

## Лабораторна робота №2

### Побудова матриці бінарного відношення

Мета: навчитись будувати матриці бінарного відношення

Хід роботи

**1. Чи є вірною рівність**

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

Розв'язання: Так, є

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

$$R = \{(x, y) \mid x \subset A \& y \subset B \& |y| > |x|\}, \text{ де } A = \{1, 3\}, B = \{2, 4\}.$$

Розв'язання:

Згідно з означенням матриці відношення, розв'язок має вигляд:

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

**3. Зобразити відношення графічно:**

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

Розв'язок:

					ДУ «Житомирська політехніка» 24.121.14.000 – Лр2			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Нагорний Т. Г.			Звіт з лабораторної роботи		Літ.	Арк.
Перевір.		Кушнір Н. О.						1
Керівник								5
Н. контр.							ФІКТ Гр. ВТ-23-1[1]	
Зав. каф.								

$$|6 - 3y| = x$$

$$6 - 3y = x$$

$$3y = 6 - x$$

$$y = 2 - \frac{x}{3}$$

$$\text{Тільки } x \leq 6$$

$$6 - 3y = -x$$

$$3y = 6 + x$$

$$y = 2 + \frac{x}{3}$$

$$\text{Тільки } x \geq 6$$

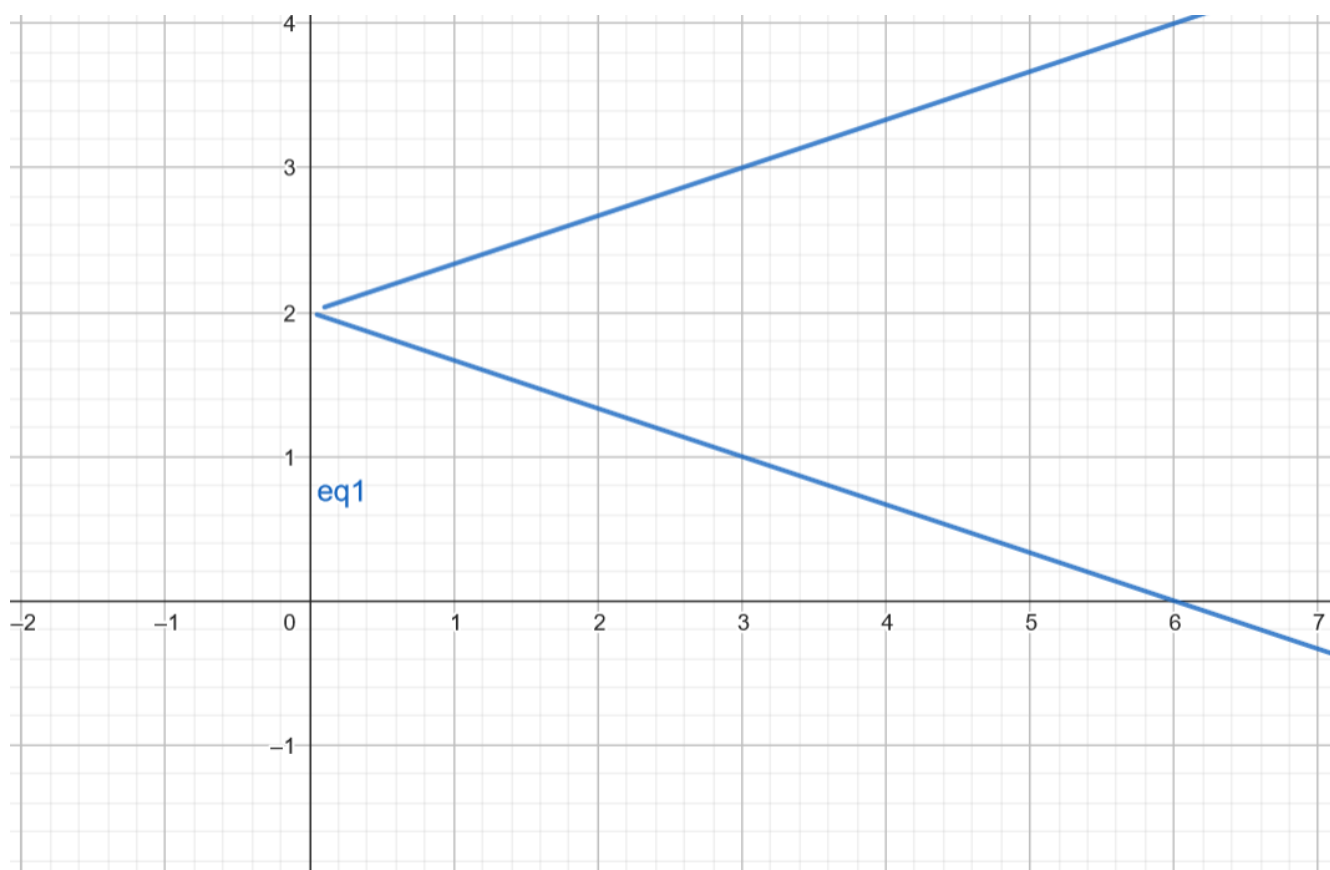


Рис. 1. Графік функції  $|6 - 3y| = x$

ОВФ:  $[0; +\infty)$

ОЗФ:  $(-\infty; +\infty)$

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

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

рефлексивним, симетричним, транзитивним, антисиметричним?

Розв'язок:

- Відношення рефлексивне, бо на головній діагоналі розміщені одиниці
- Відношення симетричне, адже кожна пара  $(x, y) = (y, x)$
- Не транзитивне, тому що  $(2, 4) = 1$ ,  $(4, 5) = 1$ , але  $A(2, 5) = 0$
- Не антисиметричне, тому що  $(2, 4) = 1$  і  $(4, 2) = 1$ , але  $2 \neq 4$

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

$$\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in R^2 \ \& \ |x| + |y| = 4 \}.$$

Розв'язок:

Набір точок, що задовільняють рівняння:  $\{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$

Список точок:

- $P1 = (4, 0)$
- $P2 = (0, 4)$
- $P3 = (-4, 0)$
- $P4 = (0, -4)$
- $P5 = (3, 1)$
- $P6 = (1, 3)$
- $P7 = (-3, 1)$
- $P8 = (-1, 3)$
- $P9 = (3, -1)$

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.14.000 – Лр2	Арк.
		Кушнір Н. О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

- $P_{10} = (1, -3)$
- $P_{11} = (-3, -1)$
- $P_{12} = (-1, -3)$

Бінарна матриця відношення точок:

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
P1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
P2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
P3	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
P4	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
P5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P6	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P8	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Перевірка на функціональність

Розглянемо точки, які задовольняють рівнянню  $|x| + |y| = 4$

- Для  $x = 0$ :
  - $|0| + |y| = 4$  дає  $y = 4$  або  $y = -4$
  - Точки:  $(0, 4)$  та  $(0, -4)$
- Для  $x = 2$ :
  - $|2| + |y| = 4$  дає  $y = 2$  або  $y = -2$
  - Точки:  $(2, 2)$  та  $(2, -2)$ .

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.14.000 – Лр2	Арк.
		Кушнір Н. О.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для одного й того ж значення  $x$  ( $x = 0$  або  $x = 2$ ) існує два різні значення  $y$ , тому відношення не є функцією.

Перевірка на бієктивність

- Для  $y = 4$ :  $(0, 4)$  та  $(0, -4)$
- Для  $y = 2$ :  $(2, 2)$  та  $(2, -2)$

Не всі значення  $y$  можуть бути досягнуті (наприклад  $y = 3$ ), тому відношення не є бієктивним.

Висновок: навчивсь будувати матриці бінарного відношення

		Нагорний Т. Г.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.14.000 – Лр2	Арк.
		Кушнір Н. О.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5