

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

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

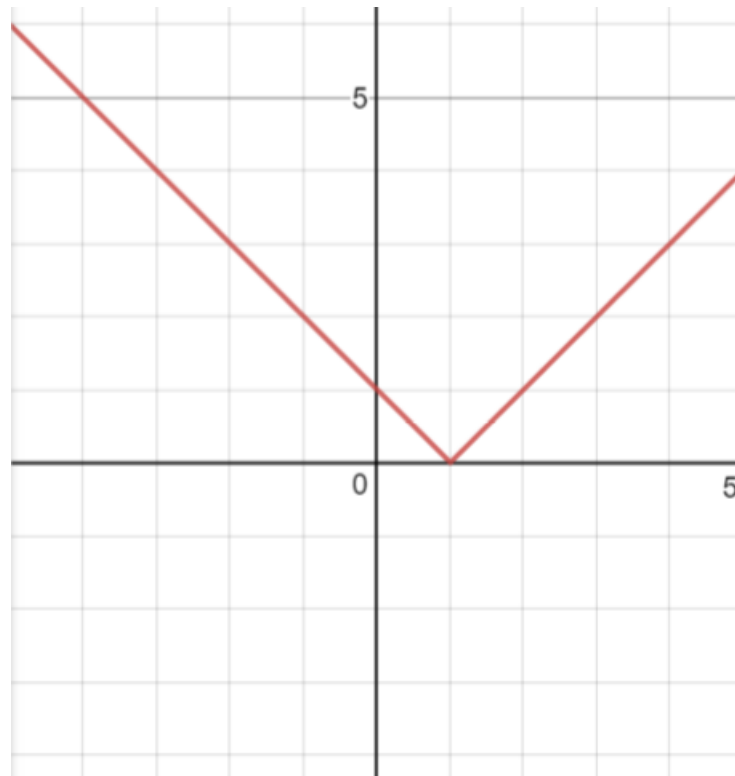


- розв'язок

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 «х», відповідає одне значення «у».

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

Тобто, область значень є підмножиною області визначення: $E(x) \subset D(x)$

Частина II

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

```

34 {
35     for(int k=0;k<w;k++)
36     {
37         if(abs(A[k]-B[j])<2)
38         {
39             C[k][j]=1;
40         }
41         else if(abs(A[k]-B[j])>=2)
42         {
43             C[k][j]=0;
44         }
45     }
46 }
47 printf("AB:\n");
48 for(int j=0;j<w;j++)
49 {
50     for(int k=0;k<w;k++)
51     {
52         printf("%d ",C[k][j]);
53     }
54     printf("\n");
55 }
56 printf("\n");
57 int p=0;
58 int h=0;
59 for (int i=0; i<w; i++)
60 {
61     if (C[i][i]==1)
62         p++;
63     else if (C[i][i]==0)
64         h++;
65 }
66 if (p==4) printf ("1. Your matrix - reflective\n");
67 else if (p!=4 && h!=4) printf ("1. Your matrix - not reflective\n");
68 else if (h==4) printf ("1. Your matrix - antireflective\n");
69 int r=1;
70 int t=1;
71 for (int i=0; i<w; i++){
72     for (int j=0; j<w; j++){
73         for (int k=0; k<w; k++)
74         {
75             if (C[i][j] && C[j][k] && C[i][k] && (i!=k) && (i!=j))
76                 r=0;
77             else if (C[i][j] && C[j][k] && !C[i][k] && (i!=k) && (i!=j))
78                 t=0;
79         }
80     }
81 }
82 if (((r==1) && (t==1))||((r==0 && t==0)) printf ("2. Your matrix - not tranzitive\n");
83 else if (t==1) printf ("2. Your matrix - tranzitive\n");
84 else if (r==1) printf ("2. Your matrix - antitransitive\n");
85 int l=1;
86 int k=0;
87 for (int i=0; i<w; i++){
88     for (int j=0; j<w; j++)
89     {
90         if (i!=j && C[i][j]!=C[j][i] && C[i][j]==1)
91             l=0;
92         else if (i!=j && C[i][j]==C[j][i] && C[i][j]==1)
93             k++;
94     }
95 }
96 if (l==1 && k>0) printf ("3. Your matrix - symmetric\n");
97 else if (l==0 && k==0) printf ("3. Your matrix - antisymmetric\n");
98 else printf ("3. Your matrix - not symmetric\n");
99 return 0;
100 }

```

```
Write elements of matrix A -
A[0]= 1

A[1]= 2

A[2]= 3

A[3]= 4

Write elements of matrix B -
B[0]= 1

B[1]= 2

B[2]= 3

B[3]= 4
A= 1 2 3 4
B= 1 2 3 4
AB:
1 1 0 0
1 1 1 0
0 1 1 1
0 0 1 1

1. Your matrix - reflective
2. Your matrix - not tranzitive
3. Your matrix - symmetric
```

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