МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни
“Дискретна математика ”

Виконала:
ст. гр. КН-110
Кручковська Христина

Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2018

Тема:

Побудова матриці бінарного відношення

Мета роботи:

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА ПРИКЛАДИ РОЗВ’ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

Декартів добуток множин A і B (позначається A× B) – це множина всіх упорядкованих пар елементів (a,b), де a ∈ A, b∈ B. При цьому вважається, що (a1,b1) = (a2,b2) тоді і тільки тоді, коли a1 = a2 , b1 = b2. Потужність декартова добутку дорівнює A B A B . Приклад. Довести тотожність (A×B)∩(C×D)=(A∩C) × (B∩D). Розв’язання. Нехай (x , y)∈(A× B) ∩ (C × D) ⇔ (x, y)∈(A× B) & (x, y)∈ (C × D) ⇔ (x ∈ A& y ∈ B) & (x ∈C & y ∈ D) ⇔ (x ∈ A& x ∈C) & (y ∈ B & y ∈ D) ⇔ (x ∈ A∩ C) & (y ∈ B ∩ D) ⇔ (x, y)∈(A∩C)×(B ∩ D) . Бінарним відношенням R називається підмножина декартового добутку A×B (тобто R ⊂ A×B). Якщо пара (a,b) належить відношенню R , то пишуть (a, b)∈R , або aRb . Областю визначення бінарного відношення R ⊂ X ×Y називається множина R x y (x, y)R , а областю значень – множина R y x (x, y)R (∃ - існує).
Види бінарних відношень. Нехай задано бінарне відношення R на множині A : R A A (a, b) a A, b A 2 . 1. Бінарне відношення R на множині A називається рефлексивним, якщо для будь якого a ∈ A виконується aRa , тобто (a,a)∈R . Головна діагональ матриці рефлексивного відношення складається з одиниць. Граф рефлексивного відношення обов’язково має петлі у кожній вершині. 2. Бінарне відношення R на множині A називається антирефлексивним, якщо для будь якого a ∈ A не виконується aRa , тобто (a,a)∉ R . Головна діагональ матриці антирефлексивного відношення складається з нулів. Граф антирефлексивного відношення не має петель. 3. Бінарне відношення R на множині A називається симетричним, якщо для будь яких a,b∈ A з aRb слідує bRa , тобто якщо (a,b)∈R то і (b,a)∈ R . Матриця симетричного відношення симетрична відносно головної діагоналі. Граф симетричного відношення не є орієнтованим. 4. Бінарне відношення R на множині A називається антисиметричним, якщо для будь яких a,b∈ A з aRb та bRa слідує що a = b . Тобто якщо (a,b)∈R і (b,a)∈ R , то a = b . Матриця антисиметричного відношення не має жодної пари одиниць, які знаходяться на симетричних місцях по відношенню до головної діагоналі. У графа антисиметричного відношення вершини з’єднуються тільки однією напрямною дугою. 3 5. Бінарне

відношення R на множині A називається транзитивним, якщо для будь яких a, b, c∈ A з aRb та bRc слідує, що aRc . Тобто якщо (a,b)∈R і (b,c)∈ R, то (a,c)∈ R . Матриця транзитивного відношення характеризується тим, що якщо елемент матриці σij = 1 та σjm =1, то обов'язково σim =1. Граф транзитивного відношення такий, що якщо з'єднані дугами, наприклад, перша-друга та другатретя вершини, то обов'язково є дуга з першої в третю вершину. 6. Бінарне відношення R на множині A називається антитранзитивним, якщо для будь яких a, b, c∈ A з aRb та bRc слідує що не виконується aRc . Тобто якщо (a, b)∈R і (b, c)∈ R, то (a, c)∉ R . Матриця антитранзитивного відношення характеризується тим, що якщо елемент матриці σij = 1 та σjm =1, то обов'язково σim =0. Граф транзитивного відношення такий, що якщо з'єднані дугами, наприклад, перша-друга та друга-третя вершини, то обов'язково немає дуги з першої в третю вершину.

