

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №3  
З курсу “Дискретна математика ”

Виконав:  
ст.гр. КН-110  
Крушельницький Юрій  
Викладач:  
Мельникова Н.І.

Львів – 2018

**Тема:** Побудова матриці бінарного відношення.

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

### Теоретичні відомості:

Декартів добуток множин  $A$  і  $B$  (позначається  $A \times B$ ) – це множина всіх упорядкованих пар елементів  $(a,b)$ , де  $a \in A$ ,  $b \in B$ . При цьому вважається, що  $(a_1,b_1) = (a_2,b_2)$  тоді і тільки тоді, коли  $a_1 = a_2$ ,  $b_1 = b_2$ .

Потужність декартова добутку дорівнює  $|A \times B| = |A| \times |B|$ .

### Завдання:

#### Частина I

1. Чи є вірною рівність  $A \times (B \setminus C) = (A \times C) \setminus (B \times C)$ ?
2. Знайти матрицю відношення  $R \subset 2M \times M$ , де  $M = \{1,3,5\}$ :  
$$R = \left\{ (x,y) \mid x \subset M \& y \in M \& y \in x \& |x| = \frac{y+1}{2} \right\}$$
3. Зобразити відношення графічно:  
 $\alpha = \{(x,y) \mid (x,y) \in R^2 \& |x + 3y| \leq 6\}$ ,  $R$  – множина дійсних чисел.
4. Маємо бінарне відношення  $R \subset A \times A$ , де  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , яке задане своєю матрицею:

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

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

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

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

#### Частина II

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.

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

### Розв'язок:

#### Частина I

1.  $A \times (B \setminus C) = (A \times C) \setminus (B \times C)$   
 $A \times (B \setminus C): x \in A \& y \in B \& y \notin C$ .  
 $(A \times C) \setminus (B \times C): (x \in A \& y \in C) \& (x \notin B \& y \notin C) \Rightarrow x \in A \& x \notin B \& y \in \emptyset$ .  
Рівність не вірна.
- 2.

$M \backslash 2^M$	$\{\emptyset\}$	$\{1\}$	$\{3\}$	$\{5\}$	$\{1,3\}$	$\{1,5\}$	$\{3,5\}$	$\{1,3,5\}$
$\{1\}$	0	1	0	0	0	0	0	0
$\{3\}$	0	0	0	0	1	0	1	0
$\{5\}$	0	0	0	0	0	0	0	1

3.  $|x+3y| \leq 6$

$$\begin{cases} x + 3y \leq 6 \\ x + 3y \leq -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y \leq \frac{6-x}{3} \\ y \geq \frac{-6-x}{3} \end{cases}$$

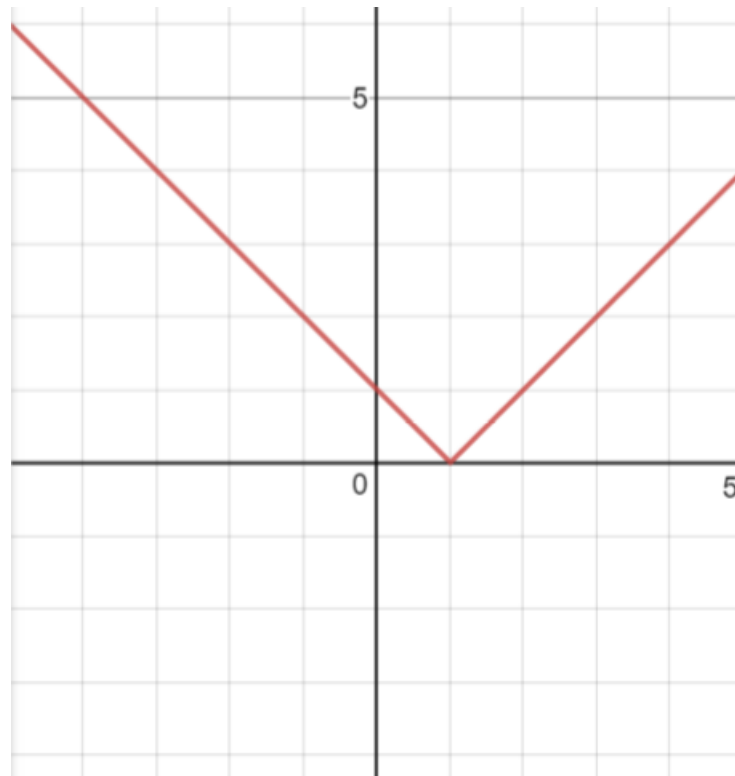


- розв'язок

4.

