

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №3
З курсу “Дискретна математика”

Виконав:
ст. гр. КН-110
Марій Павло

Львів – 2018

Тема: Побудова матриці бінарного відношення.

Мета: Набуття практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначенні їхніх типів.

Варіант 2.

Практична частина.

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

$$\begin{aligned}(A \times C) \cap (B \times D) &= \{(x, y) \mid x \in A \ \& \ y \in C\} \cap \{(x, y) \mid x \in B \ \& \ y \in D\} = \\ \{(x, y) \mid x \in A \ \& \ x \in B \ \& \ y \in C \ \& \ y \in D\} &= \{(x, y) \mid x \in (A \cap B) \ \& \ y \in (C \cap D)\} = \\ (A \cap B) \times (C \cap D).\end{aligned}$$

Твердження вірне.

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

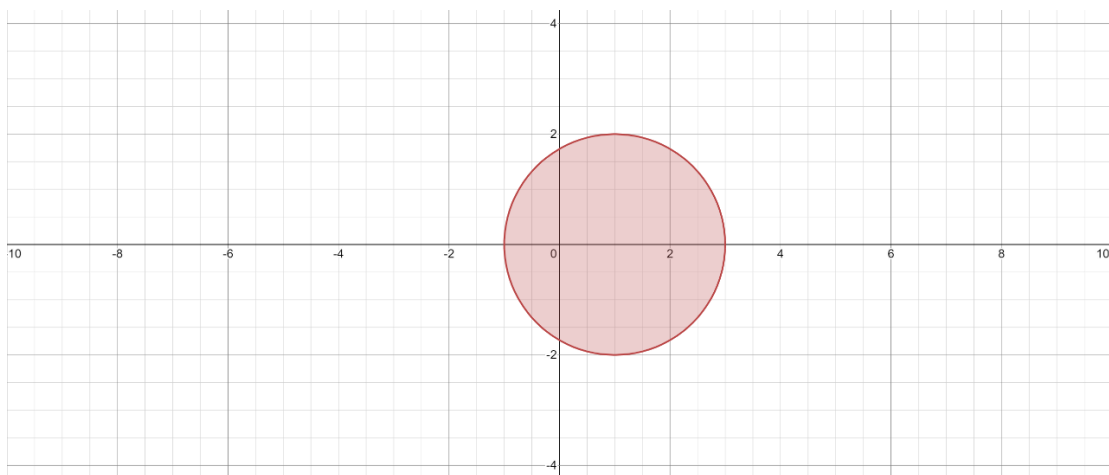
$$R = \{(x, y) \mid x \in A \ \& \ y \subset B \ \& \ |y| = |x|, x \cap y = \emptyset\}, \text{ де } A = \{1, 2\}, B = \{1, 3, 5\}$$

	\emptyset	$\{1\}$	$\{3\}$	$\{5\}$	$\{1, 3\}$	$\{1, 5\}$	$\{3, 5\}$	$\{1, 3, 5\}$
1	0	0	1	1	0	0	0	0
2	0	1	1	1	0	0	0	0

3. Зобразити відношення графічно:

$a = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \ \& \ x^2 - 2x + y^2 \leq 3\}$, де R – множина дійсних чисел.

$x^2 - 2x + y^2 \leq 3$; $x^2 - 2x + 1 + y^2 - 1 \leq 3$; $(x - 1)^2 + y^2 \leq 4$; Це рівняння кола з радіусом $\sqrt{4} = 2$.



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

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

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

Відношення не рефлексивне, бо головна діагональ матриці містить і нулі, і одиницю.

Відношення несиметричне, бо відносно головної діагоналі елементи не симетричні, а також не антисиметричні.

Відношення антитранзитивне, бо для кожного елемента $a_{ij}=1$, $a_{jk}=1$, $a_{ik} = 0$.

5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є:

а) функціональним; б) бієктивним.

$$a = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \text{ \& } y = \ln|x|\}.$$

Областю визначення $x \in 0 < x < +\infty$, проте врахувавши модуль x , отримуємо $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$, при цьому кожному x відповідає одне значення y , тож множина, на якій це відношення буде функціональним є $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$.

Кожному значенню y на області визначення відповідає два значення x , тож бієктивне відношення може бути лише при додатньому x або від'ємному x .

