

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій**  
**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №3**  
**З дисципліни**  
**«Дискретна математика»**

**Виконала:**  
студентка групи КН-113  
Пеленська Софія

**Викладач:**  
Мельникова Н.І.

Львів-2019

**Тема:**

Побудова матриці бінарного відношення

**Мета:**

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

**Варіант №8**Завдання 1:

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

Розв'язок:

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

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

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

$(x \in A \parallel x \in B) \ \& \ y \in C \leftrightarrow$

$(x \in A \ \& \ y \in C) \parallel (x \in B \ \& \ y \in C) \leftrightarrow$

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

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

Рівність є вірною

Завдання 2:

Знайти матрицю відношення  $R \subset M \times 2^M$ , де  $M = \{1, 2, 3\}$ :  $R = \{(x, y) | x \in M \ \& \ y \subset M \ \& \ y < x\}$

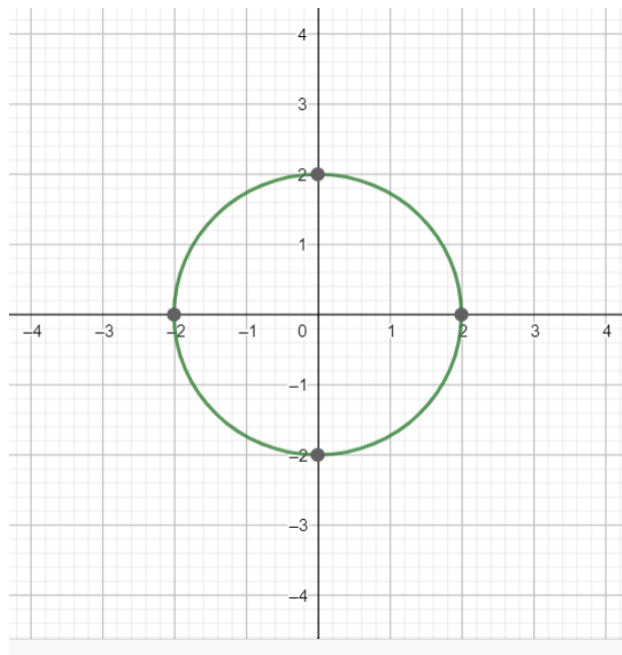
Розв'язок:

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

Завдання 3:

Зобразити відношення графічно  $a = \{(x, y) | (x, y) \in R^2 \ \& \ x^2 + y^2 = 4\}$ , де  $R$  – множина дійсних чисел;

### Розв'язок:



#### Завдання 4:

Маємо бінарне відношення  $R \subset A \times A$ , де  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , яке задане своєю матрицею. Перевірити чи є дане відношення рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

A(R)=	0	1	1	0	0
	1	1	1	0	0
	1	1	0	0	0
	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	1

Рефлексивність : матриця не є рефлексивною ,бо елементи на головній діагоналі не є однаковими

Симетричність : є симетричною , бо ( $\sigma_{13} = \sigma_{31}, \sigma_{24} = \sigma_{42}$  та інші)

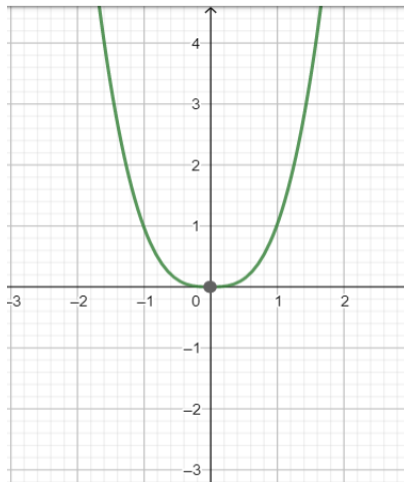
Транзитивність : не є транзитивною ,бо ( $\sigma_{12} = \sigma_{21} = 1$  , а  $\sigma_{11} = 0$ ) , ( $\sigma_{13} = \sigma_{32} = 1$  і  $\sigma_{12} = 1$ )

Антисиметричність: не є антисиметричною , бо ( $\sigma_{12} = \sigma_{21} = 1$ )

#### Завдання 5:

Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є: а) функціональним; б) бієктивним:  $a = \{(x,y) | (x,y) \in R^2 \text{ \& } y=|x^3|\}$

## Розв'язок:



- а) Відношення є функціональним на проміжку  $(-\infty; +\infty)$ ;
- б) Відношення є бієктивним на проміжку  $(-\infty; 0]$  або  $[0; +\infty)$ ;

