

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-112

Калітовський Роман

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 № 6

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

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

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

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

$(x \in A \text{ \& } x \in C) \text{ \& } (y \in B \text{ \& } y \in D) .$

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

$(x \in A \text{ \& } y \in C) \text{ \& } (x \in B \text{ \& } y \in D).$

$(x \in A \text{ \& } x \in C) \text{ \& } (y \in B \text{ \& } y \in D) \Leftrightarrow (x \in A \text{ \& } x \in C) \text{ \& } (y \in B \text{ \& } y \in D).$

Рівність доведено.

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

$R = \{(x, y) \mid x \subset B \text{ \& } y \in A \text{ \& } |x| = \frac{y}{2}\}$, де $B = \{1, 2\}$, $A = \{y \mid y \in \mathbb{Z} \text{ \& } 1 \leq y \leq 4\}$,

\mathbb{Z} - множина цілих чисел.

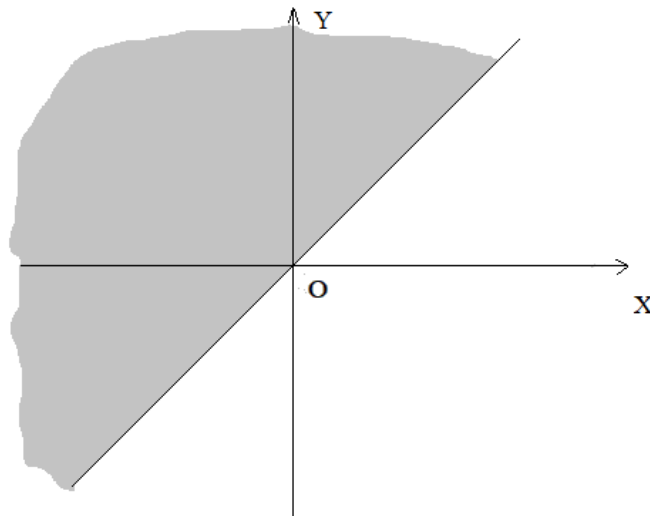
$x = \{\emptyset, (1), (2), (1, 2)\}$

$|x| = 4$.

	1	2	3	4
\emptyset	0	0	0	0
(1)	0	1	0	0
(2)	0	1	0	0
(1, 2)	0	0	0	1

3. Зобразити відношення графічно:

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



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

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

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

Дане відношення є рефлексивним, бо всі елементи головної діагоналі дорівнюють одиниці, симетричним, бо елементи матриці симетричні відносно головної діагоналі (ї є ненульовими), та атранзитивним, бо є і транзитивні елементи, і не транзитивні.

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

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

Функціональне, бієктивну : $0 \leq x \leq 125$, $0 \leq y \leq 125$.

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:

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

Програмна реалізація:

```
#include <iostream>
```

```
#include <locale>
```

```
#include <string.h>
```

```
#include <cstdio>
```

```
#include <stdlib.h>
```

```
#include <sstream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    setlocale(LC_CTYPE, "rus");
```

```
    cout<<"Введіть елементи першої множини, розділивши їх проблами.\nНе вводьте  
зайвих пробілів, інакше програма може працювати неправильно!\n";/>\nВізьміть до уваги!  
Якщо ви введете більше елементів ніж вказали, частину елементів буде втрачено!\n";
```

```
    char arr1[256];
```

```
    for(int i=0;i<256;i++)
```

```
    {
```

```
        arr1[i]='r';
```

```
    }
```

```
    gets(arr1);
```

```
    char mass1[256];
```

```
    for(int i=0;i<256;i++)
```

```

    {
        mass1[i]='r';
    }
int h1=1,r=0;
for(int i=0,j=0;i<256;i++,j++)
    {
        mass1[i]=arr1[j];
        if(arr1[j]==' '&&arr1[j+1]!=' ')
            {
                i=h1*10-1;h1++;
            }
    }
double ar1[h1];
int g1=0;
for(int i=0;i<=h1;i++)
    {
        ar1[i]=atof(mass1+g1);g1+=10;
    }
cout<<endl;

    cout<<"Введіть елементи другої множини, розділивши їх проблами.\nНе вводьте зайвих
пробілів, інакше програма може працювати неправильно!\n";

char arr2[256];
for(int i=0;i<256;i++)
    {
        arr2[i]='r';
    }
gets(arr2);
char mass2[256];
for(int i=0;i<256;i++)

```

```

    {
        mass2[i]='r';
    }
int h2=1;
for(int i=0,j=0;i<256;i++,j++)
    {
        mass2[i]=arr2[j];
        if(arr2[j]==' '&&arr2[j+1]!=' ')
            {
                i=h2*10-1;h2++;
            }
    }
double ar2[h2];
int g2=0;
for(int i=0;i<=h2;i++)
    {
        ar2[i]=atof(mass2+g2);g2+=10;
    }
cout<<endl;
int v1=0,e1=0,o1=0;
double ae1[h1];
for(int i=0;i<h1;i++)
    {
        if (v1>0)
            {
                e1++;v1=0;
            }
        for(int j=i+1;j<h1;j++)

```

```

        {
            if(ar1[i]==ar1[j])
                {
                    v1++;
                }
        }if(v1==0)
        {
            ae1[o1]=ar1[i];o1++;
        }
    }
h1=h1-e1;
for(int i=0;i<h1;i++)
    {
        ar1[i]=ae1[i];
    }
int v2=0,e2=0,o2=0;
double ae2[h2];
for(int i=0;i<h2;i++)
    {
        if (v2>0)
            {
                e2++;v2=0;
            }
        for(int j=i+1;j<h2;j++)
            {
                if(ar2[i]==ar2[j]){v2++;}
            }if(v2==0)
            {

