

**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

Рябчук Андрій

Викладач:

Мельникова

Н.І.

Львів – 2019р.

Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

Варіант №9

Додаток 1

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

Відповідь: так

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

$$R = \{(x, y) \mid x \in M \text{ \& } y \subset M \text{ \& } |y| - 1 = x\}, \text{ Де } M = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \text{ \& } |x - 1| < 2\},$$

\mathbb{Z} - множина цілих чисел.

Розв'язавши рівняння $|x - 1| < 2$ отримуємо множину $M = \{0, 1, 2\}$

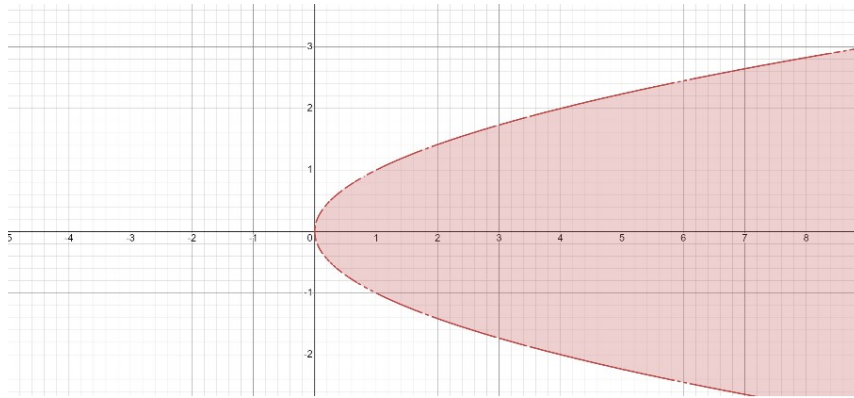
$$2^M = \{\{\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{0, 1\}, \{0, 2\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}\}$$

$$R = \{\{0, \{1\}\}, \{0, \{2\}\}, \{0, \{3\}\}, \{1, \{0, 1\}\}, \{1, \{0, 2\}\}, \{1, \{1, 2\}\}, \{2, \{1, 2, 3\}\}\}$$

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

3. Зобразити відношення графічно:

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } x - y^2 > 0\} \quad x > 0 \quad y \in (-\sqrt{x}, \sqrt{x})$$



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

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

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

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } y = \sqrt{1 - x^2}\}$$

а)

$$R = \{x \mid x \in \mathbb{R} \text{ \& } x \geq -1 \text{ \& } x \leq 1\}$$

б)

$$R = \{x \mid x \in [-1, 0] \vee x \in [0, 1]\}$$

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.

