

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №3**

**з дисципліни**

**“Дискретна математика”**

**Виконав:**

студент групи КН-109

**Коржов Володимир**

**Викладач:**

**Мельникова Н.І**

Львів — 2018

## Побудова матриці бінарного відношення

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

### Варіант №7

#### Додаток 1

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

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

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

$(x \in A \& y \in D) \& (x \in B \& y \in C) \Leftrightarrow$

$(x \in A \& x \in B) \& (y \in D \& y \in C) \Leftrightarrow$

$(x \in A \cap B) \& (y \in D \cap C) \Leftrightarrow$

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

Відповідь: так, вірність правильна.

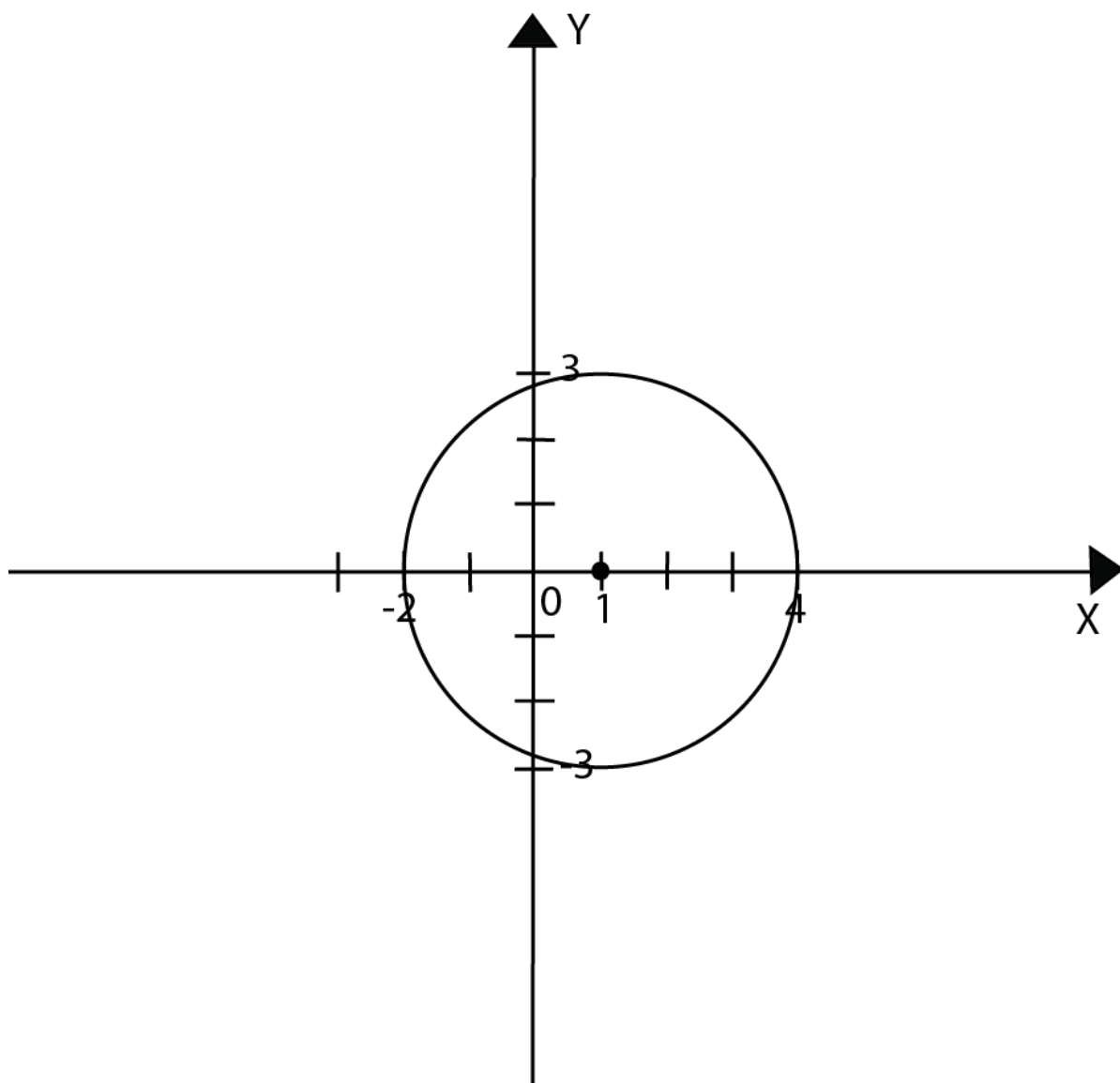
2. Знайти матрицю відношення  $R \subset 2^A \times 2^B$  :

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

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

3. Зобразити відношення графічно:

$\alpha = \{ (x, y) | (x, y) \in R^2 \& x^2 - 2x + y^2 = 8 \}$  , де  $R$  - множина дійсних чисел.



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

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

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

а) функціональним; б) бієктивним:

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

а)  $x \in (3; 0.5; 7/3)$ ,  $y \in (1; 2; 3)$ ;

б)  $x \in (0; 1)$ ,  $y \in (-0.5; -1)$ .

