

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 3

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-114

Кмитюк Катерина

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

Завдання з додатку 1:

1. Чи є вірною рівність

$$(A \cup B) \times (C \cup D) = (A \times C) \cup (B \times C) \cup (A \times D) \cup (B \times D)?$$

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

$$R = \{(x, y) | x \subset A \text{ \& } y \subset B \text{ \& } y \subset x\}, \text{ де } A = \{2, 4\}, B = \{1, 2, 4\}.$$

3. Зобразити відношення графічно:

$$\alpha = \{(x, y) | (x, y) \in R^2 \text{ \& } |y - 4x| < 2\}, \text{ де } R - \text{множина натуральних чисел.}$$

4. Маємо бінарне відношення $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$, яке задане своєю матрицею:

$$A(R) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Перевірити чи є дане відношення у рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

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

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

Розв'язання:

1. Нехай

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

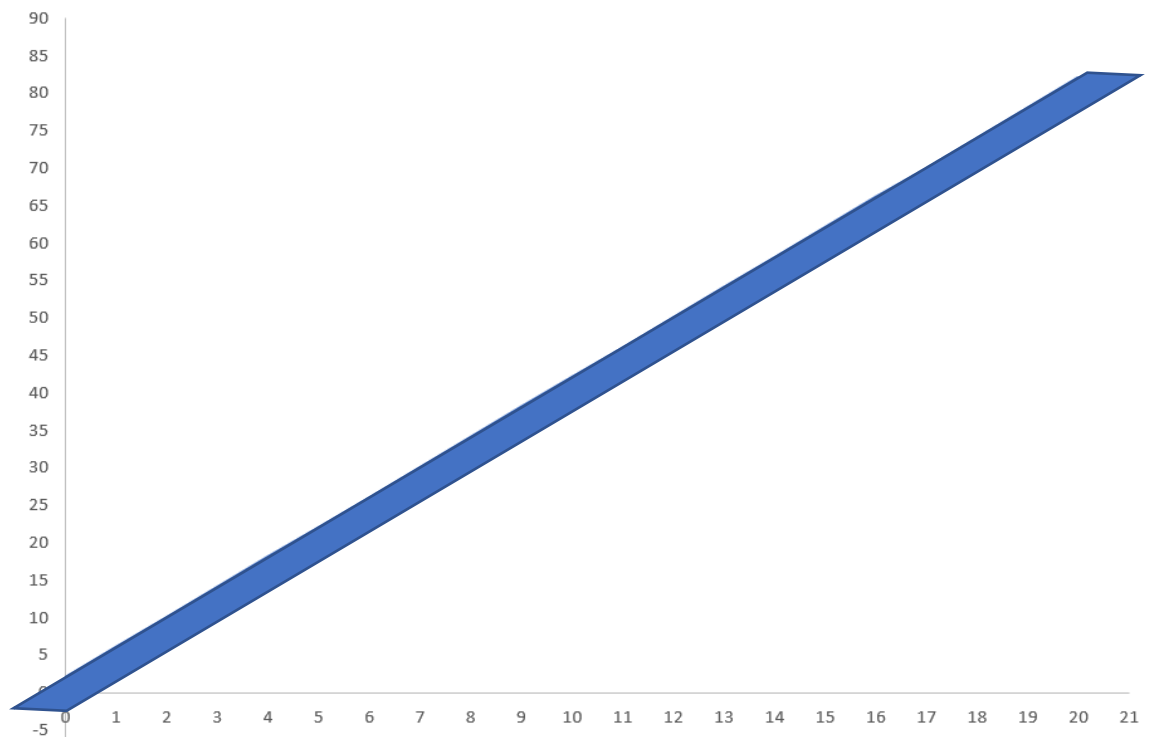
$$(x, y) \in (A \times C) \vee (x, y) \in (B \times C) \vee (x, y) \in (A \times D) \vee (x, y) \in (B \times D) \Leftrightarrow$$

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

2. Матриця відношень:

	$\{\emptyset\}$	$\{1\}$	$\{2\}$	$\{4\}$	$\{1,2\}$	$\{1,4\}$	$\{2,4\}$	$\{1,2,4\}$
$\{\emptyset\}$	1	0	0	0	0	0	0	0
$\{2\}$	0	0	1	0	0	0	0	0
$\{4\}$	0	0	0	1	0	0	0	0
$\{2,4\}$	0	0	1	1	0	0	1	0

3. Графічне зображення:



4. Дане відношення рефлексивне, асиметричне, транзитивне
5. а) Функціональне відношення – таке, у якому кожному x відповідає один конкретний y . Задане відношення є функціональним для множини всіх дійсних чисел $(-\infty, \infty)$.
 б) Бієктивне відношення – таке, у якому одному x відповідає один y і одному y відповідає один x , можливе лише у квадратній матриці. Задане відношення є бієктивним для множини всіх дійсних чисел $(-\infty, \infty)$.