Варіант 15

Завдання №1

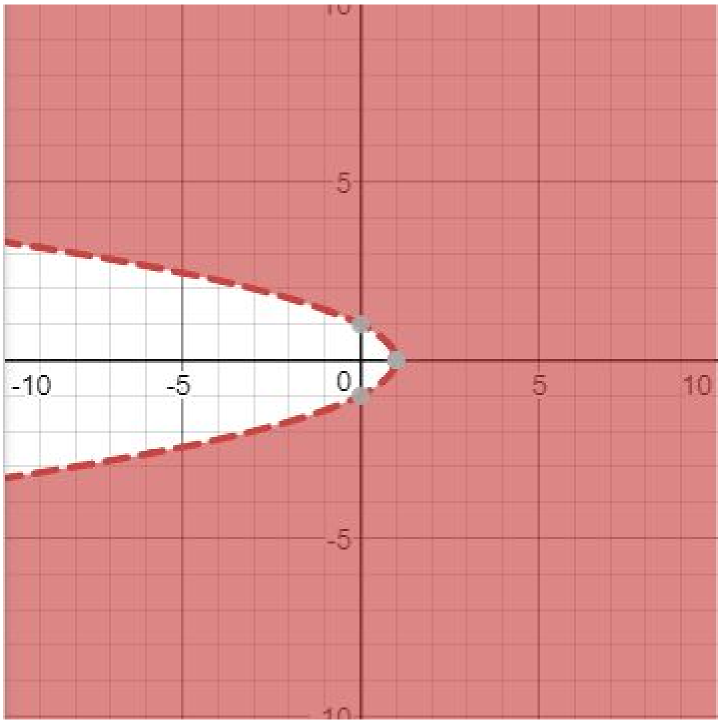
Завдання перше. Чи є вірною рівність: (A×(B ∩C)) ∩ ((A∩ B) ×C) = (A×C) ∩ (B × B)?
(A×(B ∩C)) ∩ ((A∩ B) ×C) = {(x,y)|x ∈ A & (A∩ B), y ∈ (B ∩C) & C}=
= {(x,y)| x ∈ (A∩A∩B), y ∈ (B ∩C ∩ C)} = {(x,y)| x ∈ (A∩B), y ∈ (B ∩C)}
Завдання друге. Знайти матрицю відношення R ⊂ M ×2 M , де
M = {1,2,3}: 11 R (x, y) x M & y M & y x.

	y	{∅}	{1}	{2}	{3}	{1,2}	{2,3}	{1,3}	{1,2,3}
x									
{1}		1	1	1	1	0	0	0	0
{2}		1	1	1	1	1	1	1	0
{3}		1	1	1	1	1	1	1	1

11110000
11111110
11111111

Завдання третє. Зобразити відношення графічно:

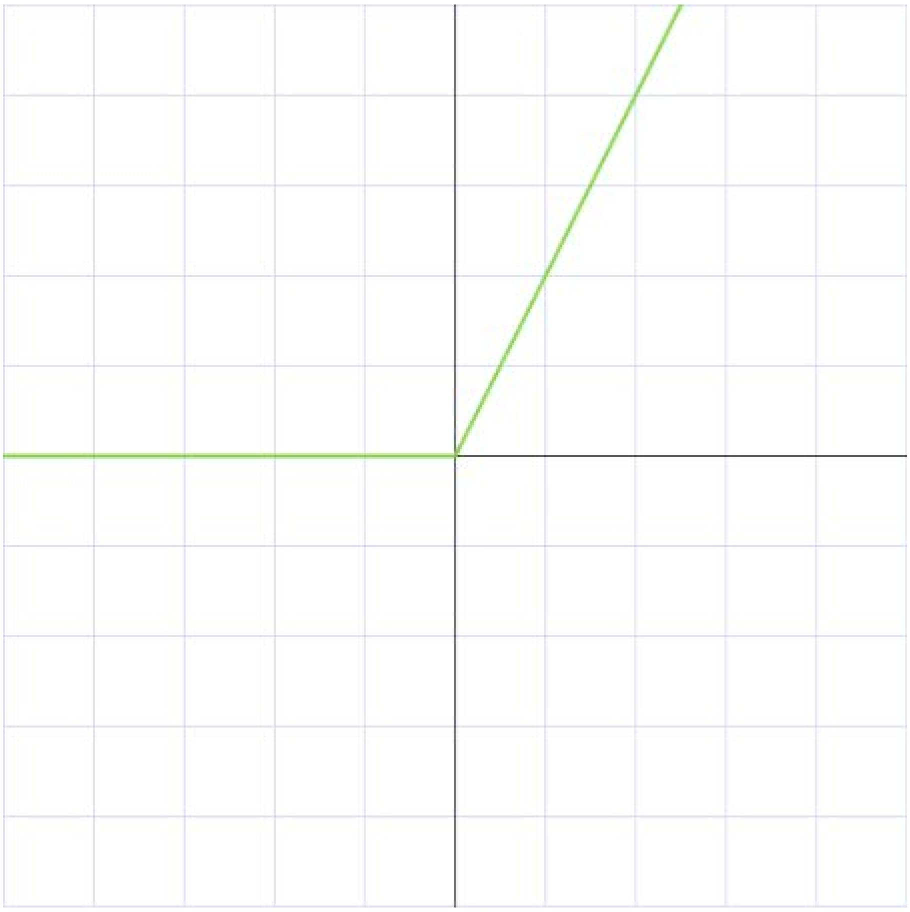
a = { (x,y)|(x,y) ∈ R^2 & x+y^2-1>0 } , де R - множина дійсних чисел.



