

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3
З дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав :

Студент КН-113 Байдич Володимир

Викладач:

Мельникова. Н. І

Львів – 2019

Тема

Побудова матриці бінарного відношення

Мета роботи

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

Постановка завдання

Варіант № 2

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

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

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

де $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 3, 5\}$.

3. Зобразити відношення графічно:

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \& x^2 - 2x + y^2 \leq 3\}, \text{ де } \mathbb{R} - \text{множина дійсних чисел.}$$

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

$$: \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

$A(R)$. Перевірити чи є дане відношення рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

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

Розв'язання

Завдання 1

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

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

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

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

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

Завдання 2

Елементи декартового добутку булеанів множин A і B

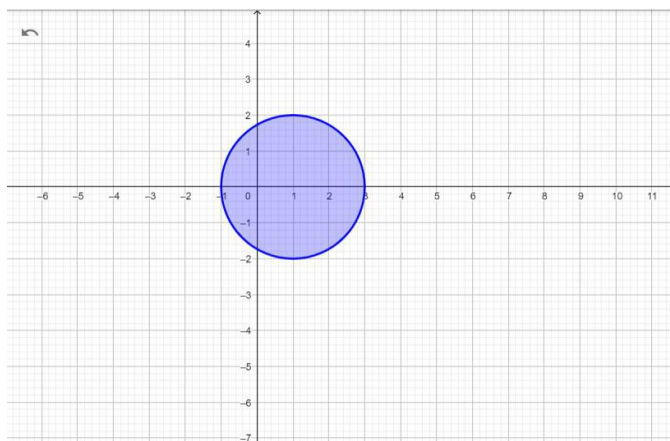
$$\begin{aligned} 2^A \times 2^B = & \{1, 1\} \quad \{1, 3\} \quad \{1, 5\} \quad \{1, \{1, 3\}\} \quad \{1, \{3, 5\}\} \quad \{1, \{1, 5\}\} \quad \{1, \emptyset\} \\ & \{2, 1\} \quad \{2, 3\} \quad \{2, 5\} \quad \{2, \{1, 3\}\} \quad \{2, \{3, 5\}\} \quad \{2, \{1, 5\}\} \quad \{2, \emptyset\} \quad \{\{1, 2\}, 1\} \\ & \{\{1, 2\}, 3\} \quad \{\{1, 2\}, 5\} \quad \{\{1, 2\}, \{1, 3\}\} \quad \{\{1, 2\}, \{3, 5\}\} \quad \{\{1, 2\}, \{1, 5\}\} \\ & \{\{1, 2\}, \emptyset\} \quad \{\emptyset, 1\} \quad \{\emptyset, 3\} \quad \{\emptyset, 5\} \quad \{\emptyset, \{1, 3\}\} \quad \{\emptyset, \{3, 5\}\} \quad \{\emptyset, \{1, 5\}\} \\ & \{\emptyset, \emptyset\} \quad \{\emptyset, \{1, 3, 5\}\} \quad \{2, \{1, 3, 5\}\} \quad \{1, \{1, 3, 5\}\} \quad \{\{1, 2\}, \{1, 3, 5\}\} \end{aligned}$$

МАТРИЦЯ ВІДНОШЕНЬ $R \subset 2^A \times 2^B$:

$R = \{(x, y) \mid x \in A \& y \subset B \& |y| = |x|, x \cap y = \emptyset\}$ матиме вигляд:

```
0 1 1 0 0 0 0 0
0 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0
```