Завдання з додатку 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.

$$\rho = \{(a, b) \mid a \in A \ \& \ b \in B \ \& \ (2b+1) > a\}$$

Програмна реалізація:

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  int main()
5  {
6      int a[100], b[100], c[100][100];
7      int i,j,n,m,k, refl=1, sym=1, tran=1;
8      printf("Input size of I array\n");
9      scanf("%d",&n);
10     printf("Input size of II array\n");
11     scanf("%d",&m);
12
13     printf("Input array 1:\n");
14     for (i=0; i<n; i++)
15         scanf("%d", &a[i]);
16
17     printf("Input array 2:\n");
18     for (i=0; i<m; i++)
19         scanf("%d", &b[i]);
20
21     printf("Vidnoshenia:\n");
22     for (i=0; i<n; i++)
23         for (j=0; j<m; j++)
24             printf("(%d,%d): ", a[i], b[j]);
25
26     printf("\nMatryza:\n");
27     for (i=0; i<n; i++)
28     {
29         for (j=0; j<m; j++)
30         {
31             if ((2*b[j]+1)>a[i])
32                 c[i][j]=1;
33             else c[i][j]=0;
34         }
35     }
36
37     for (i=0; i<n; i++)
38     {
39         for (j=0; j<m; j++)
40             printf("%d ", c[i][j]);
41         printf("\n");
42     }
43
44     for (i=0; i<n; i++)
45     {
46         for (j=0; j<m; j++)
47         {
48             if (i==j)
49                 if (c[i][j]==1)
50                     refl*=1;
51                 else refl*=0;
52         }
53     }
54     if (refl==1)
55         printf("Refleksivna\n");
56     else printf("Nerefleksivna\n");
57
58     for (i=0; i<n; i++)
59     {
60         for (j=0; j<m; j++)
61         {
62             if (c[i][j]==c[j][i])
63                 sym*=1;
64             else sym*=0;
65         }
66     }
67     if (sym==1)
68         printf("Symetrichna\n");
69     else printf("Nesymetrichna\n");
70

```

```

71     for (i=0; i<n; i++)
72     {
73         for (j=0; j<m; j++)
74         {
75             if (c[i][j]==1)
76             {
77                 for (k=0; k<m; k++)
78                     if (c[j][k]==1)
79                         if (c[i][k]==1)
80                             tran*=1;
81                             else tran*=0;
82                             else tran*=0;
83             }
84         }
85     }
86     if (tran==1)
87         printf("Transitivna\n");
88     else printf("Netranzitivna\n");
89
90     return 0;
91 }

```

Результати виконання програми:

```

"D:\!эштхЕ\фрсш\—шёьЕхЕэр ьрЕхьрЕшър\З\фрср 3\main.exe"
Input size of I array
4
Input size of II array
5
Input array 1:
1 2 3 4
Input array 2:
5 6 7 8 12
Vidnoshenia:
(1,5); (1,6); (1,7); (1,8); (1,12); (2,5); (2,6); (2,7); (2,8); (2,12); (3,5); (3,6); (3,7); (3,8); (3,12); (4,5); (4,6); (4,7); (4,8); (4,12);
Matriz:
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
1 1 1 1 1
Refleksivna
Nesymetrichna
Netranzitivna

```

```

"D:\!эштхЕ\фрсш\—шёьЕхЕэр ьрЕхьрЕшър\З\фрср 3\main.exe"
Input size of I array
5
Input size of II array
5
Input array 1:
60 70 80 90 98
Input array 2:
17 56 23 27 11
Vidnoshenia:
(60,17); (60,56); (60,23); (60,27); (60,11); (70,17); (70,56); (70,23); (70,27); (70,11); (80,17); (80,56); (80,23);
(80,27); (80,11); (90,17); (90,56); (90,23); (90,27); (90,11); (98,17); (98,56); (98,23); (98,27); (98,11);
Matriz:
0 1 0 0 0
0 1 0 0 0
0 1 0 0 0
0 1 0 0 0
0 1 0 0 0
Nerefleksivna
Nesymetrichna
Netranzitivna

```

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