

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-112

Стаськів Максим

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019р.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ ТА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ТЕМИ № 3

Побудова матриці бінарного відношення

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

Варіант 14

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

Розв'язання:

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

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

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

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

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

$(A \times B) \cap (A \times C) \cup (A \times D).$

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

$R = \{(x, y) \mid x \subset A \ \& \ y \subset B \ \& \ |y| \leq |x|\}$, де $A = \{1, 3\}$, $B = \{2, 4\}$.

Розв'язання:

Згідно з означенням матриці відношення, розв'язок має вигляд:

$$2^A \times 2^B = \{1, 2\} \{1, 4\} \{3, 2\} \{3, 4\}; R = \{3, 2\}$$

	2	4
1	0	0
3	1	0

3. Зобразити відношення графічно:

$a = \{(x, y) | (x, y) \in x \mathbb{R}^2 \ \& \ |6-3y| = x\}$, де \mathbb{R} - множина дійсних чисел.

Розв'язання:

Зображення відношення a зводиться до графічного розв'язання системи рівнянь:

$$x+3y = 6$$

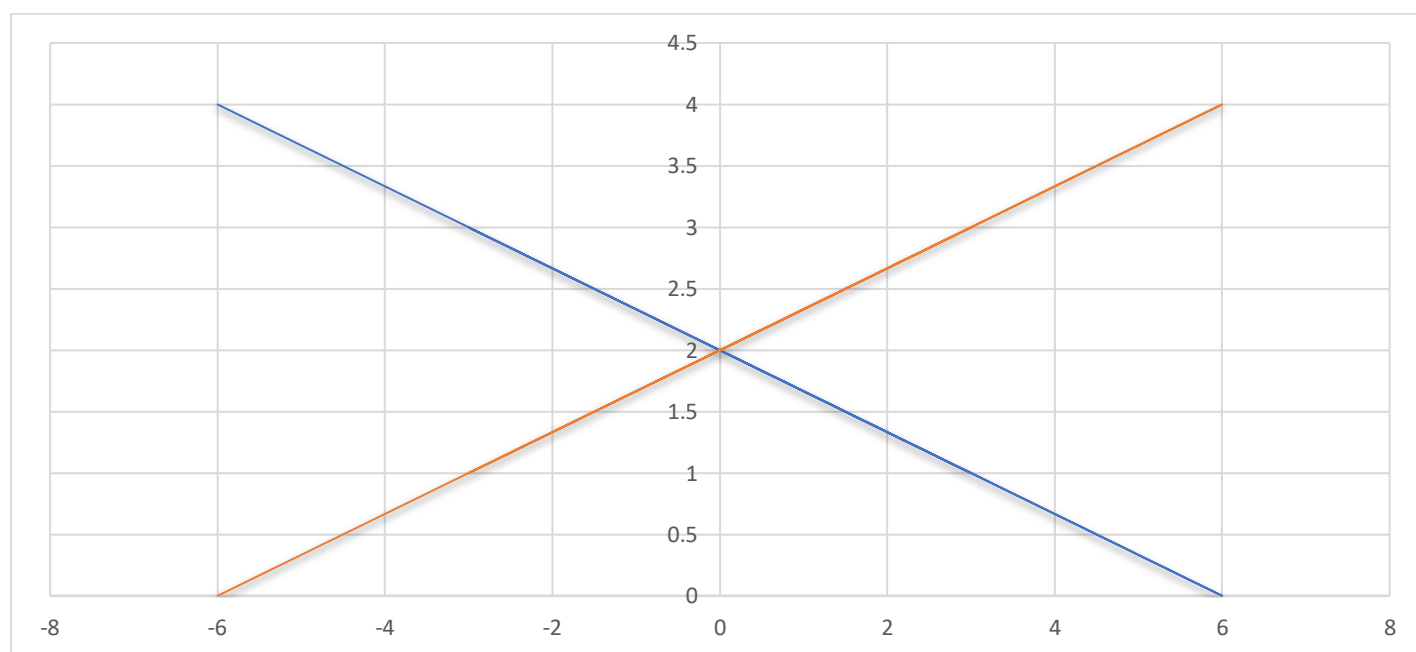
Шляхом підстановки:

$$\text{Перетин двох прямих: } y = \frac{6+x}{3}$$

$$x-3y = -6;$$

$$x = 0; y = 2$$

$$y = \frac{6-x}{3}$$



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

$A(R) =$

1	0	0	0	0
0	1	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	1	1
0	0	0	1	1

Перевірити чи є дане відношення рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

Відповідь:

Дане відношення є рефлексивним, оскільки на діагоналі всі одиниці;

