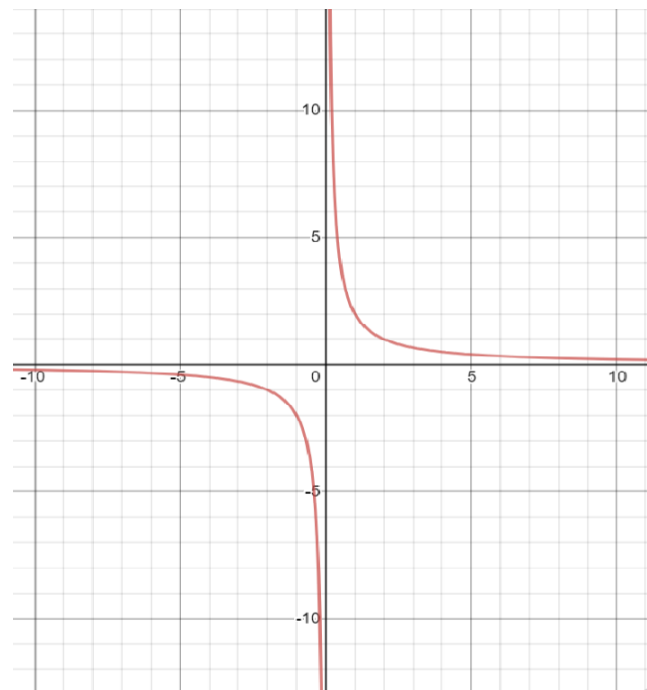
**Розв'язання**

$$y = 2/x;$$

Область визначення  $\delta_\alpha = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ .

Область значень  $\rho_\alpha = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$

Відповідь: дане відношення є функціональним (х відповідає один у) і бієктивним (певному значенню х відповідає певне значення у. І певному значенню у відповідає певне значення у) при області визначення  $\delta_\alpha = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$  і області значення  $\rho_\alpha = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$



**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.

$$5. \quad \rho = \{(a, b) | a \in A \& b \in B \& (a+2) > 3b\};$$

Програмна реалізація:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");

    int size;
    cout << "Розмір множин : ";
    cin >> size;

    int* arr = new int[size];
    int* arr2 = new int[size];

    cout << "Введіть множину 1:" << endl;
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        cin >> arr[i];
    }
    cout << endl;

    cout << "Введіть множину 2:" << endl;
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        cin >> arr2[i];
    }
    cout << endl;

    int** rel = new int* [size];
    for (int j = 0; j < size; j++) {
        rel[j] = new int[size];
    }
    ///Відношення
    for (int a = 0; a < size; a++) {
        for (int j = 0; j < size; j++) {

            rel[a][j] = (arr[a]+2 > arr2[j]*3);

        }
    }
    cout << endl;
    ///вивід матриці
    for (int a = 0; a < size; a++) {
        for (int j = 0; j < size; j++) {
            cout << rel[a][j]<<" ";
        }
    }
}
```

```

    }
    cout << endl;
}
////рефлексивність
int k = 0;
for (int i = 0; i < size; i++) {
    if (rel[i][i] == 1) { k++; }
}
if( k == size){
    cout << "Рефлексивне"<< endl;
}
else if (k == 0) {
    cout << "Антирефлексивне" << endl;
}
else {
    cout << "Арефлексивне" << endl;
}
////симетрія
int c = 0, l = 0;
for (int i= 0; i < size; i++) {
    for (int j = 0; j < size; j++) {
        if (rel[i][j] == 1 && i != j) {
            if(rel[i][j] == rel[j][i]){ c = 1; }
            else if (rel[i][j] != rel[j][i]) { l = 1; }
        }
    }
}

if(c == 1 && l == 1) {
    cout << "Асиметричне" << endl;
}
else if (c == 1 && l == 0) {
    cout << "Симетричне" << endl;
}
else if(k > 0) {
    cout << "Антисиметричне" << endl;
}
else{ cout << "Асиметричне" << endl; }
////транзитивність
bool y = false, n = false;
for (int i= 0; i < size;i ++){
    for (int j = 0; j < size;j ++){
        for (int k = 0; k < size; k++){
            if (i == j || j == k) { continue; }
            if (rel[i][j] == 1 && rel[j][k] == 1) {
                if (rel[i][k] == 1) { y = true;}
                else { n = true; }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
}
if (y && n) {
    cout << "Атранзитивне" << endl;
}
else if (y && n == false) {
    cout << "Транзитивне" << endl;
}
else if (y==false && n) {
    cout << "Антитранзитивне" << endl;
}

return 0;
}

```

### Результати програми

Microsoft Visual Studio Debug Console

Розмір множин : 4

Введіть множину 1: 1 2 3 4

Введіть множину 2: 4 0 2 1

```

0 1 0 0
0 1 0 1
0 1 0 1
0 1 0 1
Арефлексивне
Асиметричне
Атранзитивне

```

Microsoft Visual Studio Debug Console

Розмір множин : 3

Введіть множину 1: 1 1 2

Введіть множину 2: 0 1 2

```

1 0 0
1 0 0
1 1 0
Арефлексивне
Антисиметричне
Транзитивне

```

**Висновок:** я набув практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.