- Не є рефлексивною, бо  $A[4][4]=0$
- Не є симетричною, бо  $A[3][4]=A[4][3]$ ,  $A[1][3] \neq A[3][1]$ ;
- Є транзитивною, бо  $A[1][3]=A[3][4]=A[1][4]=1$
- Не є антисиметричною

5.



Область визначення функції :  $x \in (-\infty; \infty)$

Область значень функції :  $y \in [0; \infty)$

Функціональна, бо кожному значенню « $x$ », відповідає одне значення « $y$ ».

Функція не є бієктивною, адже не є ін'єктивною, бо одному значенню « $y$ » відповідає два значення « $x$ ». Відношення є сур'єктивним, тому що для будь-якого  $y$  можна знайти « $x$ », що  $y = f(x)$

## Частина II

```

1 #include<stdio.h>
2 #include<cs50.h>
3 #include<math.h>
4 int main()
5 {
6     int A[4], B[4], C[4][4];
7     for(int k=0;k<4;k++)
8     {
9         A[k]=rand()%10;
10    }
11    for(int k=0;k<4;k++)
12    {
13        B[k]=rand()%10;
14    }
15    printf("A= ");
16    for(int k=0;k<4;k++)
17    {
18        printf("%d ",A[k]);
19    }
20    printf("\nB= ");
21    for(int k=0;k<4;k++)
22    {
23        printf("%d ",B[k]);
24    }
25    printf("\n");
26    for(int j=0;j<4;j++)
27    {
28        for(int k=0;k<4;k++)
29        {
30            if(abs(A[k]-B[j])<2)
31            {

```

```

32     C[k][j]=1;
33 }
34 else if(abs(A[k]-B[j])>=2)
35 {
36     C[k][j]=0;
37 }
38 }
39 }
40 printf("AB:\n");
41 for(int j=0;j<4;j++)
42 {
43     for(int k=0;k<4;k++)
44     {
45         printf("%d ",C[k][j]);
46     }
47     printf("\n");
48 }
49 printf("\n");
50 int p=0;
51 int h=0;
52 for (int i=0; i<4; i++)
53 {
54     if (C[i][i]==1)
55         p++;
56     else if (C[i][i]==0)
57         h++;
58 }
59 if (p==4) printf ("1. Your matrix - reflective\n");
60 else if (p!=4 && h!=4) printf ("1. Your matrix - not reflective\n");
61 else if (h==4) printf ("1. Your matrix - antireflective\n");
62 int r=1;
62 int r=1;
63 int t=1;
64 for (int i=0; i<4; i++){
65     for (int j=0; j<4; j++){
66         for (int k=0; k<4; k++){
67             {
68                 if (C[i][j] && C[j][k] && C[i][k] && (i!=k) && (i!=j))
69                     r=0;
70                 else if (C[i][j] && C[j][k] && !C[i][k] && (i!=k) && (i!=j))
71                     t=0;
72             }
73         }
74     }
75 if (((r==1) && (t==1))||((r==0 && t==0)) printf ("2. Your matrix - not tranzitive\n");
76 else if (t==1) printf ("2. Your matrix - tranzitive\n");
77 else if (r==1) printf ("2. Your matrix - antitransitive\n");
78 int l=1;
79 int k=0;
80 for (int i=0; i<4; i++){
81     for (int j=0; j<4; j++){
82         {
83             if (i!=j && C[i][j]!=C[j][i] && C[i][j]==1)
84                 l=0;
85             else if (i!=j && C[i][j]==C[j][i] && C[i][j]==1)
86                 k++;
87         }
88     }
89 if (l==1 && k>0) printf ("3. Your matrix - symmetric\n");
90 else if (l==0 && k==0) printf ("3. Your matrix - antisymmetric\n");
91 else printf ("3. Your matrix - not symmetric\n");
92 return 0;
93 }

```

```

A= 3 6 7 5
B= 3 5 6 2
AB:
1 0 0 0
0 1 0 1
0 1 1 1
1 0 0 0

```

```

1. Your matrix - not reflective
2. Your matrix - not tranzitive
3. Your matrix - antisymmetric

```

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