## Додаток 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.

$$\rho = \{(a, b) | a \in A \text{ \& } b \in B \text{ \& } a < 3b\}.$$

Код програми:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <ctype.h>
int main()
{
    int i, k, m, c1, c2, c3, c4, c5, c6, counter, len, set1[20], set2[20];
    len = 20, c1 = 0, c2 = 0, c3 = 0, c4 = 0, c5 = 0, c6 = 0, counter = 0;
    int ratio[len][len];
    printf("Enter the size of sets A and B: ");
    scanf("%d", &len);
    //here I check the proper input of the size of sets A and B
    if(len > 15 || len < 0)
    {
        do
        {
            printf("Enter a valid length: ");
            scanf("%d", &len);
        } while(len > 15 || len < 0);
    }
    printf("Enter %d elements for set A\n", len);
    for( i = 0; i < len; i++)
    {
        printf("Enter element %d: ", i);
        scanf("%d", &set1[i]);
        if(isalpha(set1[i]))
```

```

{
printf("Enter a valid number: ");
scanf("%d", &set1[i]);
}
}
printf("Enter %d elements for the set\n", len);
for( i = 0; i < len; i++)
{
printf("Enter element %d: ", i);
scanf("%d", &set2[i]);
while(isalpha(set2[i]))
{
printf("Enter a valid number! \n");
scanf("%d", &set2[i]);
}
}
printf("Set A is:\n{");
for(i = 0; i < len; i++)
{
printf(" %d ", set1[i]);
}
printf("}\nSet B is:\n{");
for(i = 0; i < len; i++)
{
printf(" %d ", set2[i]);
}
printf("}\n");
//here we create our matrix
printf("Your matrix is:\n");
for( i = 0; i < len; i++)
{
for( k = 0; k < len; k++)
{
if ( set1[i] < set2[k]*3)
{
ratio[i][k] = 1;
counter++;
}
else
{
ratio[i][k] = 0;
}
}
}
}

```

```

printf(" %d ", ratio[i][k]);
}
printf("\n");
}
//and this mumbo-jumbo is for checking the type of our matrix
for(i = 0; i < len; i++)
{
if(ratio[i][i] == 1)
{
c1++;
}
else if(ratio[i][i] == 0)
{
c2++;
}
for(k = 0; k < len; k++)
{
if(ratio[i][k] == ratio[k][i])
{
c3++;
}
else if(ratio[i][k] != ratio[k][i])
{
c4++;
}
}
}
}

```

//here I check if the matrix is transitive or antitransitive

```

for( i = 0; i < len; i++)
{
for(k = 0; k < len; k++)
{
for(m = 0; m < len; m++)
{
if(ratio[i][k] == 1 && ratio[k][m] == 1 && ratio[i][m] == 1)
{
c5++;
}
else if(ratio[i][k] == 1 && ratio[k][m] == 1 && ratio[i][m] == 0)
{
c6++;
}
}
}
}
}

```

```

    }
    }
}
// i'm checking if the following matrix is reflexive or antireflexive
    if(c1 == len)
    {
        printf("Your matrix is reflexive\n");
    }
    else if(c2 == len)
    {
        printf("Your matrix is antireflexive\n");
    }
    else if(c1 != len && c2 != len)
    {
        printf("Your matrix is not reflexive nor antireflexive\n");
    }
//here i'm checking if it's symmetrical or antisymmetrical
    if(c3 == len*len)
    {
        printf("Your matrix is symmetrical\n");
    }
    else if(c4 == len*len)
    {
        printf("Your matrix is asymmetrical\n");
    }
    else if(c3 != len*len && c4 != len*len)
    {
        printf("Your matrix is not symmetrical nor antisymmetrical\n");
    }
//and here if it's transitive or antitransitive
    if(counter == len*len)
    {
        printf("Your matrix is transitive\n");
    }
    else if(counter == 0)
    {
        printf("Your matrix is antitransitive\n");
    }
    else if(counter > 0 && counter < len*len)
    {
        printf("Your matrix is not transitive nor antitransitive\n");
    }
}

```

```

    return 0;
}

```

### Скріншот результату програми:

```

138 {
139     printf("Your matrix is not reflexive nor antireflexive\n");
140 }
141
142 //here i'm checking if it's symmetrical or antisymmetrical
143 if(c3 == len*len)
144 {
145     printf("Your matrix is symmetrical\n");
146 }
147 else if(c4 == len*len)
148 {
149     printf("Your matrix is asymmetrical\n");
150 }
151 else if(c3 != len*len && c4 != len*len)
152 {
153     printf("Your matrix is not symmetrical nor antisymmetrical\n");
154 }
155
156 //and here if it's transitive or antitransitive
157 if(counter == len*len)
158 {
159     printf("Your matrix is transitive\n");
160 }
161 else if(counter == 0)
162 {
163     printf("Your matrix is antitransitive\n");
164 }
165 else if(counter > 0 && counter < len*len)
166 {
167     printf("Your matrix is not transitive nor antitransitive\n");
168 }
169 }
170 }

```

workspace/ x +

```

~/workspace/ $ ./dmath-lab3
Enter the size of sets A and B: 4
Enter 4 elements for set A
Enter element 0: 3
Enter element 1: 1
Enter element 2: 3
Enter element 3: 45
Enter 4 elements for the set
Enter element 0: 3
Enter element 1: 31
Enter element 2: 0
Enter element 3: 4
Set A is:
{ 3 1 3 45 }
Set B is:
{ 3 31 0 4 }
Your matrix is:
1 1 0 1
1 1 0 1
1 1 0 1
0 1 0 0
Your matrix is not reflexive nor antireflexive
Your matrix is not symmetrical nor antisymmetrical
Your matrix is not transitive nor antitransitive
~/workspace/ $

```



### **Висновок:**

Я набув практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.