Завдання четверте. Навести приклад бінарного відношення R ⊂ A× A, де A = {a, b, c, d, e}, яке є антирефлексивне, несиметричне, транзитивне, та побудувати його матрицю.

	a	b	c	d	e
a	0	1	1	1	0
b	0	0	1	1	0
c	0	0	0	0	0
d	0	0	1	0	0
e	1	1	1	1	0

Завдання п’яте.



Завдання №2

```
#include <stdio.h>
int main()
{
 printf("Give me the size of array: ");
    int size;
    scanf("%d",&size);
    int array[100];
    int i, j, k;
 while(size<0)
 {
 printf("Enter a positive value");
 scanf("%d",&size);
 }
```

```
for(i=0; i<size; i++)
{
     printf("Enter the column element");
scanf("%d",&array[i]);
}

for(j=0; j<size; j++)
{
     printf("Enter the line element");
scanf("%d",&array[j]);
}


int matrix[size][size];
   int reflectivity = 0, antireflectivity = 0;
for(i=0; i<size;i++)
{
for(j=0; j<size; j++)
{
matrix[i][j]=array[i]+array[j]+1>3;
printf("%d ", matrix[i][j]);
      reflectivity=1;
}
    printf("\n");
}

if((antireflectivity==0) && (reflectivity==1))
{
printf("Your matrix is no reflectible\n");
}
else if(reflectivity==1)
{
printf("Your matrix is reflectible\n");
}
else if(antireflectivity==1)
```

```
{
printf("Your matrix is anireflectible\n");
}
reflectivity=1;
antireflectivity=1;

int symmetry=1;
int assymmetry=1;
for(i=0;i<size;i++)
{
for(j=0;j<size;j++)
{
if(matrix[i][j]==matrix[j][i])
{
assymmetry=0;
}
else if(matrix[i][j] != matrix[j][i])
{
symmetry=0;
}
}
}
if(assymmetry==1)
{
printf("Your matrix is assymmetry\n");
}
else if(symmetry==1)
{
printf("Your matrix is symmetry\n");
}
else if((assymmetry==0) && (symmetry==0))
{
printf("Your matrix is not symmetric");
}
printf("\n");
```

```
   int transitive = 1, antitransitive = 1;
 for( j=0; j<size; j++)
 {
 for(k=0;k<size;k++)
 {
 if(matrix[i][j]==1 && matrix[j][k]==1 && matrix[i][k]==1)
 {
 antitransitive = 0;
 }
 else if (matrix[i][j]==1 && matrix[j][k]==1 && matrix[i][k]==0)
 {
 transitive = 0;
 }
 }
 }


 if ( transitive == 1)
 {
 printf("Your matrix is transitive\n");
 }
 else if ( antitransitive == 1)
 {
 printf("Your matrix is atransitive\n");
 }
 else if ((transitive==0) && (antitransitive==0))
 {
 printf("Your matrix is antitranstive");
 }
}
```