

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-115

Андрій Мруць

Викладач:

Мельникова Н. І.

Львів – 2019 р.

Побудова матриці бінарного відношення

Варіант №7
Додаток 1

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

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

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

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

• Зобразити відношення графічно: $a = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \ \& \ x^2 - 2x + y^2 = 8\}$, де \mathbb{R} - множина дійсних чисел.

• 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.

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

а) функціональним;

б) бієктивним:

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

Розв'язання:

1) $(A \cap B) \times (C \cap D) = (A \times D) \cap (B \times C)$

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

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

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

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

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

Отже, рівність є вірною.

$$2) R \subset 2^A \times 2^B$$

$$R = \{ (x, y) \mid x \in A \& y \in B \& x \in y \}$$

$$A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 4\}$$

	-O-	{1}	{2}	{4}	{1, 2}	{1, 4}	{2, 4}
1	0	0	0	0	1	1	0
2	0	0	0	0	1	0	1

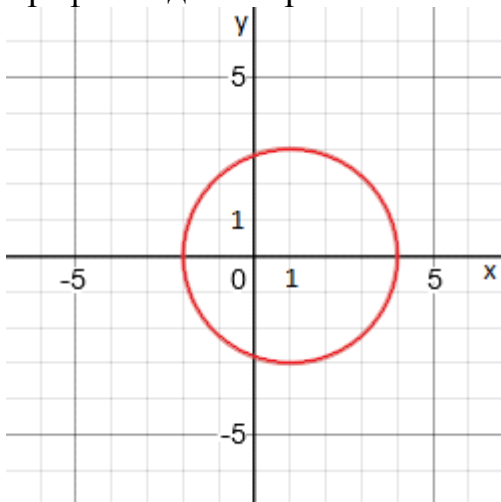
$$\cdot a = \{ (x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \& x^2 - 2x + y^2 = 8 \}$$

$$x^2 - 2x + y^2 = 8$$

$$x^2 - 2x + 1 + y^2 = 9$$

$$(x - 1)^2 + y^2 = 9$$

Графіком даного рівняння є коло з центром у т. $O(1; 0)$ і радіусом 3.

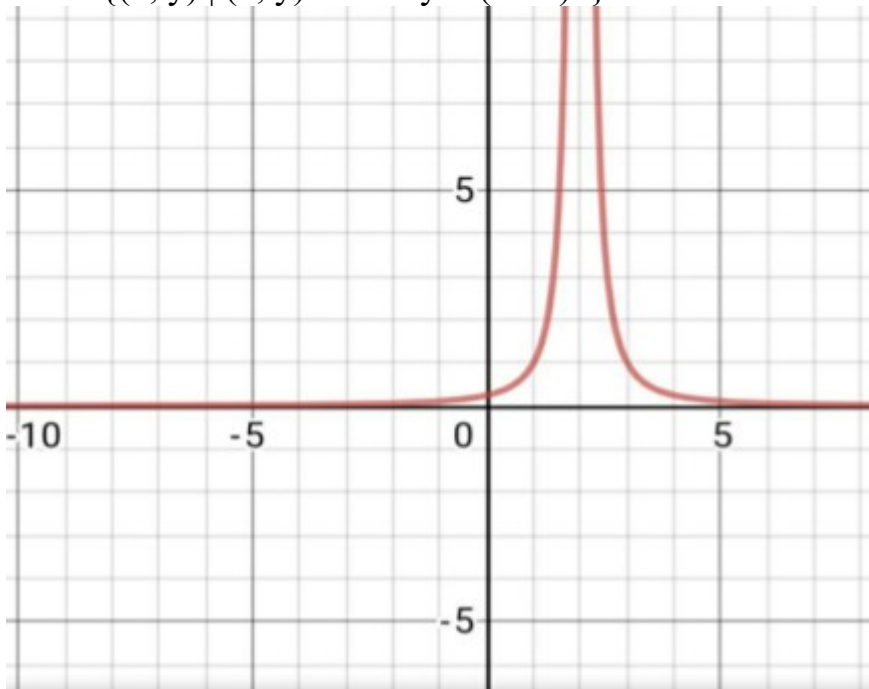


$$4. R \subset A \times A, \text{ де } A = \{a, b, c, d, e\}$$

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

Відношення є антирефлексивним, симетричним і транзитивним.

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



а) Дане відношення є функціональним при $x \in (-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$ б) Дане

відношення не є бієктивним.

Додаток 2

```
#include "pch.h"
#include <iostream>
using namespace std;

void ruchkami(int array[], int SIZE)
{
    for (int i = 0; i < SIZE; i++)
        cin >> array[i];
}

void rand(int arr[], int a)
{
    for (int i = 0; i < a; i++)
```

```

        {
            arr[i] = rand() % 100;
        }
    }

void zap(int arr[], int brr[], int fa, int fb)
{
    int wybir;
    cin >> wybir;
    if (wybir == 1)
    {
        //заповнення масивів вручну
        cout << "First" << endl;
        ruchkami(arr, fa);
        cout << "Second" << endl;
        ruchkami(brr, fb);
    }
    else if (wybir == 2)
    {
        //заповнення масиву рандомними числами
        rand(arr, fa);
        rand(brr, fb);
    }
    else
    {
        cout << "Shos` ne to, poprobuyte sheraz." << endl;
        zap(arr, brr, fa, fb);
    }
}

void cout_it(int arr[], int a)
{
    for (int i = 0; i < a; i++)
    {
        cout << arr[i] << " ";
    }
    cout << endl;
}

void ref(int *array[], int dow, int *reflection)
{
    int p = 0;
    int t = 0;
    for (int z = 0; z < dow; z++)
    {
        if (array[z][z] == 1)
            p++;
    }

    for (int z = 0; z < dow; z++)
    {
        if (array[z][z] == 0)
            t++;
    }
    if (p == dow)
        *reflection = 1;
    else if (t == dow)
        *reflection = 0;
    else
        *reflection = 2;
}