```

```

        ae2[o2]=ar2[i];o2++;

    }

}

h2=h2-e2;

for(int i=0;i<h2;i++)

{

    ar2[i]=ae2[i];

}

int long1[h1];

int long2[h2];

for(int i=0;i<h1;i++)

{

    ostringstream lon1;

    lon1<<ar1[i];

    string ar;

    for(int i=0;i<24;i++)

    {

        ar[i]='r';

    }

    ar=lon1.str();

    int k3=0;

    for(int j=0;j<24;j++)

    {

        if(ar[j]=='r')k3++;

    }

    long1[i]=23-k3;

}

for(int i=0;i<h2;i++)

```



```

{
    ostringstream lon2;
    lon2<<ar2[i];
    string ar;
    for(int i=0;i<24;i++)
    {
        ar[i]='r';
    }
    ar=lon2.str();
    int k4=0;
    for(int j=0;j<24;j++)
    {
        if(ar[j]=='r')k4++;
    }
    long2[i]=23-k4;
}

```

```

int vid[h1][h2];
for(int i=0;i<h1;i++)
{
    for(int j=0;j<h2;j++)
    {
        if(2*ar1[i]<ar2[j])
        {
            vid[i][j]=1;
        }
        else
        {

```

```

        vid[i][j]=0;

    }

}

}

int max1=long1[0];
for(int i=1;i<h1;i++)
{
    if(long1[i]>max1)
    {
        max1=long1[i];
    }
}

int max2=long2[0];
for(int i=1;i<h2;i++)
{
    if(long2[i]>max2)
    {
        max2=long2[i];
    }
}

for(int f=0;f<max2+7;f++)
{
    cout<<" ";
}

for(int i=0;i<h1;i++)
{
    for(int j=0;j<max1+2-long1[i];j++)
    {

```

```

        cout<<" ";

    }

    cout<<ar1[i];

}

cout<<endl;

for(int f=0;f<max2+7;f++)

{

    cout<<" ";

}

for(int i=0;i<(max1+2)*h1;i++)

{

    cout<<"_";

}

cout<<endl;

for(int i=0;i<h2;i++)

{

    for(int f=0;f<max2+6;f++)

    {

        cout<<" ";

    }cout<<"|"<<endl;

    for(int j=0;j<max2+5-long2[i];j++)

    {

        cout<<" ";

    }

    cout<<ar2[i]<<" |";

    for(int y=0;y<h1;y++)

    {

        for(int f=0;f<max1+1;f++)

```

```

        {
            cout<<" ";
        }
        cout<<vid[y][i];
    }
    cout<<endl;
}

if(h1!=h2)
{
    cout<<"Дана матриця не є квадратною, тому для неї не можна визначити тип
відношення.\n";
}
else
{
    if(h1<2)
    {
        cout<<"Дана матриця надто мала, щоб визначити для неї тип відношення.";
    }
    else
    {
        cout<<"Дана матриця є: ";
        int n=0,m=0;
        for(int i=0;i<h1;i++)
        {
            for(int j=0;j<h2;j++)
            {
                if(vid[i][j]==vid[j][i]&&vid[i][j]==1&&i!=j)
                {
                    n++;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        }

        if(vid[i][j]==vid[j][i]&&vid[j][i]==0)

        {

            m++;

        }

    }

}

if(n==h1*(h1-1))

{

    cout<<"симетрична, ";

}

if(n>0&&n<h1*(h1-1))

{

    cout<<"асиметрична, ";

}

if(n==0)

{

    cout<<"антисиметрична, ";

}

n=0;m=0;

for(int i=0;i<h1;i++)

{

    for(int j=0;j<h1;j++)

    {

        for(int k=0;k<h1;k++)

        {

            if(i!=j&&j!=k)

            {

```

```

        if(vid[i][j]==vid[j][k]&&vid[j][k]==vid[i][k]&&vid[i][k]==1)
        {
            n++;
        }
        else
        {
            m++;
        }
    }
}

}

if(n>0&&m==0)
{
    cout<<"транзитивна, ";
}

if(n>0&&m>0)
{
    cout<<"атранзитивна, ";
}

if(n==0&&m>0)
{
    cout<<"антитранзитивна, ";
}

int sum=0;

for(int i=0;i<h1;i++)
{
    sum+=vid[i][i];
}

```

```

    }

    if(sum==h1)

    {

        cout<<"та рефлексивна.";

    }

    if(sum>0&&sum<h1)

    {

        cout<<"та арефлексивна.";

    }

    if(sum==0)

    {

        cout<<"та антирефлексивна.";

    }

}

}

```

```

"C:\Users\User\Documents\Visual Studio 2019\VC\laba 3 dm\bin\Debug\laba 3 dm.exe"
Введіть елементи першої множини, розділивши їх проблами.
Не вводьте зайвих пробілів, інакше програма може працювати неправильно!
-13.4 5 55.432 32

Введіть елементи другої множини, розділивши їх проблами.
Не вводьте зайвих пробілів, інакше програма може працювати неправильно!
55.43 -7 16 98.4

      -13.4      5  55.432      32
55.43 |-----|
      1      1      0      0
-7    |      1      0      0      0
16    |      1      1      0      0
98.4  |      1      1      0      1

Дана матриця є: асиметрична, атранзитивна, та арефлексивна.
Process returned 0 (0x0)   execution time : 37.664 s
Press any key to continue.

```