

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра систем штучного інтелекту

Звіт
Лабораторна робота №3
з дисципліни:
“Дискретна математика”

Виконав:

Студент групи КН-113

Вовчак Л. В.

Викладач:

Мельникова Н.І.

Тема: " Побудова матриці бінарного відношення "

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

Постановка завдання:

Варіант № 6

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

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

$$R = \left\{ (x, y) \mid x \subset B \text{ \& } y \in A \text{ \& } |x| = \frac{y}{2} \right\}, \text{ де } B = \{1, 2\}, A = \{y \mid y \in Z \text{ \& } 1 \leq y \leq 4\}, Z - \text{множина цілих чисел.}$$

3. Зобразити відношення графічно:

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

4. Маємо бінарне відношення $R \subset A \times A$, де

$A = \{a, b, c, d, e\}$, яке задане своєю матрицею:

$$A(R) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Перевірити чи є дане відношення}$$

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

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

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \text{ \& } (x + y)^3 = 5\}$$

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.

Відношення обрати згідно варіанту:

$$6. \quad \rho = \{(a, b) \mid a \in A \text{ \& } b \in B \text{ \& } 2a < b\};$$

Розв'язок задачі №1

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

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

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

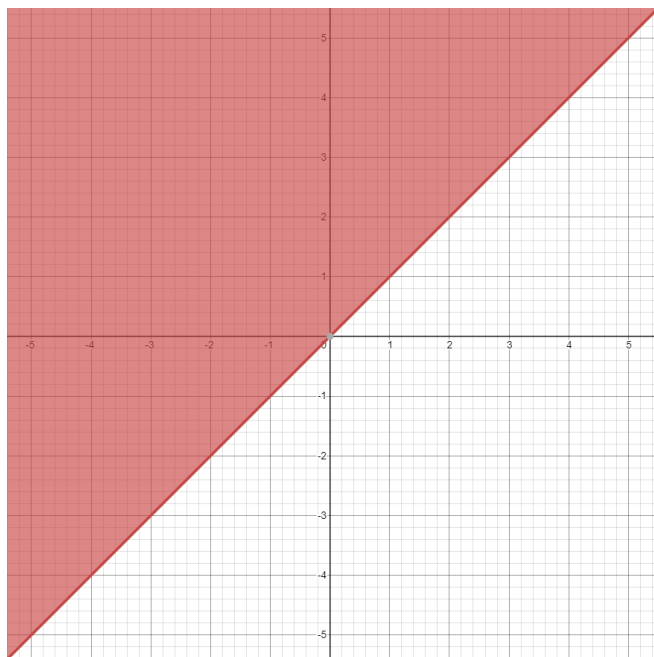
$\Leftrightarrow (x \in A \& x \in C) \& (y \in B \& y \in D) \Leftrightarrow$

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

Розв'язок задачі №2

	\emptyset	$\{1\}$	$\{2\}$	$\{1,2\}$
1	0	0	0	0
2	1	1	1	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	1

Розв'язок задачі №3



Зображення відношення α зводиться до графічного розв'язання нерівності $x \leq y$

Розв'язок задачі №4

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

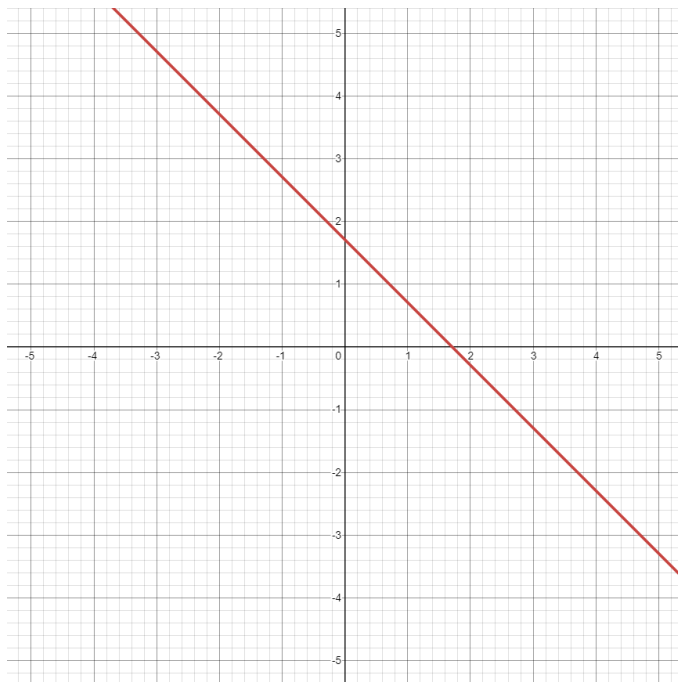
$$A(R) = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \text{ Перевірити чи є дане відношення}$$

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

Очевидно, що дане відношення є:

- рефлексивним (вздовж головної діагоналі знаходяться одиниці);
- симетричним ($\sigma_{13} = \sigma_{31}, \sigma_{24} = \sigma_{42}$ та інші);
- транзитивним ($\sigma_{13}=1, \sigma_{12}=1, \sigma_{23}=1$ та $\sigma_{21}=1, \sigma_{31}=1, \sigma_{32}=1$)

Розв'язок задачі №5



Графік функції

$$(x + y)^3 = 5$$

є функціональним і
бієктивним на
проміжку $(-\infty; +\infty)$

Розв'язок завдання №2

Код програмного розв'язку

```
#include <bits/stdc++.h>  
  
using namespace std;  
int main()  
{  
    setlocale(LC_ALL,"Ukrainian");  
    int n,m,i,j;  
    cout<<"Введіть розмір множини A: ";  
    cin>>n;  
  
    int a[n];  
  
    for (i=0;i<n;i++)  
        cin>>a[i];  
  
    sort(a,a+n);  
  
    for (i=0;i<n;i++){  
        if (a[i]==a[i+1]){  
            for (j=i;j<n;j++){  
                a[j]=a[j+1];  
            }  
        }
```

```
        n--;  
        i--;  
    }  
}
```

```
cout<<"Введіть розмір множини В: ";  
cin>>m;
```

```
int b[m];
```

```
for (i=0;i<m;i++)  
    cin>>b[i];
```

```
sort(b,b+m);
```

```
for (i=0;i<m;i++){  
    if (b[i]==b[i+1]){  
        for (j=i;j<m;j++){  
            b[j]=b[j+1];  
        }  
        m--;  
        i--;  
    }  
}
```

```
cout<<endl;
```

```
cout<<"Множина A = [";
```

```
for (i=0;i<n;i++)
```

```
cout<<" "<<a[i];
```

```
cout<<" ]"<<endl;
```

```
cout<<"Множина B = [";
```

```
for (i=0;i<m;i++)
```

```
cout<<" "<<b[i];
```

```
cout<<" ]"<<endl;
```

```
cout<<endl;
```

```
bool R[n][m];
```

```
for (i=0;i<n;i++){
```

```
    for (j=0;j<m;j++){
```

```
        R[i][j]=0;
```

```
    }
```

```
}
```

```
for (i=0;i<n;i++){
```

```
    for (j=0;j<m;j++){
```

```
        if ((2*a[i]<b[j])){
```

```
            R[i][j]=true;
```

```
        }
```

```

    }
}

for (i=0;i<n;i++)
{
    for (j=0;j<m;j++){
        cout<<R[i][j]<<" ";
    }
    cout<<endl;
}
cout<<endl;

```

```

int k=0;

```

```

int Ref_=0;

```

```

for (i=0;i<n;i++){
    if (R[i][i]==1){
        Ref_++;
    }
}
if (Ref_==0){
    cout<<"Антирефлексивна";
}
else{

```



```

    if (Ref_==n){
        cout<<"Рефлексивна";
    }
    else cout<<"Нерефлексивна";
}

cout<<endl;

if (n!=m) cout<<"Несиметрична";
else
{
    bool Sim_=0, AntiSim_=0;
    int d=0;

    for (i=0;i<n;i++){
        for (j=0;j<n;j++){
            if (R[i][j]==1&&i!=j){
                if (R[j][i]==1&&AntiSim_==0&&i!=j) Sim_=1;
                else
                {
                    if (R[j][i]==0&&Sim_==0&&i!=j) AntiSim_=1;
                    else d++;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

int zero=0;
for (i=0;i<n;i++){
    for (j=0;j<n;j++){
        if (R[i][j]==1){
            zero++;
        }
    }
}
if(zero==0) cout<<"Несиметрична";
else if (Sim_==1) cout<<"Симетрична";
else if (d!=0) cout<<"Несиметрична";
else if (AntiSim_==1) cout<<"Антисиметрична";
else cout<<"Несиметрична";
}

```

```

cout<<endl;

```

```

bool Tranz_=0, AntiTrenz_=0;
for (i=0;i<n;i++){
{
    for (j=0;j<m;j++){
        {
            if (R[i][j]==1)
            {
                for (int p=0;p<m;p++)

```

```

    {
        if (R[j][p]==1)
        {
            if (R[i][p]==1&&AntiTrenz_==0) Tranz_=1;
            else if (R[i][p]==0&&Tranz_==0) AntiTrenz_=1;
            else
            {
                cout<<"Нетранзитивна";
                return 0;
            }
        }
    }
}

if (Tranz_==1) cout<<"Транзитивна";
else if (AntiTrenz_==1) cout<<"Антитранзитивна";
else cout<<"Нетранзитивна";

cout<<endl;
}

```

Висновок: Виконуючи лабораторну роботу я отримав практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.