Завдання 3



Завдання 4

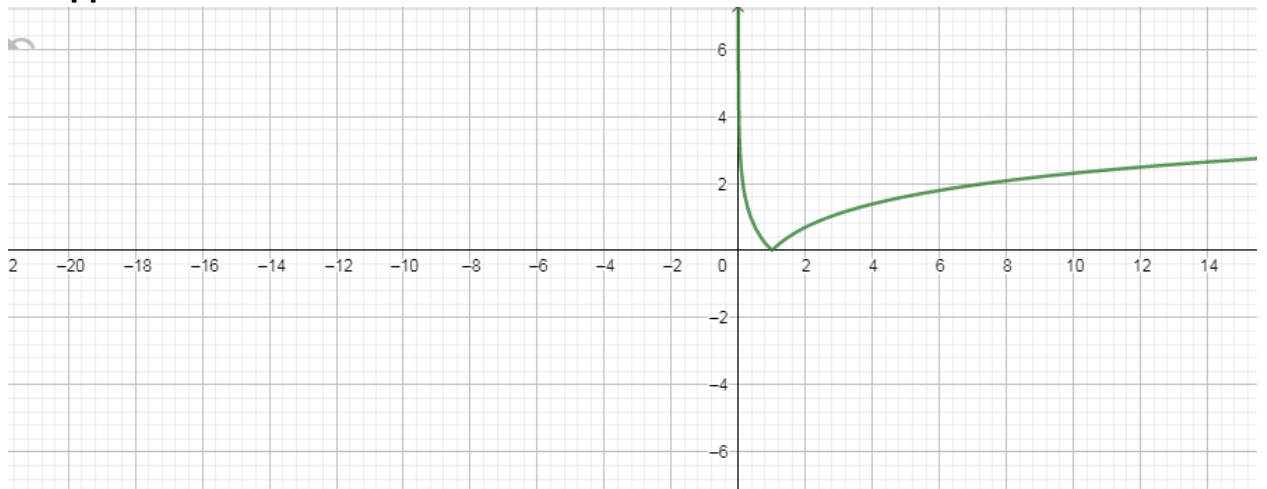
$$R = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Відношення є ні рефлексивним, ні антирефлексивним.

Відношення є не симетричним, але воно антисиметричне.

Відношення є транзитивним.

Завдання 5



Функція є інєктивною

Додаток 2

```

#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "ukr");
    int n, m, k=0, l, r;
    cin >> n >> m;
    bool p[n][m];
    double a[n], b[m];
    cout << "First array: " << "\n" ;
    for (int i=0; i<n; i++){
        cin >> a[i];
        cout << "\n" << "Second array: " << "\n" ;
        for (int i=0; i<m
; i++){
            cin >> b[i];

        cout << " " << "\n";

        for (int i=0; i<n; i++){
            cout << a[i] << " ";
            cout << " " << "\n";
        }
        for (int i=0; i<m; i++){
            cout << b[i] << " ";
            cout << " " << "\n\n";
        }

        for (int i=0; i<n; i++){
            for (int j=0; j<m; j++){
                if (a[i]<b[j]){p[i][j]=1;} else {p[i][j]=0;} cout << p[i][j];
                for (int j=0; j<m; j++){
                    if (a[i]<b[j]){p[i][j]=1;} else {p[i][j]=0;} cout << p[i][j];
                }
                cout << " " << "\n";
            }
            cout << " " << "\n";
        }
        for (int i=0; i<n; i++){
            if (m==n){
                if (p[i][i]==1){k++;} else {k--;}
            }
            else {k=100; break;}
        }
        if (k==n){cout << "Відношення рефлексивне";}
        else if (k==n){cout << "Відношення антирефлексивне";}
        else if (k==100){cout << "некоректні дані";}
        else {cout << "Відношення не рефлексивне та не антирефлексивне";}

        cout << " " << "\n";

        for (int i=0; i<n; i++){
            for (int j=0; j<n; j++){
                if(m==n){ if(j!=i){ l=i; r=j; if (p[i][j]==p[r][l]){ k=0;}else{k=1; break;}}}
                else {break; cout << "некоректні дані"; }
            }
        }
        if (k==0){
            cout << "Відношення симетричне" << "\n";
        }
        for (int i=0; i<n; i++){
            for (int j=0; j<n; j++){
                if (m==n){
                    l=i; r=j;

```

```

        if((p[i][j] != p[r][l])){
            k=2;} else {k=3;}
        }else {break; cout << "некоректні дані";}    }
    }
    if(k==2){cout << "Відношення антисиметричне";}

    cout << " " << "\n";

    for (int i=0; i<n; i++){
        for (int j=0; j<m; j++){
            if (p[i][j]==1){
                if (j<n){
                    for (int r=0; r<m; r++){
                        if(p[j][r]==1){
                            if(p[i][r]==1){
                                k=5;}
                                else {k=500; break;}}}}}}
                            if (k==5){cout<<"Відношення транзитивне";}
                            if (k==500){cout<<"Відношення антитранзитивне";}

    return 0;
}

```

```

1
4
6
8
Second array:
20
4
25
3
1 4 6 8
20 4 25 3

1111
1010
1010
1010
Відношення не рефлексивне та не антирефлексивне
Відношення транзитивне

```

```

3
4
First array:
12
34
23
Second array:
111
45
0
2
12 34 23
111 45 0 2

1100
1100
1100
некоректні дані
Відношення транзитивне

```

```
5
5
First array:
23
1
45
23
78

Second array:
2222
00
45
23
57

23 1 45 23 78
2222 0 45 23 57

10101
10111
10001
10101
10000
```