

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота
з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-109
Кіндрат Володимир
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2018 р.

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 № 5

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

Нехай $(x,y) \in (A \times B) \cap (C \times D) \Rightarrow (x,y) \in (A \times B) \ \& \ (x,y) \in (C \times D) \Rightarrow x \in A \ \& \ y \in B; \ x \in C \ \& \ y \in D; \Rightarrow x \in A \ \& \ x \in C; \ y \in B \ \& \ y \in D \Rightarrow x \in (A \cap C) \ \& \ y \in (B \cap D) \Rightarrow (x,y) \in (A \cap C) \times (B \cap D)$

Вираз $(A \cap C) \times (B \cap D) \Leftrightarrow (A \times D) \cap (C \times B)$, отже рівність є вірною.

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

$R = \{ (x, y) \mid x \in M \ \& \ y \subset M \ \& \ |y| < x + 2 \}$ де $M = \{x \mid x \in \mathbb{Z} \ \& \ |x| \leq 1\}$,

\mathbb{Z} - множина цілих чисел.

Оскільки $x \in \mathbb{Z}; |x| \leq 1 \Rightarrow$ множина $M = \{-1; 0; 1\}$

$x \backslash y$	$\{\emptyset\}$	$\{-1\}$	$\{0\}$	$\{1\}$	$\{-1,0\}$	$\{-1,1\}$	$\{0,1\}$	$\{-1,0,1\}$
-1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0

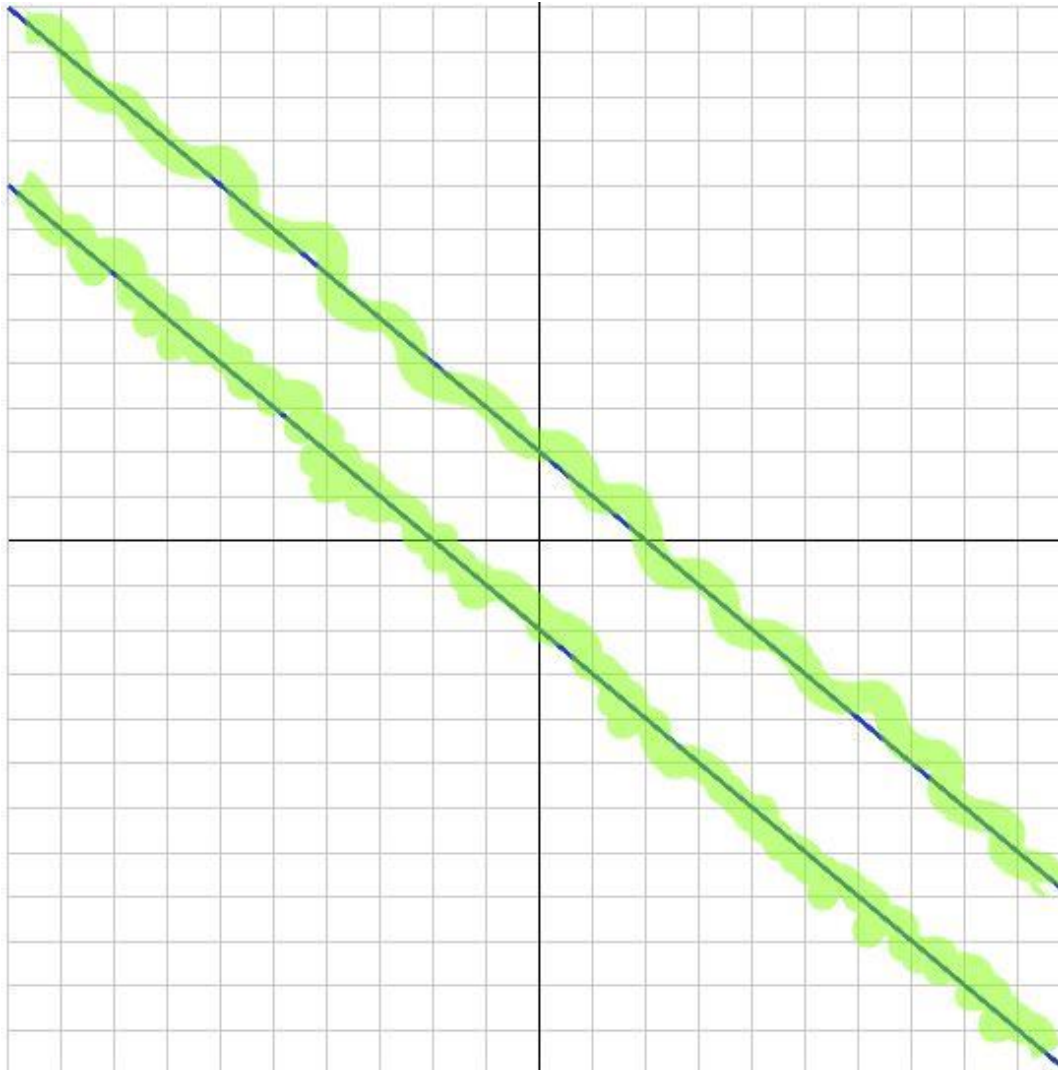
0 0 0 0 0 0 0 0 0

Матриця відношення: $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

3. Зобразити відношення графічно:

$= \{(x, y) | (x, y) \in \mathbb{R}^2 \& (x + 4)^2 = 4\}$, де \mathbb{R} – множина дійсних чисел;

Будую функцію $(x + y)^2 = 4$;
 $|x + y| = 2$



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

	A	b	c	d	e
a	1	0	1	0	1
b	0	1	0	1	0
c	1	0	1	0	1
d	0	1	0	1	0
e	1	0	1	0	1

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

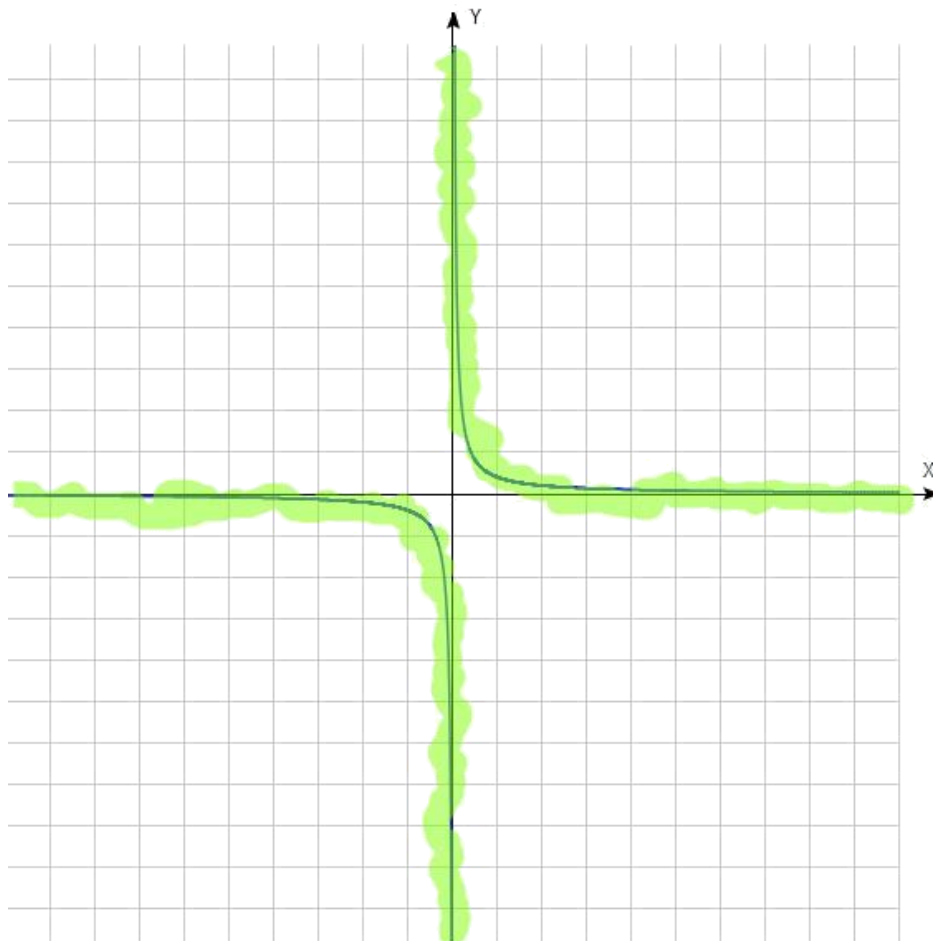
5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є: а) функціональним; б) бієктивним:

$$\alpha = \{(x, y) / (x, y) \text{ } xy = 2\} \in R^2 \&$$

Побудуємо графік функції $xy=2$

$$y = \frac{2}{x}$$

Графіком цієї функції буде гіпербола, зображена нижче.



Дане відношення є функціональним на множині усіх дійсних чисел, окрім нуля, тобто $\mathbb{R} \setminus 0$

Дане відношення є неін'єктивним, оскільки деякі (у) та (х) мають більше ніж 1 пару. Оскільки воно неін'єктивне, воно також не є бієкційним, або воно є бієкційним на порожній множині \emptyset

Завдання №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.

