

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-111
Пайкуш Андрій
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2018 р.

Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

Варіант № 10

1. Чи є вірною рівність

$$(A \cup B) \times (C \cup D) = (A \times C) \cup (B \times C) \cup (A \times D) \cup (B \times D) ?$$

Нехай $(x,y) \in (A \cup B) \times (C \cup D) \leftrightarrow (x,y) \in ((A \cup B) \times C) \& (x,y) \in ((A \cup B) \times D) \leftrightarrow (x,y) \in (A \times C) \& (x,y) \in (B \times C) \& (x,y) \in (A \times D) \& (x,y) \in (B \times D) \leftrightarrow (A \times C) \cup (B \times C) \cup (A \times D) \cup (B \times D)$.

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

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

$$x \subset A \{ \{\emptyset\}, \{2\}, \{4\}, \{2, 4\} \}$$

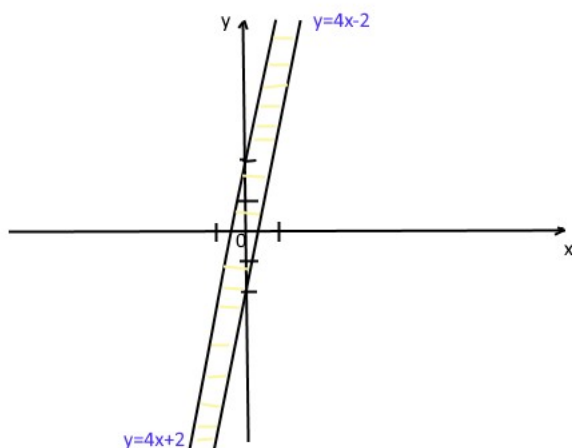
$$y \subset B \{ \{\emptyset\}, \{1\}, \{2\}, \{4\}, \{1, 2\}, \{1, 4\}, \{2, 4\}, \{1, 2, 4\} \}$$

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

3. Зобразити відношення графічно:

$$\{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \& |y - 4x| < 2\} \quad \text{де } R - \text{множина дійсних чисел.}$$

Зображенням відношення є графічний розв'язок системи нерівностей $y < 4x + 2$ і $y > 4x - 2$



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

1 0 0 0 0
0 1 1 1 1
0 0 1 0 0
0 0 1 1 1
0 0 1 0 1

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

Дане відношення є рефлексивним бо на основній діагоналі всі елементи є 1.

Дане відношення не є симетричним ($A(2,3) = 0$, $A(3,2)=1$).

Дане відношення не є транзитивним ($A(1,2) = 0$, $A(2,3)=1$, $A(1,3)=0$).

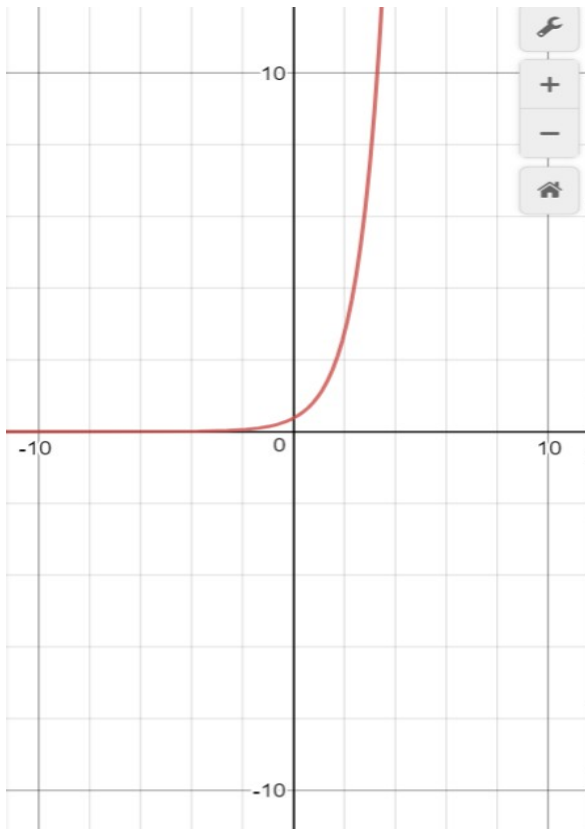
Дане відношення не є антисиметричним ($A(2,1)=A(1,2)=0$).