## Додаток 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. Відношення обрати згідно варіанту:

$$\rho = \{(a, b) | a \in A \& b \in B \& (5a - b) > 3\};$$

## Програма:

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
8      int siz ;
9      cout << "Потужність множин : ";
10     cin >> siz;
11     if (cin.fail()) {cout << "Помилка вводу!"; return 0;}
12     int arr[siz];
13     cout << "A = ";
14     for (int i = 0 ; i < siz; i++) {
15         cin >> arr[i];
16         if (cin.fail()) {cout << "Помилка вводу!"; return 0;}
17     }
18
19     int arr1[siz];
20     cout << "B = ";
21     for (int i = 0 ; i < siz; i++) {
22         cin >> arr1[i];
23         if (cin.fail()) {cout << "Помилка вводу!"; return 0;}
24     }
25     cout << "Бінарне відношення :\n";
26     int arr3[siz][siz];
27     for(int i=0; i<siz; i++) {
28         for(int j=0; j<siz; j++) {
29             arr3[i][j]=0;
30         }
31     }
32
33     for(int i=0; i<siz; i++) {
34         for(int j=0; j<siz; j++) {
35             if ((5*arr[i]-arr1[j])>3) {
36                 arr3[i][j]=1;
37             }
38         }
39     }
```

```

39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
}
for(int i=0;i<siz;i++){
    for(int j=0;j<siz;j++){
        cout<<arr3[i][j]<<" ";
    }
    cout<<endl;
}
cout<<endl;

bool reflex;
int j=0;
for(int i=0;i<siz;i++){
    if(arr3[0][0]==arr3[i][j]){
        reflex = 1;
    }
    else{
        reflex = 0;
        break;
    }
    j++;
}

if(reflex==1 && arr3[0][0]==1){
    cout<<"Рефлексивне\n";
}
else if (reflex==1 && arr3[0][0]==0){
    cout<<"Антирефлексивне\n";
}
else
    cout<<"Ні рефлексивне ,ні антирефлексивне\n";

```

```

69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
bool sym , antisym;
int k=0;
for (int i=0;i<siz;i++){
    for (int j=0;j<siz;j++){
        if (arr3[i][j]==1&&i!=j){
            if (arr3[j][i]==1&&antisym==0&&i!=j){
                sym=1;}
            else if (arr3[j][i]==0&&sym==0&&i!=j){
                antisym=1;}
            else
                k++;
        }
    }
}

if (sym==1){
    cout<<"Симетрична\n";}
else if (antisym==1){
    cout<<"Антисиметрична\n";}
else if (k!=0){
    cout<<"Несиметрична\n";}
else{
    cout<<"Несиметрична\n";}

```

```

95     bool x=0;
96     for(int k=0;k<sz;k++){
97         for(int i=0;i<sz;i++){
98             if (arr3[k][i] == 1){
99                 for(int j=0;j<sz;j++){
100                     if(arr3[i][j] == 1){
101                         if (arr3[k][j]==1){
102                             x=1;
103                         }
104                     }
105                     else{
106                         x=0;
107                     }
108                 }
109                 if (x==0)
110                     break;
111             }
112             if (x==0)
113                 break;
114         }
115         if(x==0)
116             break;
117     }
118     if (x==0)
119         break;

```

```

120     if (x==1){
121         cout<<"Транзитивна\n";
122     }
123     bool y=0;
124     else{
125         for(int k=0;k<sz;k++){
126             for(int i=0;i<sz;i++){
127                 if (arr3[k][i] == 1){
128                     for(int j=0;j<sz;j++){
129                         if(arr3[i][j] == 1){
130                             if (arr3[k][j]!=1){
131                                 y=1;
132                             }
133                         }
134                         else{
135                             y=0;
136                         }
137                     }
138                     if (y==0)
139                         break;
140                 }
141                 if (y==0)
142                     break;
143             }
144             if(y==0)
145                 break;
146         }
147         if (y==0)

```

```

147         break;
148     }
149     if (y==1)
150         cout<<"Антитранзитивна\n";
151     }
152     if ((y!=1)&&(x!=1))
153         cout<<"Ні транзитивна , ні антитранзитивна\n";
154 }
155 }
156

```

## Результат програми:

Потужність множин : 4

A = 2 3 4 1

B = 5 6 4 2

Бінарне відношення :

1 1 1 1

1 1 1 1

1 1 1 1

0 0 0 0

Ні рефлексивне ,ні антирефлексивне

Ні симетрична ,ні антисиметрична

Транзитивна

Потужність множин : 3

A = 2 5 2

B = 4 6 7

Бінарне відношення :

1 1 0

1 1 1

1 1 0

Ні рефлексивне ,ні антирефлексивне

Ні симетрична ,ні антисиметрична

Ні транзитивна , ні антитранзитивна

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