

**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  
Дуда Олександр  
**Викладач:**  
Мельникова Н.І.

Львів-2019р.

**Тема:** Побудова матриці бінарного відношення

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

### Варіант № 4

#### Завдання 1.

Чи є вірною рівність:  $(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$

#### Розв'язання:

$$(x, y) \in (A \times C) \cap (B \times C) \Leftrightarrow$$

$$(x, y) \in (A \times C) \& (x, y) \in (B \times C) \Leftrightarrow$$

$$(x \in A \& y \in C) \& (x \in B \& y \in C) \Leftrightarrow$$

$$(x \in A \& x \in B) \& (y \in C \& y \in C) \Leftrightarrow$$

$$(x \in A \cap B) \& (y \in C \cap C) \Leftrightarrow (x, y) \in (A \cap B) \times C.$$

#### Завдання 2.

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

$$R = \{(x, y) \mid x \in M \& y \subset M \& |y| = |x|\}, \text{ де}$$

$$M = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \& |x| \leq 1\},$$

$\mathbb{Z}$  - множина цілих чисел.

#### Розв'язання:

Згідно з означенням матриці відношення, розв'язок має вигляд

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

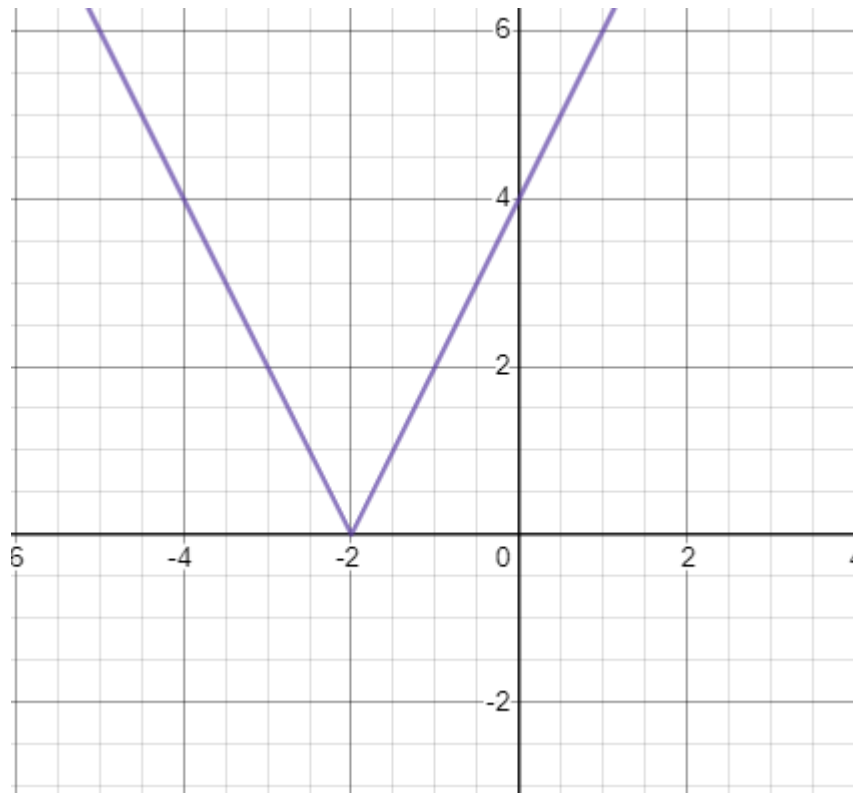
#### Завдання 3.

Зобразити відношення графічно:

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \& |4 + 2x| = y\}, \text{ де } R - \text{множина дійсних чисел.}$$

**Розв'язання:**

$$y = |4 + 2x|$$



Область визначення  $\delta_{\alpha^1} = (+\infty ; -\infty )$ ;

Область значень  $\rho_{\alpha^1} = ( 0 ; +\infty )$ ;

**Завдання 4.**

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

$$A(R) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{Перевірити чи є дане відношення:}$$

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

**Розв'язання:**

- 1) Дане відношення не є рефлексивним, оскільки тільки елемент  $A(5,5) \in 1$ .
- 2) Дане відношення не є симетричним, оскільки не вся матриця не симетрична відносно головної діагоналі.