Отже, множина, на якій це відношення буде бієктивним є

$$(-\infty; 0) \text{ або } (0; +\infty).$$

Програмна частина

Написати програму, яка знаходить матрицю бінарного відношення

$r \subset A \times B$, заданого на двох числових множинах. Реалізувати введення цих множин та виведення на екран матриці відношення. Перевірити програмно якого тип є задане відношення. Навести різні варіанти тестових прикладів.

$p = \{(a, b) \mid a \in A \ \& \ b \in B \ \& \ a < b\};$

Код програми:

```
#include <stdio.h>

#include <math.h>

int main(void)
{
    //input length of arrays
    int size;
    printf("\nInput size of arrays: ");
    scanf("%d", &size);
    printf("\n");
    int array1[size];
    int array2[size];

    //input elements of arrays
    for (int i=0; i<size; i++)
    {
        printf("Array1[%d]=", i);
        scanf("%d", &array1[i]);
    }
    printf("\n");
    for (int i=0; i<size; i++)
    {
        printf("Array2[%d]=", i);
        scanf("%d", &array2[i]);
    }

    //printing arrays
    printf("\nArray1 is:{ ");
    for (int i=0; i<size; i++)
    {
        printf("%d ", array1[i]);
    }
    printf("\b}\n\nArray2 is:{ ");
    for(int i=0; i<size; i++)
```

```

{
    printf("%d ", array2[i]);
}
printf("\b\n");

//matrix of binary relation
int array3[size][size];
for (int i=0; i<size; i++)
{
    for (int j=0; j<size; j++)
    {
        if (array1[i]<array2[j])
        {
            array3[i][j]=1;
        }
        else
        {
            array3[i][j]=0;
        }
    }
}

//printing matrix
printf("\nMatrix is:\n");
for (int i=0; i<size; i++)
{
    printf("(");
    for (int j=0; j<size; j++)
    {
        printf("%d ", array3[i][j]);
    }
    printf("\b\n");
}

//check for reflexivity
int refl=0;
for (int i=0; i<size; i++)

```

```

{
    if (array3[i][i]==1)
    {
        refl++;
    }
}
if (refl==size)
{
    printf("\nRelation is reflexivity");
}
else if (refl<size && refl>0)
{
    printf("\nRelation is not reflexivity");
}
else if (refl==0)
{
    printf("\nRelation is antireflexivity");
}

//check for symmetry
int symm=0;
for (int i=0; i<size; i++)
{
    for (int j=0; j<size; j++)
    {
        if (array3[i][j]==array3[j][i])
        {
            symm++;
        }
    }
}
if (symm==pow(size,2))
{
    printf("\nRelation is symmetric");
}
else if (symm<pow(size,2) && symm>size)
{

```

```

        printf("\nRelation is not symmetric");
    }
    else if (symm==size)
    {
        printf("\nRelation is antisymmetric");
    }

//check for transitivity
int m=1,n=1;
for (int i=0; i<size; i++)
{
    for (int j=0; j<size; j++)
    {
        for (int k=0; k<size; k++)
        {
            if (i!=j && j!=k && i!=k)
            {
                if (array3[i][j]==1 && array3[j][k]==1 && array3[i][k]==0)
                {
                    m=0;
                }
                else if (array3[i][j]==1 && array3[j][k]==1 && array3[i][k]==1)
                {
                    n=0;
                }
            }
        }
    }
}
if (m==1)
{
    printf ("\nRelation is transitivity");
}
else if (n==1)
{
    printf ("\nRelation is antitransitivity");
}

```

```

else
{
    printf ("\nRelation is not tranzitivity");
}
scanf("%d", size);
return 0;
}

```

Результат:

```

Input size of arrays: 4

Array1[0]=2
Array1[1]=46
Array1[2]=8
Array1[3]=6

Array2[0]=1
Array2[1]=66
Array2[2]=43
Array2[3]=4

Array1 is:{2 46 8 6}

Array2 is:{1 66 43 4}

Matrix is:
(0 1 1 1)
(0 1 0 0)
(0 1 1 0)
(0 1 1 0)

Relation is not reflexivity
Relation is antisymmetric
Relation is transitivity

```

Висновок: Я набув практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначенні їхніх типів.