$$\rho = \{(a,b) \mid a \in A \ \& \ b \in B \ \& \ a^2 < b\}$$

```
1  #include <iostream>
2  #include<math.h>
3  using namespace std;
4  int size_of_A,size_of_B;
5  int main()
6  {
7      cout<<"Enter size of set A: ";
8      cin>>size_of_A;
9      if (cin.fail()){
10         cout<<"Ah Shit, Here We Go Again ";
11         return 0;
12     }
13     if (cin.fail()){
14         cout<<"Ah Shit, Here We Go Again ";
15         return 0;}
16     cout<<"Enter size of set B: ";
17     cin>>size_of_B;
18     if (cin.fail()){
19         cout<<"Ah Shit, Here We Go Again ";
20         return 0;
21     }
22
23     int* A=new int(size_of_A);
24     int* B=new int(size_of_B);
25
26
27     // entering A
28     for(int index=0;index<size_of_A;index++){
29         cin>>A[index];
30         if (cin.fail()){
31             cout<<"Ah Shit, Here We Go Again ";
32             return 0;
```

```

36         //      entering B
37     for(int index=0;index<size_of_B;index++){
38         cin>>B[index];
39         if (cin.fail()){
40             cout<<"Ah Shit, Here We Go Again ";
41             return 0;
42         }
43     }
44
45         //delete duplicates in A
46     for(int g=0;g<size_of_A;g++){
47         for(int i=0;i<size_of_A-1;i++){
48             for(int j=i+1;j<size_of_A;j++){
49                 if(A[i]==A[j]){ size_of_A--;
50                     for(int k=j;k<size_of_A;k++){
51                         A[k]=A[k+1];
52                     }
53                 }
54             }
55         }
56     }
57 }
58
59         //delete duplicates in B
60     for(int g=0;g<size_of_B;g++){
61         for(int i=0;i<size_of_B-1;i++){
62             for(int j=i+1;j<size_of_B;j++){
63                 if(B[i]==B[j]){ size_of_B--;
64                     for(int k=j;k<size_of_B;k++){
65                         B[k]=B[k+1];
66                     }
67                 }
68             }
69         }
70     }
71 }
72
73         //      create list p
74
75     //int** p = new int*[size_of_A+size_of_B];
76     int p[size_of_A*size_of_B][2];
77     int counter=0;
78     for (int a = 0; a < size_of_A; a++){
79         for(int b = 0; b < size_of_B; b++){
80             if ( pow(A[a],2) < B[b] ){
81                 p[counter][0]=A[a];
82                 p[counter][1]=B[b];
83                 counter++;
84             }
85         }
86     }
87
88     //make a table
89     for(int index = 0; index < size_of_A;index++){
90         cout<<A[index ]<<" ";
91     }
92     cout<<"\n\n";
93     for(int index_of_B = 0; index_of_B < size_of_B; index_of_B++){
94         for(int index_of_A = 0; index_of_A < size_of_A ; index_of_A++){
95             int c=0;
96             for(int index_of_p=0; index_of_p < counter; index_of_p++){
97
98                 if((A[index_of_A]==p[index_of_p][0])&&(B[index_of_B]==p[index_of_p][1]))
99                     c=1;
100                 break;
101             }
102         }
103         if (c==1)
104             cout<<"1 ";

```

```

105         else
106             cout<<"0 ";
107     }
108     cout<<" "<<B[index_of_B]<<"\n";
109 }
110 int detector=0;
111 int x=-1;
112 for (int index_1=0;index_1<8;index_1++){
113     if (x==0)
114         break;
115     for(int index_2=0;index_2<8;index_2++){
116         if ((p[index_2][0]==p[index_1][1])&&(index_1!=index_2)){
117             for(int index_3=0;index_3<8;index_3++){
118                 x=-1;
119                 if((p[index_3][0]==p[index_1][0])){
120                     if (p[index_3][1]==p[index_2][1]){
121                         x=1;
122                     }
123                 }
124                 if (x==1)
125                     break;
126             }
127             if (x==1)
128                 break;
129             else if ((x== -1) || (x==0)){
130                 x=0;
131                 break;}
132         }
133     }
134 }
135 }
136
// ТЕСТ НА РЕФЛЕКСИВНІСТЬ ЯК БИ НАФІГ НЕ ПОТРІБЕН
.30         x=0;
.31         break;}
.32
.33     }
.34 }
.35 }
.36
// ТЕСТ НА РЕФЛЕКСИВНІСТЬ ЯК БИ НАФІГ НЕ ПОТРІБЕН
.37
.38 cout<<"Irrefleksivne ";
.39
.40
.41 //ТЕСТ НА СІМЕТРИЧНІСТЬ ТЕЖ ЯК БИ НАФІГ НЕ ПОТРІБЕН
.42
.43 cout<<"Asymetryvne ";
.44
.45 //ПЕРЕВІРКА ТРАНЗИТИВНОСТІ
.46
.47 if ((x==0) || (x== -1)){
.48     if (detector>=0){
.49         cout<<"ne tranzytivne ";
.50     }
.51 }
.52 else{
.53     cout<<"Tranzytivne ";
.54 }
.55
.56 //КІНЦЕВИЙ ВЕРДИКТ
.57
.58 if (x==1)
.59     cout<<"Strogogo chastkovogo poradku";
.60
.61 return 0;

```

Висновок: навчився знаходити декартовий добуток, знаходити бінарні відношення,будувати їх матриці та визначати їх тип.