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

$$a = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } y = e^{(x-1)}\}$$

Функція є інєктивною тому що для різних X вираз $y = e^{(x-1)}$ приймає різні значення.

Отже множина значень Y це $\mathbb{R}/\{0\}$ а множина X - \mathbb{R} , при цій множині відношення функціональне і бієктивне, оскільки кожному y відповідає один x та кожному x відповідає один y .



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.

$$\rho = \{(a, b) \mid a \in A \& b \in B \& (2b + 1) > a\};$$

```
#include <stdio.h>
#include <cs50.h>
```

```
int main()
{
    int n = 100;
    int A[n];
    int B[n];

    // matrix
    int C[n][n];

    do
    {
        printf("Enter the number of elements in A and B: ");
        n = GetInt();
    } while (n < 1);

    // initialisation of A and B
```

```

for (int i = 0; i < n; i++)
{
    printf("A[%d] = ", i + 1);
    A[i] = GetInt();
}
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    printf("B[%d] = ", i + 1);
    B[i] = GetInt();
}

```

// matrix

```

for (int i = 0; i < n; i++)
{
    printf("| ");
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        if (2*B[j] + 1 > A[i])
        {
            C[i][j] = 1;
            printf("%d ", C[i][j]);
        }
        else
        {
            C[i][j] = 0;
            printf("%d ", C[i][j]);
        }
    }
    printf("|");
    printf("\n");
}

```

// reflexivity

```

for (int j = 0; j < n; j++)
{
    if (C[j][j] != 1)
    {
        printf("Not reflexive");
        break;
    }
    else if (j == n - 1)
        printf("Reflexive");
}
printf("\n");

```

// antireflexivity

```

for (int j = 0; j < n; j++)
{

```

```

    if (C[j][j] != 0)
    {
        printf("Not antireflexive");
        break;
    }
    else if (j == n - 1)
        printf("Antireflexive");
}
printf("\n");

// symmetry

for (int i = 0, k = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        if (C[i][j] != C[j][i] && i != j)
        {
            k = 1;
            printf("Not symmetric");
            break;
        }
        else if (i == n - 1 && j == n - 1)
            printf("Symmetric");
    }
    if (k)
        break;
}
printf("\n");

// antisymmetry

for (int i = 0, l = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        if (C[i][j] == C[j][i] && i != j)
        {
            l = 1;
            printf("Not antisymmetric");
            break;
        }
        else if (i == n - 1 && j == n - 1)
            printf("Antisymmetric");
    }
    if (l)
        break;
}
printf("\n");

// transitivity

```

```

bool transitive = true;
bool antitransitive = true;
for (int i = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < n; j++)
    {
        for (int k = 0; k < n; k++)
        {
            if (j == k == i)
                continue;
            transitive = transitive & (!C[i][j] || C[j][k] || C[i][k]);
            antitransitive = antitransitive & (!C[i][j] || !C[j][k] || !C[i][k]);
        }
    }
}
if (transitive)
    printf("Transitive\n");
else
    printf("Not transitive\n");

if (antitransitive)
    printf("Antitransitive\n");
else
    printf("Not antitransitive\n");

return 0;
}

```

```

Terminal
File Edit View Terminal Tabs Help
jharvard@appliance (~/programs): ls
dlab31  hello  lab1.c  lab12  lab1d.c  lab3  mario
dlab31.c  hello.c  lab11  lab12.c  lab2  lab3.c  mario.c
greedy.c  lab1  lab11.c  lab1d  lab2.c  lab4.c
jharvard@appliance (~/programs): make dlab31
make: `dlab31' is up to date.
jharvard@appliance (~/programs): ./dlab31
Enter the number of elements in A and B: 3
A[1] = 2
A[2] = 3
A[3] = 3
B[1] = 2
B[2] = 1
B[3] = 4
| 1 1 1 |
| 1 0 1 |
| 1 0 1 |
Not reflexive
Not antireflexive
Not symmetric
Not antisymmetric
Not transitive
Not antitransitive
jharvard@appliance (~/programs):

```