

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

З дисципліни

“Дискретна математика”

Виконав:

Студент групи КН-115

Конопльов Павло

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів-2019р,

Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

Варіант № 11

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

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

$(x, y) \in (A \times B) \text{ \& } (x, y) \in (C \times D) \Leftrightarrow$

$(x \in A \text{ \& } y \in B) \text{ \& } (x \in C \text{ \& } y \in D) \Leftrightarrow$

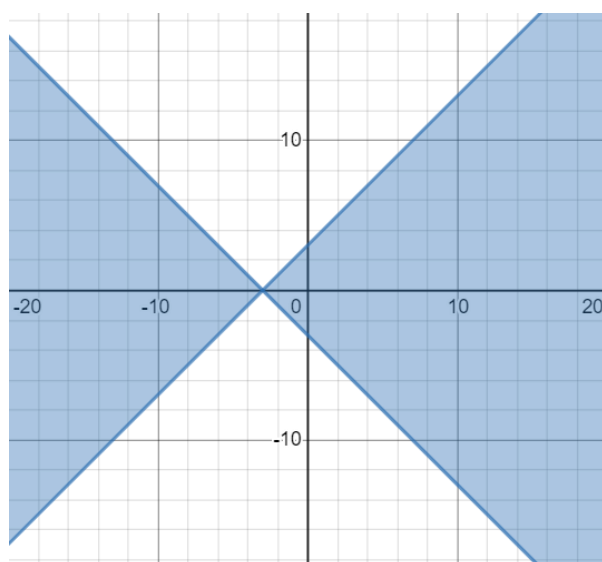
$(x \in A \text{ \& } x \in C) \text{ \& } (y \in B \text{ \& } y \in D) \Leftrightarrow$

$(x \in A \cup C) \text{ \& } (y \in B \cup D) \Leftrightarrow (x, y) \in (A \cup C) \times (B \cup D) .$

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

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

3. Зобразити відношення графічно: $a = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } |x + 3| \geq |y|\}$



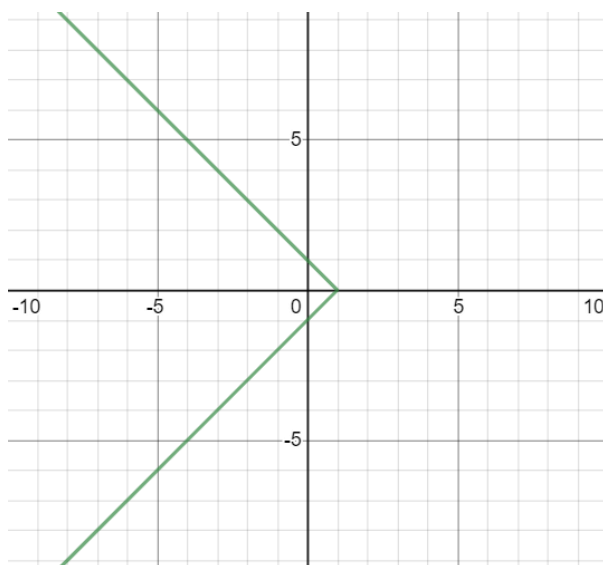
4. Навести приклад бінарного відношення $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$, яке є антирефлексивне, антисиметричне, нетранзитивне, та побудувати його матрицю.

$$R = \{(b, a), (c, b), (d, a), (d, b), (d, c), (e, a), (e, c), (d, e)\}$$

	a	b	c	d	e
A	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	0
C	0	1	0	0	0
D	1	0	1	0	1
E	1	0	1	0	0

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

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



а) функціональним:

X Y
1 0

б) бієктивним: не є адже на проміжку $(-\infty; 1)$ одному значенню X відповідає 2 значення Y

Завдання:

Написати програму, яка знаходить матрицю бінарного відношення $\rho \subseteq A \times B$, 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.

