

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-112

Горішна Надя

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів-2019р.

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 3

Завдання №1

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

Розв'язок:

Ліва част: нехай $(x, y) \in (A \cap B) \times (A \cap C) \leftrightarrow$

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

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

Права част: нехай $(x, y) \in (A \times (B \cap C)) \leftrightarrow$

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

Права і ліва частини різні, отже вірність є невірна.

2. Знайти матрицю відношення $R \subset M \times 2^M$, де $M = \{1, 2, 3\}$:

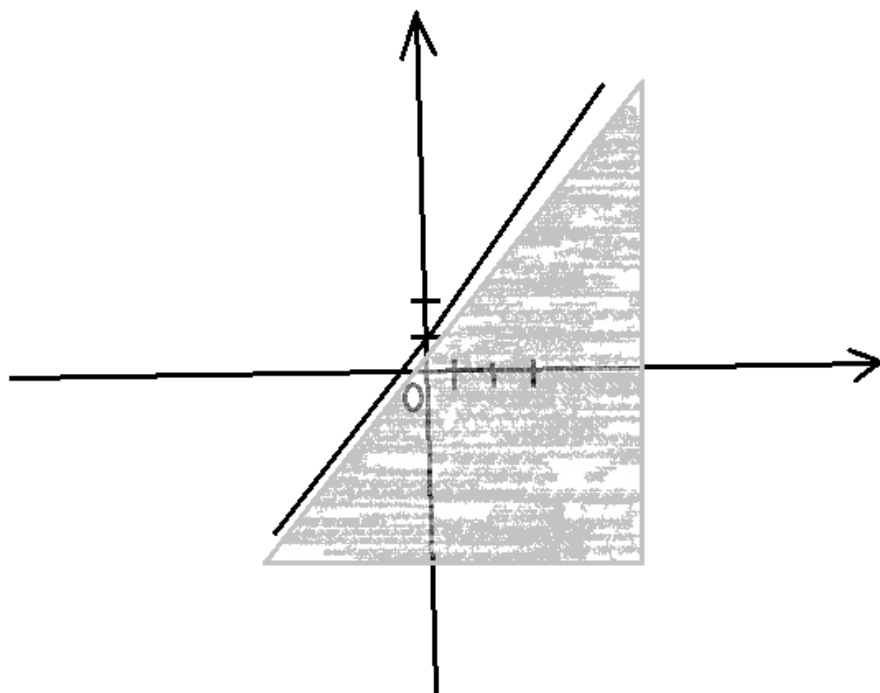
$$R = \{(x, y) \mid x \in M \& x \in y \& y \subset M \& |y| = x\}.$$

Розв'язок:

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

3. Зобразити відношення графічно:

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \& x + 1 \geq y\}, \text{ де } R - \text{множина дійсних чисел.}$$



Область визначення $\delta\alpha = R$, область значень $\rho\alpha = R$.

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

```

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

```

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

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

$$\alpha = \{(x, y) | (x, y) \in R^2 \text{ \& } y = |\ln(x-1)|\}.$$



а) Дане відношення є функціональним при області визначення $\delta\alpha^2 = (1; +\infty)$ і області значень $\rho\alpha^2 = [0; +\infty)$, бо кожному Y відповідає 1 і більше значення X ;

б) Дане відношення не є бієктивним при області визначення $\delta\alpha^2 = (1; +\infty)$ і області значень $\rho\alpha^2 = [0; +\infty)$, оскільки одному X належить два значення Y і Y відповідає два значення X .

Відношення буде бієктивним, якщо область визначення буде $(1; 2]$, або $[2; +\infty)$.

Завдання №2. 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.

$$3. \quad \rho = \{(a, b) \mid a \in A \& b \in B \& (a + b) > 2\};$$

```

1 #include <iostream>
2 #include<cstdlib>
3 using namespace std;
4 int vvid(int* arr, int n) {
5     for (int i = 0; i < n; i++) {
6         cin >> arr[i];
7     }
8     return 0;
9 }
10 int vyvid(int* arr, int n) {
11     for (int i = 0; i < n; i++) {
12         cout << arr[i] << " ";
13     }
14     return 0;
15 }
16 int free(int* arr, int n) {
17     for (int i = 0; i < n; i++) {
18         delete[]arr;
19     }
20     return 0;
21 }
22 void checkingSymmetry(int** matrix, int n) {
23     bool symmetry = false;
24     bool symmetry1 = false;
25     for (int i = 0; i < n; i++) {
26         for (int j = 0; j < n; j++) {
27             if (matrix[i][j] == matrix[j][i] && i != j) {
28                 symmetry = true;
29             }
30             else if (matrix[i][j] != matrix[j][i] && i != j) {
31                 symmetry1 = true;
32             }
33         }
34     }
35 }