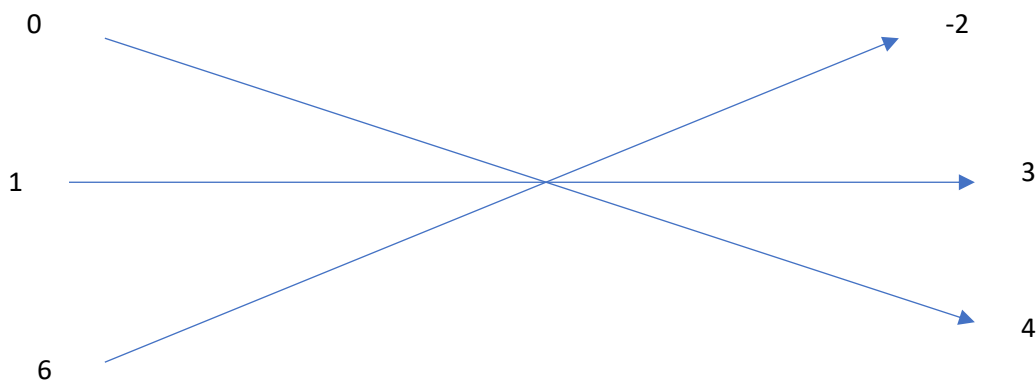
Дане відношення є симетричним, оскільки $A_{24} = A_{42} = 1$ і $A_{45} = A_{54} = 1$;

Дане відношення не є транзитивним, оскільки $A_{23} = A_{34}$ але не дорівнює A_{24} ;

Дане відношення не є антисиметричним, оскільки $A_{24} = A_{42} = 1$;

5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є: а) функціональним; б) бієктивним: $a = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } |x| + |y| = 4\}$

Нехай $x \in \{0, 1, 6\}$ і $y \in \{-2, 3, 4\}$, тоді наше відношення і функціональне і бієктивне (ін'єктивна (різним аргументам = різні значення) і сур'єктивна (множина значень = множині змін) водночас):



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.

$$14. \rho = \{(a, b) \mid a \in A \ \& \ b \in B \ \& \ a > 2b\}$$

Шматок коду для вводу розмірності й значень; для виводу декартового добуту.

```
*main.cpp x
1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3
4  #include <conio.h>
5  using namespace std;
6
7  int main()
8  {
9      int a, b;
10     cout<<"Enter size of 1 array:";
11     cin >> a;
12     cout<<"Enter size of 2 array:";
13     cin>>b;
14
15     int ar1[100], ar2[100], ar3[100], ar4[100];
16
17     cout<<"Enter elements of 1st: ";
18     for(int i=0; i<a; i++){
19         cin>>ar1[i];
20     }
21
22     cout<<"Enter elements of 2nd: ";
23     for(int j=0; j<b; j++){
24         cin>>ar2[j];
25     }
26
27     cout<<"Your decartiy dobutoy:"<<endl;
28     for(int i=0; i<a; i++){
29         for(int j=0; j<b; j++){
30             cout<<ar1[i]<<ar2[j]<<"\t";
31         }
32         cout<<endl;
33     }
```

Шматок коду для виводу нашого відношення; для виводу видів відношень.

```
main.cpp x
30
31     cout<<"And with our umova vidnosshenya: "<<endl;
32     for(int i=0; i<a; i++){
33         for(int j=0; j<b; j++){
34             if(ar1[i] > (ar2[j]*2)){
35                 for(int k=0; k<a; k++){
36                     ar3[k]=1;
37                 }
38                 cout<<"1"<<"\t";
39             }
40             else{
41                 for(int l=0; l<b; l++){
42                     ar4[l]=0;
43                     cout<<"0"<<"\t";
44                 }cout<<endl;
45             }
46             cout<<"\n This is Reflexyvne Vidnosshenya:\n";
47             cout<<" 1\t 0 \t 0 \n 0 \t 1 \t 0 \n 0 \t 0 \t 1";
48             cout<<"\n This is Anty-Reflexyvne Vidnosshenya:\n";
49             cout<<" 0 \t 1 \t 1 \n 1 \t 0 \t 1 \n 1 \t 1 \t 0";
50             cout<<"\n This is Symetric Vidnosshenya:\n";
51             cout<<" 0 \t 1 \t 1 \n 1 \t 0 \t 0 \n 1 \t 0 \t 0";
52             cout<<"\n This is Anty-Symetric Vidnosshenya:\n";
53             cout<<" 0 \t 1 \t 0 \n 1 \t 0 \t 0 \n 1 \t 0 \t 0";
54             cout<<"\n This is Transyvtyvne Vidnosshenya:\n";
55             cout<<" 0 \t 1 \t 1 \n 1 \t 0 \t 1 \n 1 \t 0 \t 0";
56             cout<<"\n This is Anty-Transyvtyvne Vidnosshenya:\n";
57             cout<<" 0 \t 1 \t 0 \n 1 \t 0 \t 1 \n 1 \t 0 \t 0";
58
59         }
60     }
61     return 0;
```

Результати програми:

```
D:\labys\dyskretka\Laba2\Laba3\bin\Debug\Laba3.exe
Enter size of 1 array:3
Enter size of 2 array:3
Enter elements of 1ar: 9 8 7
Enter elements of 2ar: 3 4 5
Your decartiv dobutok:
93      94      95
83      84      85
73      74      75
And with our umova vidnosshenya:
1        1        0
1        0        0
1        0        0

This is Reflexyvne Vidnoshenya:
1        0        0
0        1        0
0        0        1
This is Anty-Reflexyvne Vidnoshenya:
0        1        1
1        0        1
1        1        0
This is Symetric Vidnoshenya:
0        1        1
1        0        0
1        0        0
This is Anty-Symetric Vidnoshenya:
0        1        0
1        0        0
1        0        0
This is Transytyvne Vidnoshenya:
0        1        1
1        0        1
1        0        0
This is Anty-Transytyvne Vidnoshenya:
0        1        0
1        0        1
1        0        0
```

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