

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

**Лабораторна робота № 3**

з дисципліни

«Дискретна математика»

**Виконала:**

студентка групи КН-112

Тимчишин Марта

**Викладач:**

Мельникова Н.І

Львів-2019 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.

### Варіант 13

#### Завдання 1

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

Нехай  $(x, y) \in (A \times B) \cup (C \times D) \Leftrightarrow$

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

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

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

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

$(x, y) \in (A \cup C) \times (B \cup D)$

Рівність є вірною

#### Завдання 2

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

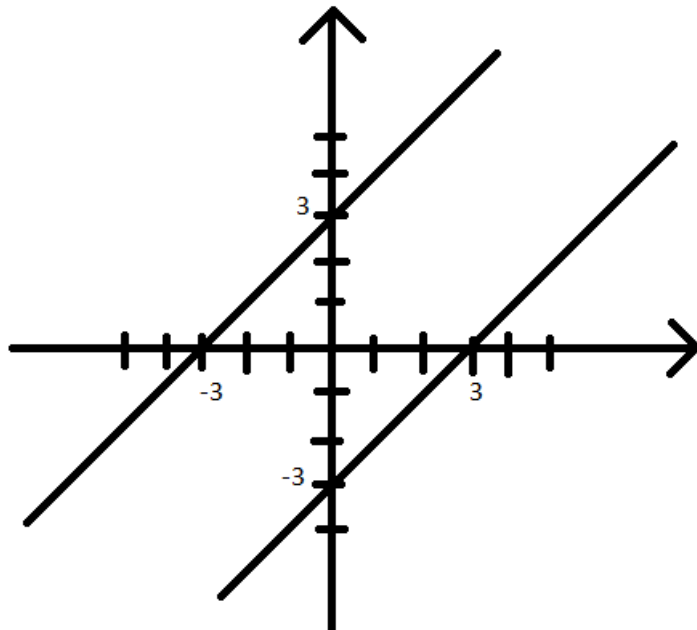
$R = \{(x, y) | x \in M \& x \in y \& |y| > x\}$ , де  $M = \{x | x \in Z \& |x| \leq 1\}$ ,  $Z$  –

множина цілих чисел.

	$\emptyset$	-1	0	1	-1,0	-1,1	0,1	-1,0,1
-1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1

3. Зобразити відношення графічно:

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



#### Завдання 4

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

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

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

#### Завдання 5

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

$$\alpha = \{(x, y) | (x, y) \in R^2 \text{ \& } y = (\sqrt{x})^4\}.$$

1) На множині  $[0, +\infty]$  дане відношення є функціональним

2) На множині  $[0, +\infty]$  дане відношення є бієктивним

## Додаток 2

Написати програму, яка знаходить матрицю бінарного відношення  $\rho \subseteq A \times B$ , 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

13.  $\rho = \{(a, b) | a \in A \ \& \ b \in B \ \& \ (2a - b) < 3\}$

```
1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3  using namespace std;
4  int main() {
5      int a;
6      cout << "Enter the size of arrays : " << " ";
7      cin >> a;
8      int* array1 = new int[a];
9      cout << "Enter the array1: " << endl;
10     for (int i = 0; i < a; i++) {
11         cin >> array1[i];
12     }
13
14
15     int* array2 = new int[a];
16     cout << "Enter the array2: " << endl;
17     for (int j = 0; j < a; j++) {
18         cin >> array2[j];
19     }
20
21     int** matrix = new int* [a];
22     for (int i = 0; i < a; i++) {
23         matrix[i] = new int[a];
24     }
25     for (int i = 0; i < a; i++) {
26         for (int j = 0; j < a; j++) {
27             if (((2 * array1[i] - array2[j])) < 3) {
28                 matrix[i][j] = 1;
29             }
30             else {
31                 matrix[i][j] = 0;
32             }
33         }
34     }
35
36     cout << " Matrix : " << " " << endl;
37     for (int i = 0; i < a; i++) {
38         for (int j = 0; j < a; j++) {
39             cout << matrix[i][j];
40         }
```

```

39         cout << matrix[i][j];
40     }
41     }
42     cout << endl;
43 }
44 cout << "Relation : " << endl;
45 int reflexive = 0;
46 for (int i = 0; i < a; i++) {
47     if (matrix[i][i] == 1) {
48         reflexive++;
49     }
50 }
51 }
52 if (reflexive == a) {
53     cout << "Reflexive " << endl;
54 }
55 else if (reflexive < a && reflexive > 0) {
56     cout << "It is Not Reflexive " << endl;
57 }
58 }
59 else if (reflexive == 0) {
60     cout << "Antireflexive" << endl;
61 }
62
63 bool sym = 0;
64 bool sym1 = 0;
65 for (int i = 0; i < a; i++) {
66     for (int j = 0; j < a; j++) {
67         if (matrix[i][j] == matrix[j][i] && i != j) {
68             sym = 1;
69         }
70         else if (matrix[i][j] != matrix[j][i] && i != j) {
71             sym1 = 1;
72         }
73     }
74 }
75 if (sym == 1 && sym1 == 0) {
76     cout << "Symetric" << endl;
77     cout << "Symetric" << endl;
78 }
79 else if (sym == 1 && sym1 == 1) {
80     cout << "Asymetric" << endl;
81 }
82 else {
83     cout << "Antisymetric" << endl;
84 }
85
86 int q = 1, b = 1;
87
88 for (int i = 0; i < a; i++) {
89     for (int j = 0; j < a; j++) {
90         for (int t = 0; t < a; t++) {
91             if (i != j && j != t && t != i)
92                 if (matrix[i][j] == 1 && matrix[j][t] == 1 && matrix[i][t] == 0) {
93                     cout << "i=" << i << " j=" << j << " t=" << t << endl;
94                     q = 0;
95                 }
96                 else if (matrix[i][j] == 1 && matrix[j][t] == 1 && matrix[i][t] == 1) {
97                     b = 0;
98                 }
99             }
100         }
101     }
102
103 if (q == 1) {
104     cout << "Tranzitive " << endl;
105 }
106 else if (b == 1) {
107     cout << "Antitransitive " << endl;
108 }
109 else {
110     cout << "It is NOT Tranzitive " << endl;
111     system("pause");

```

```
el Enter the size of arrays : 4
Enter the array1:
} 9 4 11 0
el Enter the array2:
5 -2 1 8
} Matrix :
ir 0000
0001
fd 0000
1111
Relation :
It is Not Reflexive
Asymetric
i=1 j=3 t=0
i=1 j=3 t=2
Antitransitive
```

## Висновок

Я набула практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.