

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

Кафедра систем штучного інтелекту

**Лабораторна робота
з дисципліни
«Дискретна математика»**

Виконав:
студент групи КН-109
Гавришків Олексій
Викладач:
Бойко Н. І.

Львів – 2018 р.

Лабораторна робота № 3.

Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

Завдання 1

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

Нехай $(x, y) \in (A \times B) \cap (A \times C) \leftrightarrow (x, y) \in A \times B \ \& \ (x, y) \in A \times C \leftrightarrow (x \in A \ \& \ y \in B) \ \& \ (x \in A \ \& \ y \in C) \leftrightarrow (x \in A) \ \& \ (y \in B \cap C) \leftrightarrow (x, y) \in A \times (B \cap C)$, отже **рівність правильна!**

2. Знайти матрицю відношення $R \subset M \times 2^M$, де $M = \{1, 2, 3\}$:

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

	$\{\emptyset\}$	$\{1\}$	$\{2\}$	$\{3\}$	$\{1, 2\}$	$\{1, 3\}$	$\{2, 3\}$	$\{1, 2, 3\}$
1	1	1	1	1	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1	1	1	0
3	0	0	0	0	0	0	0	1

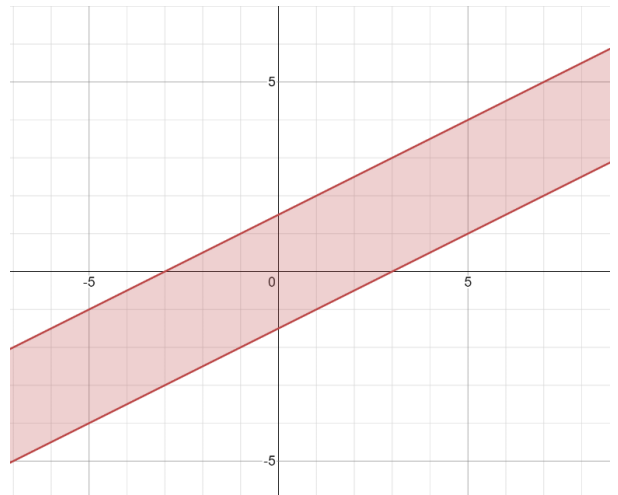
Матриця відношення: $R = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

3. Зобразити відношення графічно

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \ \& \ |x - 2y| \leq 3\}, \text{ де } R$$

- множина дійсних чисел.

$$\begin{cases} x - 2y \leq 3 \\ 2y - x \leq 3 \\ y \geq -\frac{3-x}{2} \\ y \leq \frac{3+x}{2} \end{cases}$$



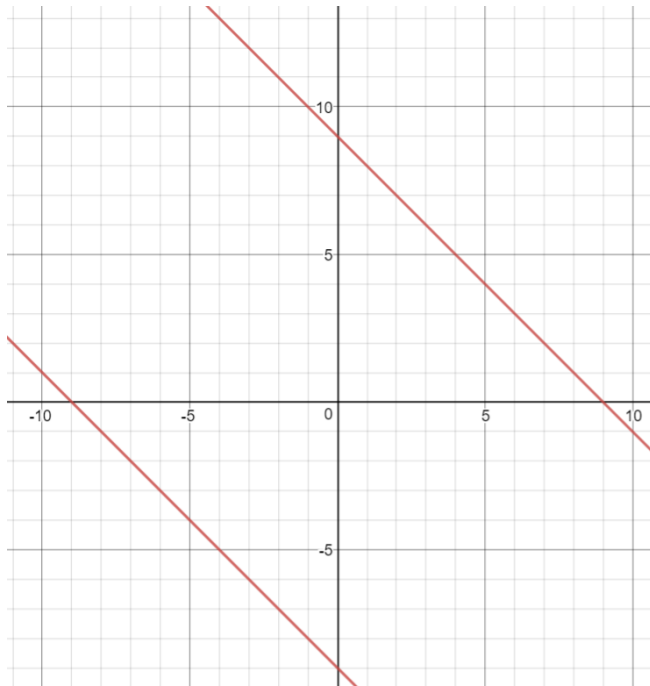
4. Навести приклад бінарного відношення $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$, яке є рефлексивне, симетричне, нетранзитивне, та побудувати його матрицю.

