

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

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №3**

з дисципліни  
«Дискретна математика»

**Виконав:**

студент групи КН-113

Костів Богдан

**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 №4

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

Так, це доказується за допомогою закону дистрибутивності

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

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

$$x \in M = \{-1, 0, 1\}$$

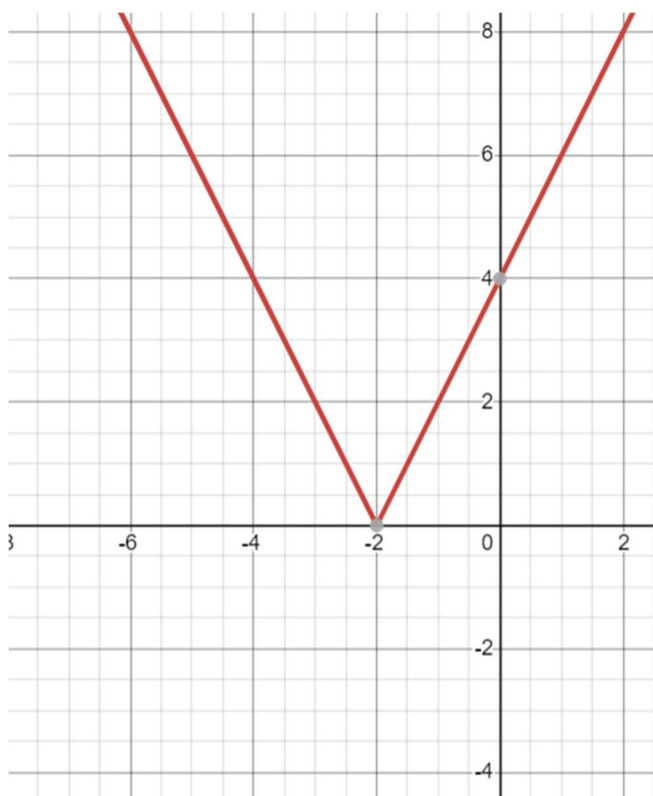
x,y	$\emptyset$	-1	0	1	$\{-1,0\}$	$\{0,1\}$	$\{-1,1\}$	$\{-1,0,1\}$
1	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0
-1	0	1	1	1	0	0	0	0

$$R = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

3. Зобразити відношення графічно:

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

$$\begin{cases} y = 4 + 2x, & 4 + 2x = 0, & x \geq -2 \\ y = -4 - 2x, & 4 + 2x < 0, & x < -2 \end{cases}$$



$$D(\alpha) = (-\infty; +\infty) \quad E(\alpha) = [0; +\infty)$$

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

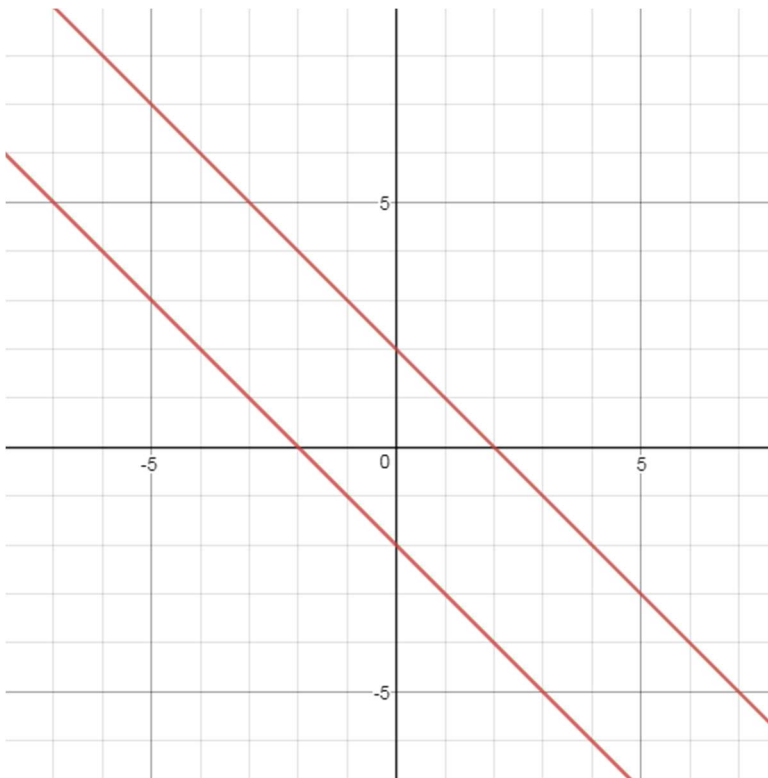
$$A(R) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Перевірити чи є дане відношення}$$

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

- 1) Не рефлексивне, не антирефлексивне, головна діагональ не складається не з одиниць, не з нулів.
  - 2) Не симетричне, так наприклад:  $a_{24} \neq a_{42}$  або  $a_{45} \neq a_{54}$ .
  - 3) Не транзитивне:  $a_{34} = a_{42} = 0$ , але  $a_{32} = 1$ .
  - 4) Не антисиметричне так як  $a_{12} = a_{21}$ .
5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є: а) функціональним; б) бієктивним:

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

$$\begin{cases} x+y=2 \\ x+y=-2 \end{cases} \begin{cases} y=2-x, & x+y \geq 0 \\ y=-2-x, & x+y < 0 \end{cases}$$



Функціональне на проміжку  $(\emptyset)$ , а бієктивне  $(\emptyset)$ .

