

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконала:

студентка групи КН-112

Казьоннікова Ніколетта

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

Варіант № 8

Завдання з додатку 1

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

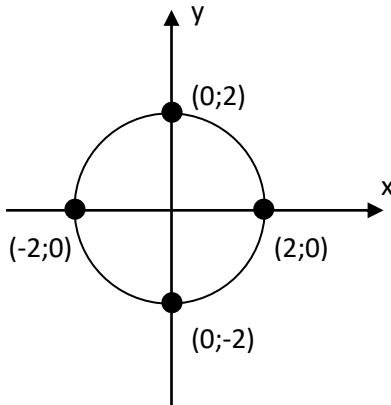
Так, це закон дистрибутивності.

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

де: $M = \{1, 2, 3\}; R = \{(x, y) \mid x \in M \text{ \& } y \subset M \text{ \& } y < x\}$.

M	\emptyset	$\{1\}$	$\{2\}$	$\{3\}$	$\{1;2\}$	$\{1;3\}$	$\{2;3\}$	$\{1;2;3\}$
1	1	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	0	0	0	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1

3. Зобразити відношення графічно: $\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \text{ \& } x^2 + y^2 = 4\}$, де R – множина дійсних чисел



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

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

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

Дане відношення:

- не рефлексивне, бо на головній діагоналі і нулі і одиниці;
- асиметричне, оскільки є хоча б одна не симетрична пара;

- не транзитивне, оскільки $A_{42}=0$; $A_{43}=0$; $A_{23}=1$;

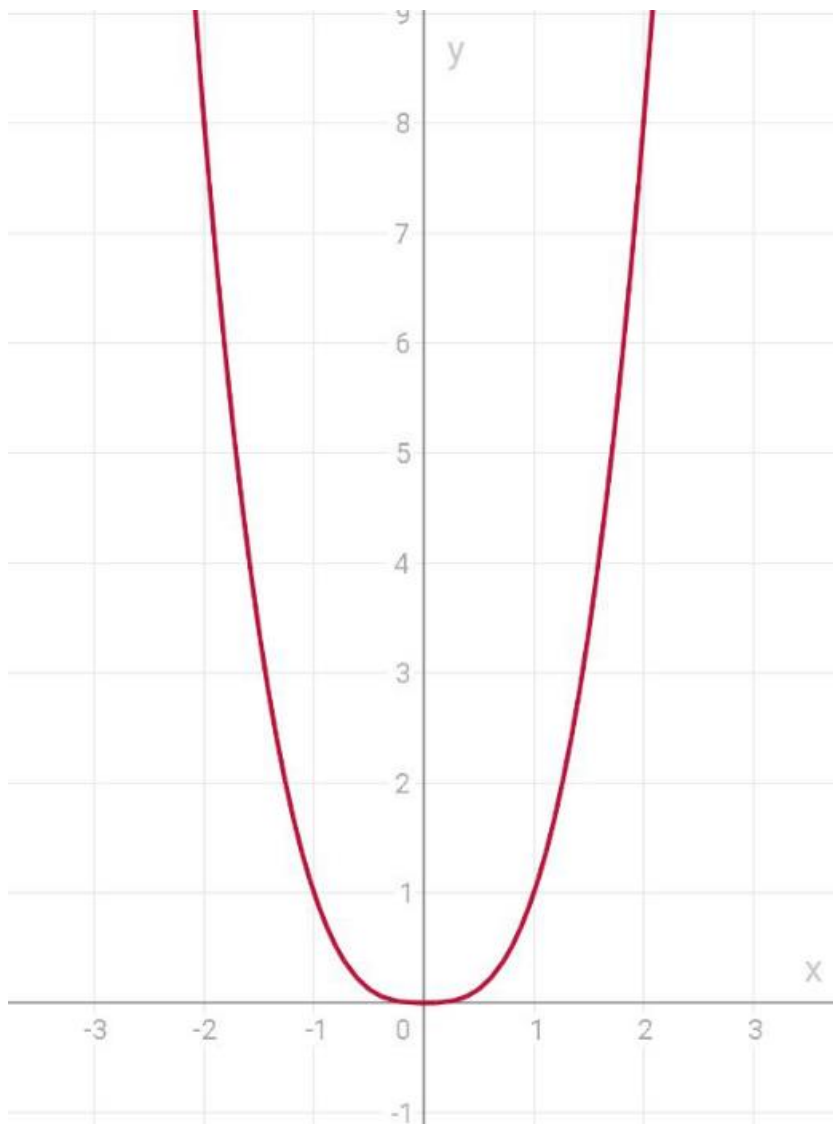
5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є:

а) функціональним;

б) бієктивним

$$\alpha = \{(x,y) | (x,y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } y = |x|^3\}$$

Зобразимо рівняння графічно:



Можемо бачити, функціональним (кожному x відповідає не більше одного y) відношення є на проміжку $(-\infty; \infty)$, а бієктивним (кожному y відповідає лише один x і навпаки) – у точці $(0;0)$.

