

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3 з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав: студент групи КН-113

Сидорук Михайло

Викладач: Мельникова Н. І.

Львів – 2019 р.

Лабораторна робота № 3.

Тема: Побудова матриці бінарного відношення

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

Варіант № 12

1. Чи є вірною рівність $(A \cup B) \times (A \cup C) = A \times (B \cup C)$?
2. Знайти матрицю відношення $R \subset 2^A \times 2^B$:
 $R = \{(x, y) | x \subset A \ \& \ y \subset B \ \& \ |x| + |y| = 3\}$, де $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 3, 5\}$
3. Зобразити відношення графічно: $\alpha = \{(x, y) | (x, y) \in \mathbb{R}^2 \ \& \ x^2 + y^2 = 9\}$, де \mathbb{R} -множина дійсних чисел.
4. Маємо бінарне відношення $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$, яке задане своєю матрицею:

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

Перевірити чи є дане відношення

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

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

а) функціональним; б) бієктивним:

$$\alpha = \{(x, y) | (x, y) \in \mathbb{R}^2 \ \& \ x + y = 1\}$$

Розв'язання

1. Нехай:

$$\begin{aligned} (x, y) \in (A \cup B) \times (A \cup C) &\Leftrightarrow \\ (x \in (A \cup B)) \ \& \ (y \in (A \cup C)) &\Leftrightarrow \\ (x \in A \parallel x \in B) \ \& \ (y \in A \parallel y \in C). \end{aligned}$$

$$\text{Нехай: } A \times (B \cup C) \Leftrightarrow$$

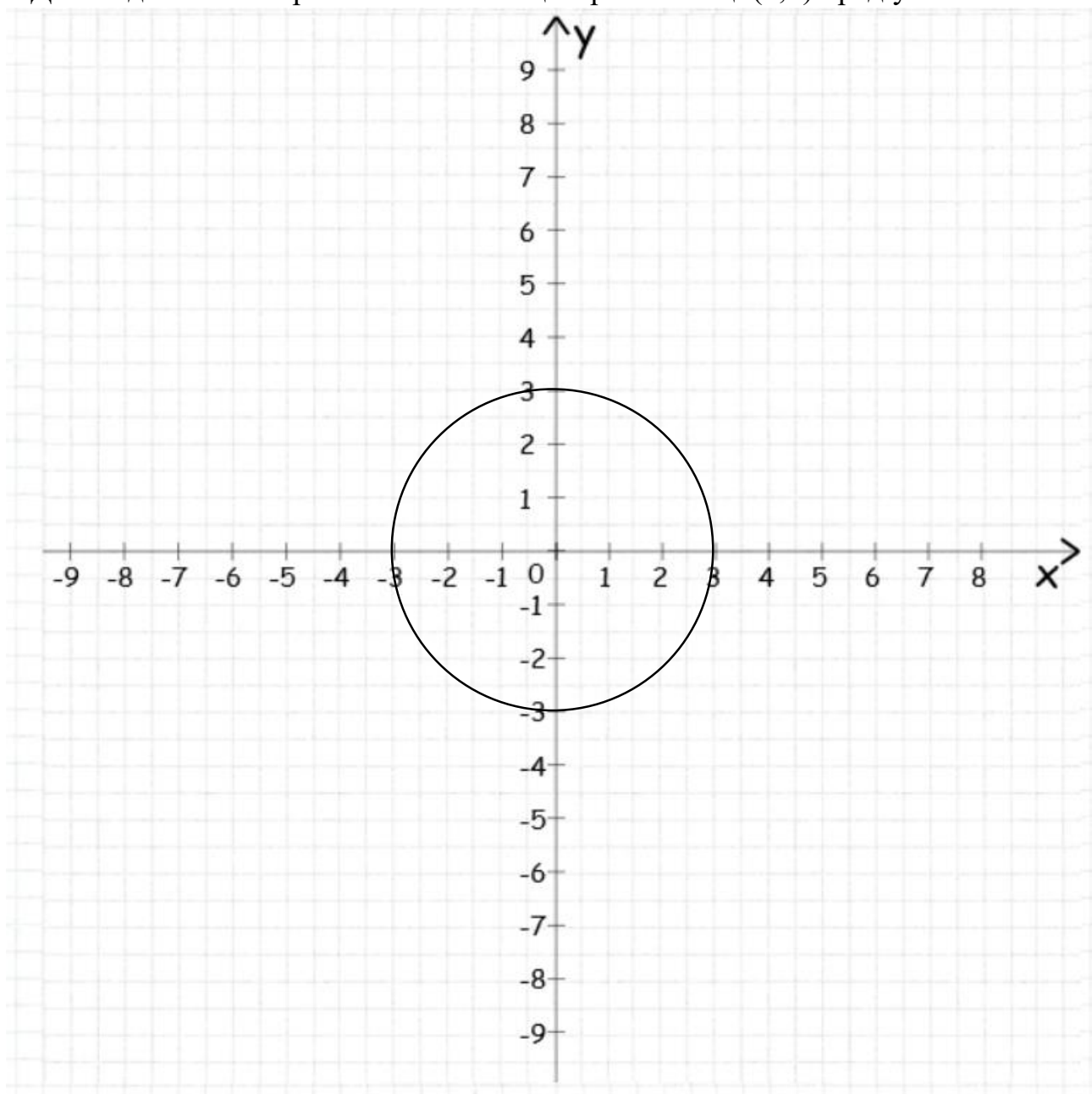
$$x \in A \& (y \in B \parallel y \in C).$$

Відповідно, дана рівність не є вірною.