**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.

```

1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3  #include <stdio.h>
4
5
6  int main()
7  {
8      //std::cout<<"Starting...\n";
9      //zapvt 1 vivvd 2 mnozhin
10     std::cout<<"Put the amount of array's a elements: ";
11     int n;
12     std::cin>>n;
13     int a[n];
14     std::cout<<"Put the amount of array's b elements: ";
15     int x;
16     std::cin>>x;
17     int b[x];
18     for (int i=0;i<n;i++)
19     {
20         p:std::cout<<"a["<<i<<"]= ";
21         std::cin>>a[i];
22         if(std::cin.fail())
23         {
24             std::cin.clear();
25             while(std::cin.get() != '\n');
26             {
27                 std::cout << "Please enter a valid value.\n";
28             }
29             goto p;
30         }
31         if(a[i]==a[i-1])
32         {
33             std::cout<< "Don't input the same numbers.\n";
34             goto p;
35         }
36     }
37     for (int i=0;i<x;i++)
38     {
39         q:std::cout<<"b["<<i<<"]= ";
40         std::cin>>b[i];
41         if(std::cin.fail())
42         {
43             std::cin.clear();
44             while(std::cin.get() != '\n');
45             {
46                 std::cout << "Please enter a valid value.\n";
47             }
48             goto q;
49         }
50         if(b[i]==b[i-1])
51         {
52             std::cout<< "Don't input the same numbers.\n";
53             goto q;
54         }
55     }
56

```

```

57     }
58     //matrvx
59     int A[n][x];
60     for (int i=0; i<n; i++)
61     {
62         for (int j=0; j<x; j++)
63         {
64             if ((2*a[i]+1)<b[j])
65             {
66                 A[i][j]=1;
67             }
68             else
69             {
70                 A[i][j]=0;
71             }
72         }
73     }
74     //выводimo matrix(massvv A)
75     for (int i=0; i<n; i++)
76     {
77         for(int j=0; j<x; j++)
78         {
79             std::cout<<A[i][j]<<" ";
80         }
81         std::cout<<"\n";
82     }
83     if (n==x)
84     {
85         //type of matrix: reflex
86         int m=0;
87         for (int i=0; i<n; i++)
88         {
89             if (A[i][i]==1)
90             {
91                 m++;
92             }
93         }
94
95         if (m==n)
96         {
97             std::cout<<"Reflex\n";
98         }
99         //antireflex
100        int c=0;
101        for (int i=0; i<n; i++)
102        {
103            if (A[i][i]==0)
104            {
105                c++;
106            }
107        }
108        if (c==n)
109        {
110            std::cout<<"Antireflex\n";
111        }
112        if (c!=n && m!=n)
113        {
114            std::cout<<"Not reflex, not antireflex\n";
115        }
116        //Symetry
117        int z=0;
118        for (int i=0; i<n; i++)
119        {
120
121            for(int j=1; j<x; j++)

```

```

122     {
123         if(A[i][j]==A[j][i])
124         {
125             z++;
126         }
127     }
128 }
129 //i need sum
130 int sum=n*(x-1);
131 if( z==sum)
132 {
133     printf("Symetry\n");
134 }
135 else
136 {
137     printf("Antisymetry\n");
138 }
139 }
140 //transitivity
141 int amount_of_tranzitivity = 0;
142 for (int i=0;i<n;i++)
143 {
144     for(int j=0;j<x;j++)
145     {
146         if(A[i][j]==1)
147         {
148             for(int k=0;k<x;k++)
149             {
150                 if(A[j][k]==1 && A[i][k]==1)
151                 {
152                     amount_of_tranzitivity++;
153                 }
154             }
155         }
156     }
157 }
158 if(amount_of_tranzitivity >=1)
159 {
160     std::cout<<"Tranzitivity\n";
161 }
162 //Antitransitivity
163 int amount_of_antitransitivity = 0;
164 for (int i=0;i<n-1;i++)
165 {
166     for(int j=0;j<x;j++)
167     {
168         if(A[i][j]==1)
169         {
170             for(int k=0;k<x;k++)
171             {
172                 if(A[j][k]==1 && A[i][k]==0)
173                 {
174                     amount_of_antitransitivity++;
175                 }
176             }
177         }
178     }
179 }
180 if(amount_of_antitransitivity >=1)
181 {
182     std::cout<<"Antitransitivity\n";

```

```

183     }
184     if(amount_of_antitransitivity<1&&amount_of_transitivity<1)
185     {
186         std::cout<<"No transitivity, no antitransitivity";
187     }
188     return 0;
189 }

```

Put the amount of array's a elements: 5

Put the amount of array's b elements: 5

a[0]= 1

a[1]= 2

a[2]= 3

a[3]= 4

a[4]= 5

b[0]= 2

b[1]= 3

b[2]= 4

b[3]= 5

b[4]= 6

0 0 1 1 1

0 0 0 0 1

0 0 0 0 0

0 0 0 0 0

0 0 0 0 0

Antireflex

Antisymetry

No transitivity, no antitransitivity

Put the amount of array's a elements: 3

Put the amount of array's b elements: 3

a[0]= 2

a[1]= 3

a[2]= 6

b[0]= 4

b[1]= 4

Don't input the same numbers.

b[1]= a

Please enter a valid value.

b[1]= 7

b[2]= 8

0 1 1

0 0 1

0 0 0

Antireflex

Antisymetry

Transitivity

Висновк: ми набули практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.