- 3) Дане відношення не є транзитивним, оскільки  $\sigma_{12} = 1, \sigma_{23} = 1$ , а  $\sigma_{13} = 0$ .
- 4) Дане відношення не є антисиметричним, оскільки деякі елементи є симетричними відносно головної діагоналі.

### Завдання 5.

Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є:

а) функціональним;

б) бієктивним:

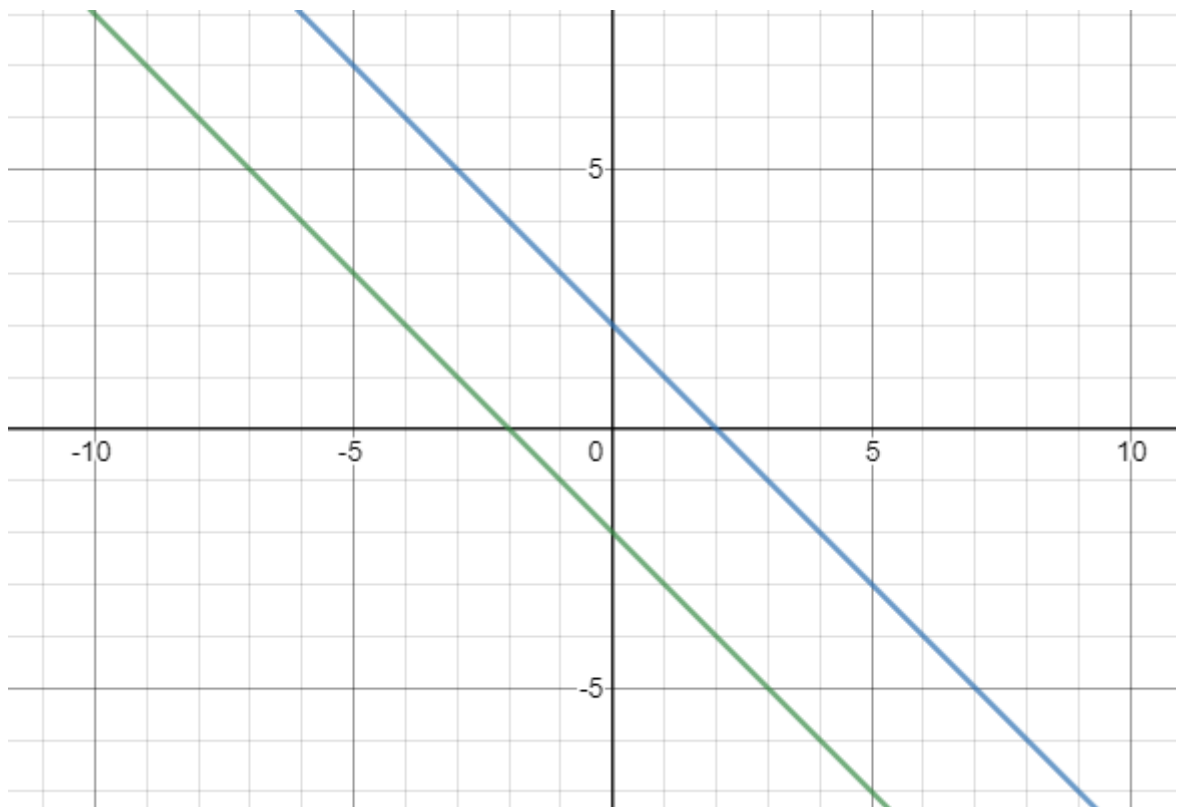
$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \text{ \& } (x + y)^2 = 4\}$$

### Розв'язання:

$$(x + y)^2 = 4 \sim |x + y| = 2 \sim$$

$$\sim x + y = 2 \text{ та } x + y = -2 \sim$$

$$\sim y = 2 - x (\text{синя}) \text{ та } y = -2 - x (\text{зелена})$$



а) Дане відношення не є функціональним при області визначення  $\delta_{\alpha^2} = R$ , область значень  $\rho_{\alpha^2} = R$ , бо кожному  $X$  відповідає 2 значення  $Y$

б) Дане відношення не може бути бієктивним, оскільки будь-якому одному  $X$  належить 2 значення  $Y$  і  $Y$  відповідає 2 значення  $X$ . Відношення буде функціональним і бієктивним, якщо  $(x, y) \mid x \times y > 0; I$  і III чверть).