Відношення обрати згідно варіанту:

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

Код програми:

```
#include<stdio.h>

#include<stdlib.h>
int main ()
{
    int a[5];
    printf("Put the elements of a array\n");
    for(int i=0; i<5; i++)
    {
        printf("Put element[%d]: ",i);
        scanf("%d",&a[i]);
    }
    printf("\n");
    printf("A array:");
    for(int i=0; i<5; i++)
    {
        printf("%d",a[i]);
        printf("|");
    }
    printf("\n\n");
    int b[5];
    printf("Put the elements of b array\n");
    for(int i=0; i<5; i++)
    {
        printf("Put element[%d]: ",i);
        scanf("%d",&b[i]);
    }
    printf("\n");
    printf("B array:");
    for(int i=0; i<5; i++)
    {
        printf("%d",b[i]);
```

```

        printf("|");
    }
    printf("\n");
    int c[5][5];
    for(int i=0; i<5; i++)
    {
        for(int j=0; j<5; j++)
        {
            if(2+a[i]>3*b[j])
            {
                c[i][j]=1;
            }
            else
            {
                c[i][j]=0;
            }
        }
    }
    printf("\n");
    for(int i=0; i<5; i++)
    {
        for(int j=0; j<5; j++)
        {
            printf("%d",c[i][j]);
            printf("|");
        }
        printf("\n");
    }
    for(int i=0; i<5-1; i++)
    {
        if(c[i][i]==1 && c[1+i][1+i]==1)
        {
            if(i==5-2)
            {
                printf("Reflecsive matrix");
            }
        }
        if(c[i][i]==0 && c[1+i][1+i]==0)
        {
            if(i==5-2)
            {
                printf("Unreflecsive matrix");
            }
        }
    }
    if((c[i][i]==1 && c[1+i][1+i]==0) || (c[i][i]==0 && c[1+i][1+i]==1))
    {
        if(i==5-2)
    }

```

```

        {
            printf("Antireflective matrix");
        }
    }
}

printf("\n");
for(int i=0; i<5-1; i++)
{
    for(int j=0; j<5-1; j++)
    {
        if( c[i][j]==c[j][i]==1 || c[i][j]==c[j][i]==0)
        {
            if(i==5-2 && j==5-2)
            {
                printf("Symetric matrix");
                i+=10;
                j+=10;
            }
        }
        if((c[i][j]==1 && c[j][i]==0) || (c[i][j]==0 && c[j][i]==1))
        {
            if(i==5-2 && j==5-2)
            {
                printf("Antisymetric matrix");
                i+=10;
                j+=10;
            }
        }
        else
        {
            printf("Unsymetric matrix");
            i+=10;
            j+=10;
        }
    }
}

printf("\n");
for(int i=0; i<5-1; i++)
{
    for(int j=0; j<5-1; j++)
    {
        for(int k=0; k<5-1; k++)
        {
            if(c[i][j]==c[j][k]==1)
            {
                if(c[k][i]==1)
                {
                    if(c[i][j]==c[j][k]==0)

```

```

        {
            if(c[k][i]==0)
            {
                printf("Transitive matrix");
                i+=10;
                j+=10;
                k+=10;
            }
        }
    }
}
if(c[i][j]==c[j][k]==1)
{
    if(c[k][i]==0)
    {
        if(c[i][j]==c[j][k]==0)
        {
            if(c[k][i]==1)
            {
                printf("Antitransitive matrix");
                i+=10;
                j+=10;
                k+=10;
            }
        }
    }
}
else
{
    printf("Untransitive matrix");
    i+=10;
    j+=10;
    k+=10;
}
}
}
}
printf("\n");
return 0;
}

```


Результат роботи програми:

The screenshot displays the CS50 IDE interface. The top browser window shows the URL `https://ide.cs50.io/java2213/ide50`. A yellow notification bar at the top states: "An update is available for CS50 IDE. Run update50 in a terminal window."

The main editor area contains two files: `lab6.c` and `ss.c`. The `lab6.c` file contains the following C code:

```
1 #include<stdio.h>
2 #include<stdlib.h>
3 int main ()
4 {
5     int a[5];
6     printf("Put the elements of a array\n");
7     for(int i=0; i<5; i++)
8     {
9         printf("Put element[%d]: ",i);
10        scanf("%d",&a[i]);
11    }
```

The output window, titled `workspace/`, shows the execution results:

```
A array:1|2|3|4|5|
Put the elements of b array
Put element[0]: 3
Put element[1]: 2
Put element[2]: 5
Put element[3]: 1
Put element[4]: 1
B array:3|2|5|1|1|
0|0|0|0|0|
0|0|0|1|1|
0|0|0|1|1|
0|0|0|1|1|
0|1|0|1|1|
Reflexive matrix
Unsymetric matrix
Untransitive matrix
~/workspace/ $
```

The right sidebar includes sections for "Workspace Members", "Read+...", "Notifications (0)", and "Group Chat". The bottom status bar shows the system time as 21:44 on 06.11.2018.