```

```

void sym(int *array[], int dow, int *symetria)
{
    int p = 0;
    int e = 0;
    for (int z = 0; z < dow; z++)
    {
        for (int y = 0; y < dow; y++)
        {
            if (z == y)
                continue;
            else if (array[z][y] == array[y][z])
                p++;
            else if ((array[z][y] == 0) && (array[y][z] == 1) ||
(array[z][y] == 1) && (array[y][z] == 0))
                e++;
        }
    }
    if (p == (dow*dow) - dow)
        *symetria = 1;
    else if (e == (dow*dow) - dow)
        *symetria = 0;
    else
        *symetria = 2;
}

void trans(int *array[], int dow, int *transitive)
{
    for (int i = 0; i < dow; i++)
    {
        for (int j = 0; j < dow; j++)
        {
            if (array[i][j] == 1)
            {
                for (int q = 0; q < dow; q++)
                {
                    if (array[j][q] == 1)
                    {
                        if (array[i][q] != 1) {
                            *transitive = 0;
                        }
                        else {
                            *transitive = 1;
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

int main()
{
    int fa, fb, wybir;
    cout << "Symbols for A: ";
    cin >> fa;
    cout << "Symbols for B: " ;
    cin >> fb;

    int *arr = new int[fa];
    int *brr = new int[fb];

    //заповнення масиву
    cout << "Yaksho ty hochesh vvodyty masyw wruchnu, enter 1, yaksho randomom, enter

```

```

2." << endl;
zap(arr, brr, fa, fb);

//ошолошення динамічного двовимірного масиву для бінарної матриці
int **binar = new int*[fa];
for (int i = 0; i < fa; i++)
{
    binar[i] = new int[fb];
}

//головна умова (a < 3b)
for (int i = 0; i < fa; i++)
{
    for (int j = 0; j < fb; j++)
    {
        if (arr[i] < 3*brr[j])
            binar[i][j] = 1;
        else
            binar[i][j] = 0;
    }
}

//виведення множин
cout << "Masyw number one: ";
cout_it(arr, fa);
cout << "Masyw number two: ";
cout_it(brr, fb);

//виведення бінарної матриці
for (int i = 0; i < fb; i++)
{
    for (int j = 0; j < fa; j++)
    {
        cout << binar[j][i] << "\t";
    }
    cout << endl;
}

int reflection;
int transitive = 0;
int symetria = 0;

int *preflection = &reflection;
int *psymetria = &symetria;
int *ptransitive = &transitive;

ref(binar, fa, preflection);
sym(binar, fa, psymetria);
trans(binar, fa, ptransitive);

if (fa == fb)
{
    if ((*preflection == 1) && (*psymetria == 1) && (*ptransitive == 0))
        cout << "Sumisne vidnoshennia" << endl;
    else if ((*preflection == 1) && (*psymetria == 1) && (*ptransitive ==
1))
        cout << "Ekvivalentne vidnoshennia" << endl;
    else if ((*preflection == 1) && (*ptransitive == 1) && (*psymetria ==
0))
        cout << "Chastkovoho poryadku" << endl;
    else if ((*preflection == 0) && (*psymetria == 0) && (*ptransitive ==
1))
        cout << "Povnoho poryadku" << endl;
}

```

```

        else
            cout << "Nic" << endl;
    }
    else
        cout << "Ne kwadratna" << endl;

    cout << *preflection << *psymetria << *ptransitive << endl;
}

```

Результат

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Symbols for A: 4
Symbols for B: 4
Yaksho ty hochesh vvodyty masyw wruchnu, enter 1, yaksho randomom, enter 2.
2
Masyw number one: 41 67 34 0
Masyw number two: 69 24 78 58
1      1      1      1
1      1      1      1
1      1      1      1
1      1      1      1
Ekvivalentne vidnoshennia

```

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Symbols for A: 8
Symbols for B: 8
Yaksho ty hochesh vvodyty masyw wruchnu, enter 1, yaksho randomom, enter 2.
2
Masyw number one: 41 67 34 0 69 24 78 58
Masyw number two: 62 64 5 45 81 27 61 91
1      1      1      1      1      1      1      1
1      1      1      1      1      1      1      1
0      0      0      1      0      0      0      0
1      1      1      1      1      1      1      1
1      1      1      1      1      1      1      1
1      1      1      1      1      1      1      1
1      1      1      1      1      1      1      1
1      1      1      1      1      1      1      1
Nic

```

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Symbols for A: 3
Symbols for B: 3
Yaksho ty hochesh vvodyty masyw wruchnu, enter 1, yaksho randomom, enter 2.
1
First
23
12
9
Second
4
1
7
Masyw number one: 23 12 9
Masyw number two: 4 1 7
0      0      1
0      0      0
0      1      1
Nic

```