

**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
Бондар Андрій-Андріян

Викладач:

Мельникова Н.І.

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 доводиться 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.

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

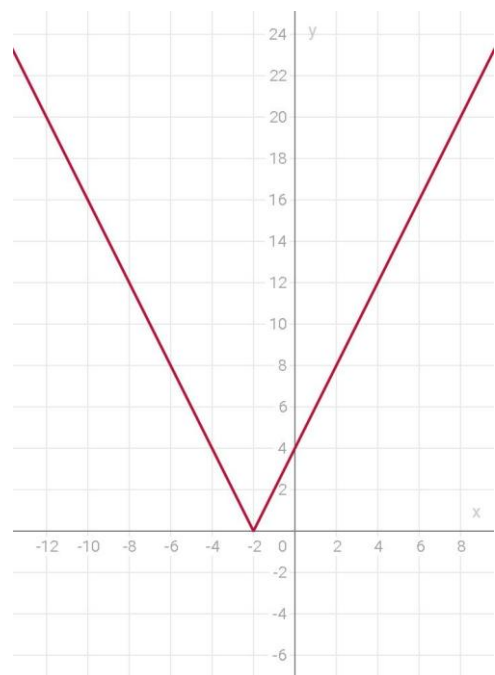
x,y	\emptyset	-1	0	1	$\{-1,0\}$	$\{0,1\}$	$\{-1,1\}$	$\{-1,0,1\}$
1	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0
-1	0	1	1	1	0	0	0	0

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

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:

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

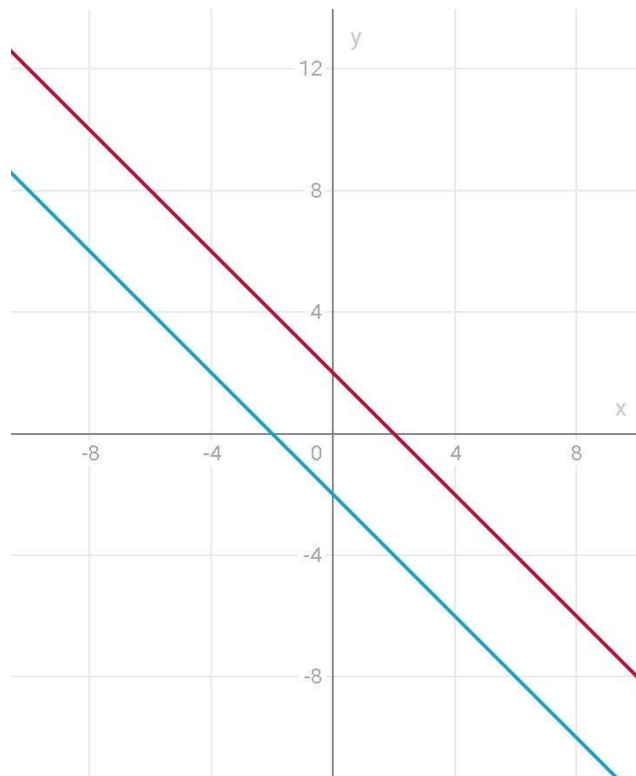
рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

- 1) Не рефлексивне, не антирефлексивне, оскільки головна діагональ не складається ні з одиниць, ні з нулів.
- 2) Не симетричне, оскільки: $a_{24} \neq a_{42}$ або $a_{45} \neq a_{54}$.
- 3) Не транзитивне: хоч $a_{34} = a_{42} = 0$, але $a_{32} = a_{23} = 1$.
- 4) Не антисиметричне, бо $a_{12} = a_{21}$.

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

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

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



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 <cmath>
3
4      using namespace std;
5
6      int main()
7      {
8          cout<<"Enter size of set A: ";
9          int n;
10         cin>>n;
11         int a[n];
12         cout<<"Enter size of set B: ";
13         int x;
14         cin>>x;
15         int b[x];
16
17         for (int i=0;i<n;i++){
18             p:cout<<"a["<<i<<"]=" ";
19             cin>>a[i];
20             if(cin.fail()){
21                 cin.clear();
22                 while(cin.get() != '\n');{
23                     cout << "Please enter a valid value.\n";
24                 }
25                 goto p;
26             }
27             if(a[i]==a[i-1]){
28                 cout<< "Don't enter the same numbers.\n";
29                 goto p;
30             }
31         }
32         for (int i=0;i<x;i++){
33             q:cout<<"b["<<i<<"]=" ";
34             cin>>b[i];
35             if(std::cin.fail()){
36                 cin.clear();
37                 while(cin.get() != '\n');{
38                     cout << "Please enter a valid value.\n";
39                 }
40                 goto q;
41         }
```

