

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №3
З курсу “Дискретна математика ”

Виконала:
ст.гр. КН-110
Ямнюк Аліна
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2018

Тема: Побудова матриці бінарного відношення.

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

Теоретичні відомості:

Декартів добуток множин A і B (позначається $A \times B$) – це множина всіх упорядкованих пар елементів (a,b) , де $a \in A$, $b \in B$. При цьому вважається, що $(a_1,b_1) = (a_2,b_2)$ тоді і тільки тоді, коли $a_1 = a_2$, $b_1 = b_2$.

Потужність декартового добутку дорівнює $|A \times B| = |A| \times |B|$.

Завдання I:

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

$A \times (B \setminus C)$: $x \in A \& y \in B \& y \notin C$.

$(A \times C) \setminus (B \times C)$: $(x \in A \& y \in C) \& (x \notin B \& y \notin C) \Rightarrow x \in A \& x \notin B \& y \in \emptyset$.

Отже, твердження невірне.

2. Знайти матрицю відношення $R \subset 2^M \times M$, де $M = \{1,3,5\}$:

$$R = \left\{ (x, y) \mid x \subset M \& y \in M \& y \in x \& |x| = \frac{y+1}{2} \right\}$$


$2^M \backslash M$	$\{\emptyset\}$	$\{1\}$	$\{3\}$	$\{5\}$	$\{1,3\}$	$\{1,5\}$	$\{3,5\}$	$\{1,3,5\}$
$\{1\}$	0	1	0	0	0	0	0	0
$\{3\}$	0	0	0	0	1	0	1	0
$\{5\}$	0	0	0	0	0	0	0	1

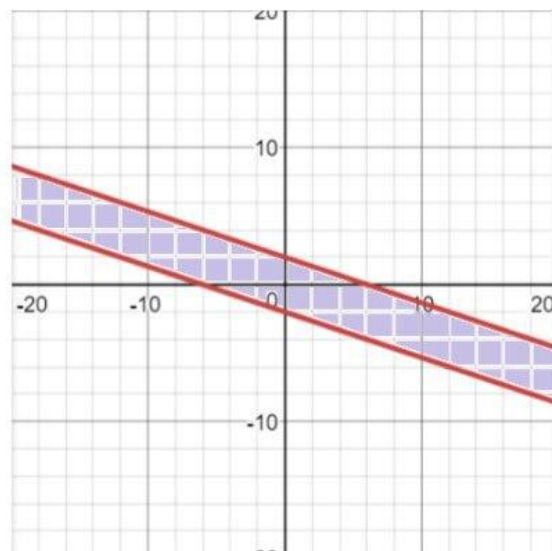
3. Зобразити відношення графічно:

$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \& |x + 3y| \leq 6\}$, R – множина дійсних чисел.

$$|x+3y| \leq 6$$

$$\begin{cases} x + 3y \leq 6 \\ x + 3y \geq -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y \leq \frac{6-x}{3} \\ y \geq \frac{-6-x}{3} \end{cases}$$

 - розв'язок



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

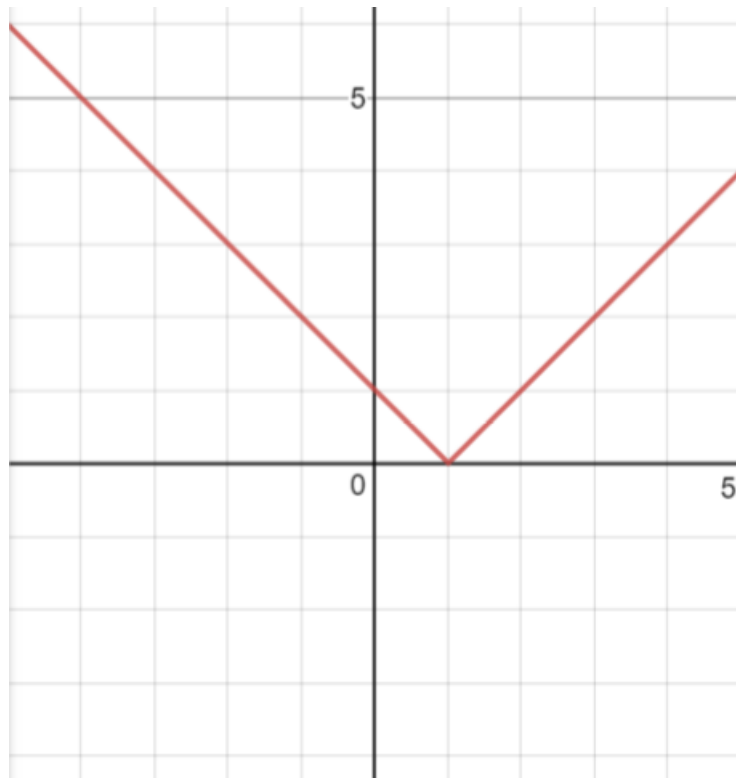
$$A(R) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