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

	a	b	c	d	e
a	1	0	0	0	0
b	0	1	0	1	1
c	0	0	1	0	1
d	0	1	0	1	1
e	0	1	1	1	1

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

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \ \& \ \sqrt{(x+y)^2} = 9\}$$



- a) При ін'єктивному відношенні $f(x_1) = f(x_2) \rightarrow x_1 = x_2$. Це твердження не справджується, отже, це не ін'єктивне і також не бієктивне відношення! Отже,
 $L = \{ \emptyset \}$
- b) В функціональному відношенні кожен x має хоча б один y . Отже, це відношення є функціональне.
 $L = \{ R \}$

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.

$$\rho = \{(a, b) | a \in A \& b \in B \& a > b\};$$

Код програми:

```
#include <stdio.h>
#include <locale.h>
void print_matrix(int parr[20][20], int m, int n) {
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            printf("%d ", parr[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
}
int min(int a, int b) {
    if (a < b) {
        return a;
    }
    else {
        return b;
    }
}
/*
Returns if asym 0
        else if antisym 1
        else if sym 2
*/
int is_symetric(int arr[20][20], int m, int n) {
```

```

int count = 0;
if (m != n) return 0;
for (int i = 0; i < m; i++) {
    for (int j = 0; j < n; j++) {
        if (i != j && arr[i][j] == arr[j][i]) {
            count++;
        }
    }
}
if (count == m * n - min(m, n)) {
    return 2;
}
else if (count == 0) {
    return 1;
}
else {
    return 0;
}
}
/*
Returns if reflex 1
                antireflex 2
                no reflex 0
*/
int is_reflex(int arr[20][20], int m, int n) {
    int count = 0;
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            if (i == j && arr[i][j] == 1) {
                count++;
            }
        }
    }
    if (count == min(m, n)) {
        return 1;
    }
    else if (count == 0) {
        return 2;
    }
    else {
        return 0;
    }
}
/*
Returns if tranz 1
                antitrantz 2
                no tranz 0
*/
int is_tranz(int arr[20][20], int m, int n) {
    int checked = 0;
    for (int i = 0; i < m; i++) {
        for (int j = 0; j < n; j++) {
            for (int k = 0; k < n; k++) {
                if (arr[i][j] == arr[j][k]) {
                    if (arr[i][k] != checked) {
                        return 0;
                    }
                    if (arr[i][k] == 1) {
                        checked = 1;2
                    }
                    else {
                        checked = 0;
                    }
                }
            }
        }
    }
    if (checked == 1) return 1;
}

```

```

        return 2;
    }
    int main() {
        setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
        int A[20], B[20], matrix[20][20], cA, cB;
        printf("Put count of array A:");
        scanf_s("%d", &cA);
        printf("Put elements of A\n");
        for (int i = 0; i < cA; i++) {
            printf("%d. ", i + 1);
            scanf_s("%d", &A[i]);
        }
        printf("Put count of array B:");
        scanf_s("%d", &cB);
        printf("Put elements of B\n");
        for (int i = 0; i < cB; i++) {
            printf("%d. ", i + 1);
            scanf_s("%d", &B[i]);
        }
        for (int i = 0; i < cA; i++) {
            for (int j = 0; j < cB; j++) {
                if (A[i] > B[j]) matrix[i][j] = 1;
                else matrix[i][j] = 0;
            }
        }
        print_matrix(matrix, cA, cB);
        switch (is_symetric(matrix, cA, cB)) {
            case 2:
                printf("Симетрична");
                break;
            case 1:
                printf("Антисиметрична");
                break;
            case 0:
                printf("Асиметрична");
                break;
        }
        printf("\n");
        switch (is_reflex(matrix, cA, cB)) {
            case 1:
                printf("Рефлексивна");
                break;
            case 2:
                printf("Антирефлексивна");
                break;
            case 0:
                printf("Не рефлексивна");
                break;
        }
        printf("\n");
        switch (is_tranz(matrix, cA, cB)) {
            case 1:
                printf("Транзитивна");
                break;
            case 2:
                printf("Антитранзитивна");
                break;
            case 0:
                printf("Не транзитивна");
                break;
        }
        printf("\n");
        system("pause");
        return 0;
    }
}

```

Результат виконання програми:

```
Put count of array A:5
Put elements of A
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
Put count of array B:5
Put elements of B
1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
0 0 0 0 0
1 0 0 0 0
1 1 0 0 0
1 1 1 0 0
1 1 1 1 0
Антисиметрична
Антирефлексивна
Не транзитивна
```

Висновок: На цій лабораторній роботі я набув практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.