```

42         if(b[i]==b[i-1]){
43             cout<< "Don't enter the same numbers.\n";
44             goto q;
45         }
46     }
47     //матриця
48     int A[n][x];
49     for (int i=0; i<n; i++){
50         for (int j=0; j<x; j++){
51             if((2*a[i]+1)<b[j]){
52                 A[i][j]=1;
53             }
54             else{
55                 A[i][j]=0;
56             }
57         }
58     }
59     //виводимо матрицю
60     for (int i=0; i<n; i++)
61     {
62         for(int j=0; j<x; j++)
63         {
64             cout<<A[i][j]<<" ";
65         }
66         cout<<"\n";
67     }
68     if(n==x){
69         //матриця - рефлексивна
70         int m=0;
71         for (int i=0; i<n; i++){
72             if(A[i][i]==1){
73                 m++;
74             }
75         }
76         if(m==n){
77             cout<<"Reflexive\n";
78         }
79         //антирефлексивна
80         int c=0;
81         for (int i=0; i<n; i++){
82             if(A[i][i]==0){

```

```

83         c++;
84     }
85 }
86 if(c==n){
87     cout<<"Anti-reflexive\n";
88 }
89 if(c!=n&& m!=n){
90     cout<<"Not reflex, not anti-reflexive\n";
91 }
92 //симметрична
93 int z=0;
94 for (int i=0;i<n;i++){
95     for(int j=1;j<x;j++){
96         if(A[i][j]==A[j][i]){
97             z++;
98         }
99     }
100 }
101 //i need sum
102 int sum=n*(x-1);
103 if( z==sum){
104     cout<<("Symmetric\n");
105 }
106 else{
107     cout<<("Anti-symmetric\n");
108 }
109 }
110 //транзитивна
111 int amount_of_tranzitivity = 0;
112 for (int i=0;i<n;i++){
113     for(int j=0;j<x;j++){
114         if(A[i][j]==1){
115             for(int k=0;k<x;k++){
116                 if(A[j][k]==1 && A[i][k]==1){
117                     amount_of_tranzitivity++;
118                 }
119             }
120         }
121     }
122 }
123 if(amount_of_tranzitivity >=1){

```



```

123     if(amount_of_transitivity >=1){
124         cout<<"Transitive\n";
125     }
126     //ANTI-TRANSITIVITY
127     int amount_of_antitransitivity = 0;
128     for (int i=0;i<n-1;i++){
129         for(int j=0;j<x;j++){
130             if(A[i][j]==1){
131                 for(int k=0;k<x;k++){
132                     if(A[j][k]==1 && A[i][k]==0){
133                         amount_of_antitransitivity++;
134                     }
135                 }
136             }
137         }
138     }
139     if(amount_of_antitransitivity >=1){
140         cout<<"Anti-transitive\n";
141     }
142     if(amount_of_antitransitivity<1&&amount_of_transitivity<1){
143         cout<<"No transitive, no anti-transitive";
144     }
145     return 0;
146 }
147

```

```

D:\diskr3\bin\Debug\diskr3.exe
Put the amount of array's a elements: 4
Put the amount of array's b elements: 4
a[0]= 1
a[1]= 2
a[2]= 5
a[3]= 8
b[0]= 98
b[1]= 9
b[2]= 6
b[3]= 5
1 1 1 1
1 1 1 0
1 0 0 0
1 0 0 0
Not reflex, not antireflex
Antisymetry
Tranzitivity
Antitransitivity

```

```

D:\diskr3\bin\Debug\diskr3.exe
Put the amount of array's a elements: 5
Put the amount of array's b elements: 5
a[0]= 7
a[1]= 8
a[2]= 9
a[3]= 5
a[4]= 6
b[0]= 4
b[1]= 2
b[2]= 5
b[3]= 6
b[4]= 1
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
Antireflex
Symetry
No tranzitivity, no antitransitivity

```

Висновок: ми набули практичних вмій та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.