Завдання №2

Написати програму, яка знаходить матрицю бінарного відношення $\rho \subseteq A \times B$, 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:

$\rho = \{(a;b) | a \in A \ \& \ b \in B \ \& (5a-b) > 3\}$;

Код програми:

```
1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3  using namespace std;
4  int main()
5  {
6      int n;
7      cout << "Enter the size of arrays" << endl;
8      cin >> n;
9
10     int* arr1 = new int[n];
11     for (int i = 0; i < n; i++)
12     {
13         cout << "Enter " << i << " element of first array" << endl;
14         cin >> arr1[i];
15     }
16
17     int* arr2 = new int[n];
18     for (int i = 0; i < n; i++)
19     {
20         cout << "Enter " << i << " element of second array" << endl;
21         cin >> arr2[i];
22     }
23
24     int** matr = new int*[n];
25     for (int i = 0; i < n; i++)
26     {
27         matr[i] = new int[n];
28     }
29
30     for (int i = 0; i < n; i++)
31     {
32         for (int j = 0; j < n; j++)
33         {
34             if ((5 * arr1[i] - arr2[j]) > 3)
35             {
36                 matr[i][j] = 1;
37             }
38             else
39             {
40                 matr[i][j] = 0;
41             }
42         }
43     }
```

```

43 }
44
45 cout << "The matrix is:" << endl;
46 for (int i = 0; i < n; i++)
47 {
48     for (int j = 0; j < n; j++)
49     {
50         cout << matr[i][j]<<" ";
51     }
52     cout << endl;
53 }
54
55 cout << "Relation is:" << endl;
56
57 int refl = 0;
58 for (int i = 0; i < n; i++)
59 {
60     if (matr[i][i] == 1)
61     {
62         refl++;
63     }
64 }
65 if (refl == n)
66 {
67     cout << " reflexive" << endl;
68 }
69 else if (refl < n && refl>0)
70 {
71     cout << " not reflexive" << endl;
72 }
73 else if (refl == 0)
74 {
75     cout << " antireflexive" << endl;
76 }
77
78 int symm = 0;
79 for (int i = 0; i < n; i++)
80 {
81     for (int j = 0; j < n; j++)
82     {
83         if (matr[i][j] == matr[j][i])
84         {

```

```

85         symm++;
86     }
87 }
88
89 if (symm == pow(n, 2))
90 {
91     cout << " symmetric" << endl;
92 }
93 else if (symm < pow(n, 2) && symm > n)
94 {
95     cout << " not symmetric" << endl;
96 }
97 else if (symm == n)
98 {
99     cout << " antisymmetric" << endl;
100 }
101
102 int a = 1, b = 1;
103 for (int i = 0; i < n; i++)
104 {
105     for (int j = 0; j < n; j++)
106     {
107         for (int k = 0; k < n; k++)
108         {
109             if (i != j && j != k && i != k)
110             {
111                 if (matr[i][j] == 1 && matr[j][k] == 1 && matr[i][k] == 0)
112                 {
113                     a = 0;
114                 }
115                 else if (matr[i][j] == 1 && matr[j][k] == 1 && matr[i][k] == 1)
116                 {
117                     b = 0;
118                 }
119             }
120         }
121     }
122 }
123 if (a == 1)
124 {
125     cout << " tranzitive" << endl;
126 }
127 else if (b == 1)
128 {
129     cout << " antitransitive" << endl;
130 }
131 else
132 {
133     cout << " not tranzitive" << endl;
134 }
135 return 0;
136 }

```

Результати програми:

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Enter the size of arrays
4
Enter 0 element of first array
1
Enter 1 element of first array
2
Enter 2 element of first array
3
Enter 3 element of first array
4
Enter 0 element of second array
4
Enter 1 element of second array
3
Enter 2 element of second array
2
Enter 3 element of second array
1
The matrix is:
0 0 0 1
1 1 1 1
1 1 1 1
1 1 1 1
Relation is:
not reflexive
not symmetric
not tranzitive
```

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Enter the size of arrays
4
Enter 0 element of first array
6
Enter 1 element of first array
5
Enter 2 element of first array
7
Enter 3 element of first array
3
Enter 0 element of second array
0
Enter 1 element of second array
9
Enter 2 element of second array
4
Enter 3 element of second array
3
The matrix is:
1 1 1 1
1 1 1 1
1 1 1 1
1 1 1 1
Relation is:
reflexive
symmetric
tranzitive
```

Висновки: в ході лабораторної ми набули практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.