Приклад реалізації програми:

```
1      #include <iostream>
2
3      using namespace std;
4
5      int main()
6      {
7          int arr[100];
8          int arr1[100];
9          int arr2[100];
10         int r, c;
11
12         cout << "Enter size of plurals: ";
13         cin >> r >> c;
14
15         int** Mtx = new int* [r];
16         for (int i = 0; i < r; i++)
17         {
18             Mtx[i] = new int[c];
19         }
20
21         cout << "Enter first plurals: " << endl;
22         for (int i = 0; i < r; i++)
23         {
24             cout << "[" << i << "]=";
25             cin >> arr1[i];
26         }
27
28         cout << "Enter second plurals: " << endl;
29         for (int i = 0; i < c; i++)
30         {
31             cout << "[" << i << "]=";
32             cin >> arr2[i];
33         }
34
35         cout << endl;
36     }
```

```

37
38     int k = 0;
39
40     for (int i = 0; i < r; i++)
41     {
42         for (int j = 0; j < c; j++)
43         {
44             if ((2 * arr1[i]) > (3 * arr2[j]))
45             {
46                 cout << "(" << arr1[i] << ", " << arr2[j] << ") ";
47                 arr[k] = 1;
48                 k++;
49             }
50             else
51             {
52                 arr[k] = 0;
53                 k++;
54             }
55         }
56     }
57
58     cout << endl;
59
60     k = 0;
61
62     for (int i = 0; i < r; i++)
63     {
64         for (int j = 0; j < c; j++)
65         {
66             cout << arr[k] << " ";
67             k++;
68         }
69         cout << endl;
70     }
71
72     k = 0;

```

```

74     for (int i = 0; i < r; i++)
75     {
76         for (int j = 0; j < c; j++)
77         {
78             Mtx[i][j] = arr[k];
79             k++;
80         }
81     }
82
83     if (r == c)
84     {
85         int c1 = 0, c0 = 0;
86
87         for (int i = 0; i < r; i++)
88         {
89             if (Mtx[i][i] == 1)
90             {
91                 c1 += 1;
92                 if (c1 == r)
93                 {
94                     cout << "Ref";
95                 }
96                 else if (c1 == 1 && c0 == 1)
97                 {
98                     cout << "NotRef";
99                 }
100             }
101             else if (Mtx[i][i] == 0)
102             {
103                 c0 += 1;
104                 if (c0 == r)
105                 {
106                     cout << "AntRef";
107                 }
108             }
109             else if (c1 == 1 && c0 == 1)

```

```

111         cout << "NotRef";
112     }
113 }
114 }
115 }
116
117     cout << endl;
118
119     c1 = 0;
120     c0 = 0;
121
122     for (int i = 0; i < r; i++)
123     {
124         for (int j = 0; j < r; j++)
125         {
126             if (Mtx[i][j] == Mtx[j][i] && i != j)
127             {
128                 c1 += 1;
129                 if (c1 == 6)
130                 {
131                     cout << "Sim";
132                 }
133                 else if (c1 == 1 && c0 == 1)
134                 {
135                     cout << "NotSim";
136                     goto break_label;
137                 }
138             }
139             else if (Mtx[i][j] != Mtx[j][i] && i != j)
140             {
141                 c0 += 1;
142                 if (c0 == 6)
143                 {
144                     cout << "AntSim";
145                 }
146                 else if (c1 >= 1 && c0 >= 1)

```



```

147     {
148         cout << "NotSim";
149         goto break_label;
150     }
151
152     }
153 }
154
155
156 break_label:
157 {
158     cout << endl;
159 }
160
161 c1 = 0;
162
163 for (int i = 0; i < r; i++)
164 {
165     for (int j = 0; j < r; j++)
166     {
167         if (Mtx[i][j] != Mtx[j][i])
168         {
169             cout << "NotTranz";
170             goto ex;
171         }
172     }
173 }
174
175 }
176
177 ex:
178     cout << endl;
179 }
180
181 }

```

Результат виконання програми:

```
Enter size of plurals: 3 3
Enter first plurals:
[0]=2
[1]=6
[2]=8
Enter second plurals:
[0]=1
[1]=3
[2]=5

(2, 1) (6, 1) (6, 3) (8, 1) (8, 3) (8, 5)
1 0 0
1 1 0
1 1 1
Ref
AntSim
NotTranz
```

Висновок: на практиці я набув практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та ознайомився з їхніми типами. Та видами функцій та функціональних відношень.