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

- Не є рефлексивним, бо вздовж головної діагоналі знаходяться не одиниці
- Не є симетричним, бо $\delta [1][3]=1$, а $\delta [3][1]=0$
- Є транзитивним, бо $\delta [1][3]=\delta [3][4]=\delta [1][4]=1$
- Не є антисиметричним, бо $\delta [3][4]=\delta [4][3]=1$

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

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



Функціональне, бо кожному значенню y відповідає одне значення x .
 На один y припадає 2 x , отже відношення не ін'єктивне. Тому не бієктивне.

Завдання II:

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.

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

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <cs50.h>
```

```
int main ()
{
    int n;
    do
    {
        printf ("Size of massives 1 and 2 (only positive)- ");
        n=GetInt();
        if (n<=0) printf ("Try again\n");
    }
    while (n<=0);
```

```
int a[n];
```

```

printf ("Input your massive 1 (each element <10)\n");
for (int i=0; i<n; i++)
{
do
{
printf ("a[%d]=",i);
a[i]=GetInt();
if (a[i]>10 || a[i]<0) printf ("Element must be >0 and <10\n");
}
while (a[i]>10 || a[i]<0);
}
printf ("\nYour massive 1 : ");
for (int i=0; i<n; i++)
{
printf ("%d ", a[i]);
}
int b[n];
printf ("\nInput your massive 2 (each element <10)\n");
for (int i=0; i<n; i++)
{
do
{
printf ("b[%d]=",i);
b[i]=GetInt();
if (b[i]>10 || b[i]<0) printf ("Element must be >0 and <10\n");
}
while (b[i]>10 || b[i]<0);
}
printf ("\nYour massive 2 : ");
for (int i=0; i<n; i++)
{
printf ("%d ", b[i]);
}
printf ("\n");
int c[n][n];
for (int i=0; i<n; i++){
for (int j=0; j<n; j++)
{
if (abs(a[i]-b[j])<22)
c[i][j]=1;
else if (abs(a[i]-b[j])<2)
c[i][j]=0;
else if (abs(a[i]-b[j])<2)
c[i][j]=0;
}
}
printf ("\nYour matrix of binary relation :\n");
for (int i=0; i<n; i++){
for (int j=0; j<n; j++)
{
printf ("%d ",c[j][i]);
}
printf ("\n");
}
int p=0;

```

```

int h=0;
for (int i=0; i<n; i++)
{
    if (c[i][i]==1)
        p++;
    else if (c[i][i]==0)
        h++;
}
if (p==n) printf ("Your matrix - reflective\n");
else if (p!=n && h!=n) printf ("Your matrix - not reflective\n");
else if (h==n) printf ("Your matrix anti-reflective\n");
int r=1;
int t=1;
for (int i=0; i<n; i++){
    for (int j=0; j<n; j++){
        for (int k=0; k<n; k++){
            {
                if (c[i][j] && c[j][k] && c[i][k] && (i!=k) && (i!=j))
                    r=0;
                else if (c[i][j] && c[j][k] && !c[i][k] && (i!=k) && (i!=j))
                    t=0;
            }
        }
    }
}
if (((r==1) && (t==1))||(r==0 && t==0)) printf ("Your matrix - not tranzitive\n");
else if (t==1) printf ("Your matrix - tranzitive\n");
else if (r==1) printf ("Your matrix - anti-tranzitive\n");
int l=1;
int k=0;
for (int i=0; i<n; i++){
    for (int j=0; j<n; j++){
        {
            if (i!=j && c[i][j]!=c[j][i] && c[i][j]==1)
                l=0;
            else if (i!=j && c[i][j]==c[j][i] && c[i][j]==1)
                k++;
        }
    }
}
if (l==1 && k>0) printf ("Your matrix - symmetric\n");
else if (l==0 && k==0) printf ("Your matrix - anti-symmetric\n");
else printf ("Your matrix - not symmetric\n");
return 0;
}

```

Результат роботи програми:

```
Size of massives 1 and 2 (only positive)- 3
Input your massive 1 (each element <10)
a[0]=1
a[1]=2
a[2]=3

Your massive 1 : 1 2 3
Input your massive 2 (each element <10)
b[0]=4
b[1]=2
b[2]=3

Your massive 2 : 4 2 3

Your matrix of binary relation :
1 1 1
1 1 1
1 1 1
Your matrix - reflective
Your matrix - tranzitive
Your matrix - symmetric
jharvard@appliance (~):
```

Висновки :

Навчилась будувати матриці бінарних відношень та визначати їх типи.