```

```

32     }
33 }
34 }
35 if (symmetry == true && symmetry1 == false) {
36     cout << "symmetr" << endl;
37 }
38 else if (symmetry == true && symmetry1 == true) {
39     cout << "asymmetr" << endl;
40 }
41 else
42     cout << "antisymmetr" << endl;
43 }
44 void checkingTrans(int** matrix, int n) {
45     bool trans = false;
46     bool trans1 = false;
47     for (int i = 0; i < n; i++) {
48         for (int j = 0; j < n; j++) {
49             for (int k = 0; k < n; k++) {
50                 if (matrix[i][j] == matrix[j][k] && matrix[i][k])
51                     trans = true;
52             }
53             else if (matrix[i][j] == matrix[j][k] && matrix[i][k])
54                 trans1 = true;
55         }
56     }
57 }
58 if (trans == true && trans1 == false)
59     cout << "trans" << endl;
60 else if (trans == true && trans1 == true)
61     cout << "atrans" << endl;
62 }
63 }
64 }

```

```

64     else
65         cout << "antitrans" << endl;
66 }
67 }
68 int main()
69 {
70     int n;
71     cout << "Enter the number of elements: " << endl;
72     cin >> n;
73     int* arr1 = new int[n];
74     int* arr2 = new int[n];
75     cout << "Enter the first array: " << endl;
76     vvid(arr1, n);
77     cout << "Enter the second array: " << endl;
78     vvid(arr2, n);
79     cout << "Your first array: " << endl;
80     vyvid(arr1, n);
81     cout << endl;
82     cout << "Your second array: " << endl;
83     vyvid(arr2, n);
84     cout << endl;
85     int** matrix = new int* [n];
86     for (int i = 0; i < n; i++) {
87         matrix[i] = new int[n];
88     }
89     for (int i = 0; i < n; i++) {
90         for (int j = 0; j < n; j++) {
91             matrix[i][j] = 0;
92         }
93     }
94     cout << "binarne vidnoshennya : " << endl;
95     for (int i = 0; i < n; i++) {
96         checkingSymmetry(matrix, n);
97     }
98 }

```

```

97     for (int j = 0; j < n; j++) {
98         if (arr1[i] + arr2[j] > 2) {
99             matrix[i][j] = 1;
100         }
101         cout << matrix[i][j] << " ";
102     }
103     cout << endl;
104 }
105 int check = matrix[0][0];
106 bool res;
107 for (int i = 0, j = 0; i < n && j < n; i++, j++) {
108     if (check == matrix[i][j]) {
109         res = true;
110     }
111     else
112     {
113         res = false;
114         break;
115     }
116 }
117 if (res == true && check == 1) {
118     cout << "refl" << endl;
119 }
120 else if (res == true && check == 0) {
121     cout << "antirefl" << endl;
122 }
123 else {
124     cout << "arefl" << endl;
125 }
126 checkingSymmetry(matrix, n);
127 checkingTrans(matrix, n);
128 }
129 }

```

Результати:

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Enter the number of elements:
3
Enter the first array:
0
1
6
Enter the second array:
3
1
9
Your first array:
0 1 6
Your second array:
3 1 9
binarne vidnoshennya :
1 0 1
1 0 1
1 1 1
arefl
asymmetr
trans
C:\Users\Horishni\source\repos\diskr 3\
? ?????? ? ?????? 0
```

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Enter the number of elements:
3
Enter the first array:
0
9
2
Enter the second array:
1
5
0
Your first array:
0 9 2
Your second array:
1 5 0
binarne vidnoshennya :
0 1 0
1 1 1
1 1 0
arefl
asymmetr
trans
C:\Users\Horishni\source\repos\diskr 3\
? ?????? ? ?????? 0
```

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