## ДОДАТОК 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.

$$\rho = \{(a, b) \mid a \in A \& b \in B \& (2a + 1) < b\}$$

## КОД:

```
#include "pch.h"
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

void creat(int *arr, int *arr1, int **darr, int n) {
    cout << endl << endl << endl;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << " _ ";
    }
    cout << endl;
    for (int i = 0; i < n; ++i) {
        for (int j = 0; j < n; ++j) {
            if (2 * arr[i] + 1 < arr1[j])
                darr[i][j] = 1;
            else
                darr[i][j] = 0;
            cout << "|" << darr[i][j] << "|";
        }
        cout << endl;
    }
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << " ";
    }
    cout << endl;
}

void vvid(int *arr, int n) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> arr[i];

        if (cin.fail()) {
            cout << "ERRROOREE";
            break;
        }
    }
    cout << endl;
}

void print(int *arr, int n) {
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << "|" << arr[i] << "|";
    }
    cout << endl;
}

int main()
{
```

```

int n;
cout << "Enter number of elements" << endl;
cin >> n;

if (cin.fail()) {
    cout << "ERRROOREE";
}
else {
    int *arr = new int[n];
    int *arr1 = new int[n];
    cout << "Enter first ..." << endl;
    vvid(arr, n);
    cout << "Enter second ..." << endl;
    vvid(arr1, n);
    if (cin.fail()) {
        cout << "ERRROOREE";
    }
    else {
        cout << endl << "First ..." << endl;
        print(arr, n);
        cout << endl << "Second ..." << endl;
        print(arr1, n);

        int** darr = new int*[n];
        for (int i = 0; i < n; i++) {
            darr[i] = new int[n];
        }
        creat(arr, arr1, darr, n);

        //reflex
        int diagonal = darr[0][0];
        bool reflex;
        for (int i = 0, j = 0; i < n || j < n; i++, j++) {
            if (diagonal == darr[i][j]) {
                reflex = true;
            }
            else {
                reflex = false;
                break;
            }
        }

        if (reflex == true && diagonal == 1) {
            cout << "REFLEX" << endl;
        }
        else if (reflex == true && diagonal == 0) {
            cout << "ANTIREFLEX" << endl;
        }
        else {
            cout << "AREFLEX" << endl;
        }

        //symetry

        bool sym = false;
        bool sym1 = false;
        for (int i = 0; i < n; ++i) {
            for (int j = 0; j < n; ++j) {
                if (darr[i][j] == 1) {
                    if (darr[i][j] == darr[j][i] && i != j) {
                        sym = true;
                    }
                }
                else {

```

```

        if (darr[i][j] != darr[j][i] && i != j)
            sym1 = true;
    }
}
}
if (sym == true && sym1 == false) {
    cout << "SYMETRY" << endl;
}
else if (sym == true == sym1) {
    cout << "ASYMETRY" << endl;
}
else if (sym == false == sym1) {
    cout << "ANTISYMETRY" << endl;
}
// trans
/*for (int i = 0; i < n; i++) {
    for (int j = 0; j < n; j++) {
        if (darr[i][j]) {
            for (int z = 0; z < n; z++) {
                if (darr[j][z] && !darr[i][z]) {
                    cout << "ANTITRANSITIVE" <<
endl;
                }
            }
        }
    }
    cout << "TRANSITIVE" << endl;
}
*/
bool trans = false;
bool trans1 = false;
for (int i = 0; i < n; i++) {
    for (int j = 0; j < n; j++) {
        for (int k = 0; k < n; k++) {
            if (darr[i][j] == darr[j][k] ==
darr[i][k]) {
                trans = true;
            }
            else {
                trans1 = true;
            }
        }
    }
}
if (trans == true && trans1 == false) {
    cout << "TRANSITIVE" << endl;
}
else if (trans == false && trans1 == true) {
    cout << "ANTITRANSITIVE" << endl;
}
else if (trans == true && trans1 == true) {
    cout << "ATRANSITIVE" << endl;
}
}
}
return 0;
}

```

**Висновок:** На даній лабораторній роботі ми набули практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.