2.

	\emptyset	1	3	5	1, 3	1, 5	3, 5	1, 3, 5
\emptyset	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0
1, 2	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Дане відношення є рівнянням кола з центром в точці (0;0) і радіусом 3.



4. Дане відношення не є рефлексивним, оскільки не всі елементи на головній діагоналі є одиницями.

Дане відношення є симетричним, оскільки елементи матриці симетричні відносно головної діагоналі.

Дане відношення не є транзитивним, оскільки $R_{4,2}=1$, $R_{2,4}=1$, а $R_{2,2}=0$.

Дане відношення не є антисиметричним, оскільки матриця має пари одиниць, що знаходяться на симетричних місцях відносно головної діагоналі.

5. Дане відношення є функціональним на множині дійсних чисел, оскільки кожному значенню x відповідає одне і тільки одне значення y .

Дане відношення є бієктивним на множині дійсних чисел, оскільки:

- воно є ін'єктивним, оскільки кожному значенню y відповідає лише одне значення x ;

- воно є сур'єктивним, оскільки не існує таких y яким би не відповідало одне значення x .

Додаток 2

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

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
    char a1[100], b1[100];
    int a[100], b[100];
    int m=0, n=0;
    cout << "Введіть кількість елементів 1 множини та її елементи: " << endl;

    cin >> n;
    cout << "Елементи множини: "<<endl;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        count0:; cin >> a1[i]; if (!isdigit(a1[i]))
        {
            cout << "Error! Try again!\n";
            goto count0;
        }
        else { a[i] = a1[i]-'0'; }
    }

    cout << "Введіть кількість елементів 2 множини та її елементи: " << endl;
    cin >> m;

    cout << "Елементи множини: "<<endl;
    for (int i = 0; i < m; i++)
    {
```

```

        count++; cin >> b1[i];
        if (!isdigit(b1[i]))
        {
            cout << "Error! Try again!\n";
            goto count;
        }
        else { b[i] = b1[i] - '0'; }
    }

    int **c = new int*[n];
    for (int i = 0; i < n; i++)
        c[i] = new int [m];
    cout << "Матриця бінарних відношень: " << endl;
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        for(int j=0; j<m; j++)
        {
            if (pow(a[i], 2) < b[j]) { c[i][j] = 1; }
            else { c[i][j] = 0; }
            cout << c[i][j] << " ";
        }
        cout << endl;
    }
    cout << "Види відношень для даної матриці: " << endl;
    if (m == n) {
        bool k = false;
        for (int i = 0; i < n - 1; i++)
        {
            if (c[i][i] == c[i + 1][i + 1])
            {
                k = true;
            }
            else { k = false; break; }
        }
        if (k == true)
        {
            if (c[0][0] == 1) { cout << "Дане відношення є рефлексивним" << endl; }
            else { cout << "Дане відношення є антирефлексивним" << endl; }
        }

        bool l = true;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            for (int j = 0; j < n; j++)
            {
                if (c[i][j] != c[j][i] && i != j) { l = false; break; }
                else { l = true; }
            }
        }
        if (l == true) { cout << "Дане відношення є симетричним" << endl; }

        bool o = true;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            for (int j = 0; j < n; j++)
            {
                if (c[i][j] != c[j][i]) { o = false; }
                else { o = true; break; }
            }
        }
    }

```

```

        if (o == false) { cout << "Дане відношення є антисиметричним" << endl;
    }
    }
    int g;
    bool ka = true;
    if (m <= n) { g = m; }
    else { g = n; }

    for (int i = 0; i < g; i++)
    {
        for (int j = 0; j < g; j++)
        {
            for (int d = 0; d < g; d++)
            {
                if (c[i][j] == 1 && c[j][d] == 1 && c[i][d] == 1) { ka = false; }
                else if (c[i][j] == 0 || c[j][d] == 0) { ka = false; }
                else { ka = true; goto pointa; }
            }
        }
    }
pointa:;
    if (ka == false) { cout << "Дане відношення є транзитивним" << endl; }

    bool kb = false;

    for (int i = 0; i < g; i++)
    {
        for (int j = 0; j < g; j++)
        {
            for (int d = 0; d < g; d++)
            {
                if (c[i][j] == 1 && c[j][d] == 1 && c[i][d] == 0) { kb = false; }
                else if (c[i][j] == 0 || c[j][d] == 0) { kb = false; }
                else { kb = true; goto pointb; }
            }
        }
    }
pointb:;
    int s=0;
    for(int i=0; i<n; i++)
    {
        for(int j=0; j<m; j++)
        {
            s = s + c[i][j];
        }
    }
    if (kb == false && s > 0)
    {
        cout << "Дане відношення є антитранзитивним" << endl;
    }

    delete c;
    return 0;}

```

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введіть кількість елементів 1 множини та її елементи:
3
Елементи множини:
1
2
3
Введіть кількість елементів 2 множини та її елементи:
3
Елементи множини:
5
2
7
Матриця бінарних відношень:
1 1 1
1 0 1
0 0 0
Види відношень для даної матриці:
C:\Users\Misha_Sydoruk\source\repos\ConsoleApplication3\Debug\ConsoleApplication3.exe (процесс 16404) завершает работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, установите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу...
```