

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №3

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконала:
студентка групи КН-115
Дзямба Аліна
Викладач:
Мельникова Н. І.

Львів – 2019 р.

Побудова матриці бінарного відношення

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

Варіант №7

Додаток 1

1. Чи є вірною рівність: $(A \cap B) \times (C \cap D) = (A \times D) \cap (B \times C)$?
2. Знайти матрицю відношення $R \subset 2^A \times 2^B$:
 $R = \{(x, y) \mid x \subset A \ \& \ y \subset B \ \& \ x \subset y\}$, де $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 4\}$.
3. Зобразити відношення графічно: $\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \ \& \ x^2 - 2x + y^2 = 8\}$, де \mathbb{R} - множина дійсних чисел.
4. Навести приклад бінарного відношення $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$, яке є антирефлексивне, симетричне, транзитивне, та побудувати його матрицю.
5. Визначити множину (якщо це можливо), на якій дане відношення є:
а) функціональним;
б) бієктивним:
 $\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \ \& \ y = (x-2)^{-2}\}$

Розв'язання:

1. $(A \cap B) \times (C \cap D) = (A \times D) \cap (B \times C)$
Нехай $(x, y) \in (A \times D) \cap (B \times C)$;
 $(x, y) \in (A \times D) \ \& \ (x, y) \in (B \times C)$;
 $(x \in A \ \& \ x \in B) \ \& \ (y \in D \ \& \ y \in C)$;
 $(x \in A \cap B) \ \& \ (y \in D \cap C)$;
 $(x, y) \in (A \cap B) \times (D \cap C)$.

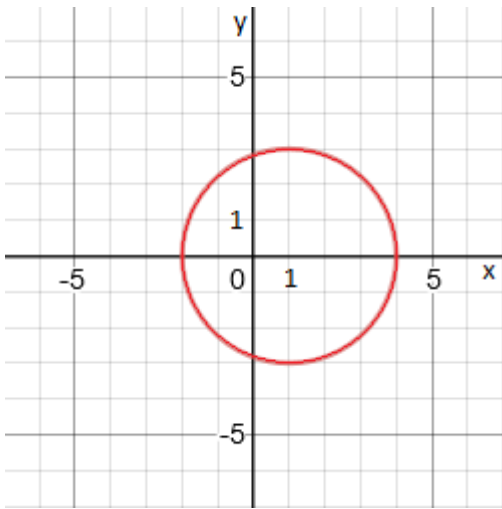
Отже, рівність є вірною.

2. $R \subset 2^A \times 2^B$
 $R = \{(x, y) \mid x \subset A \ \& \ y \subset B \ \& \ x \subset y\}$
 $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 4\}$

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

3. $\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \ \& \ x^2 - 2x + y^2 = 8\}$
 $x^2 - 2x + y^2 = 8$
 $x^2 - 2x + 1 + y^2 = 9$
 $(x - 1)^2 + y^2 = 9$

Графіком даного рівняння є коло з центром у т. $O(1; 0)$ і радіусом 3.

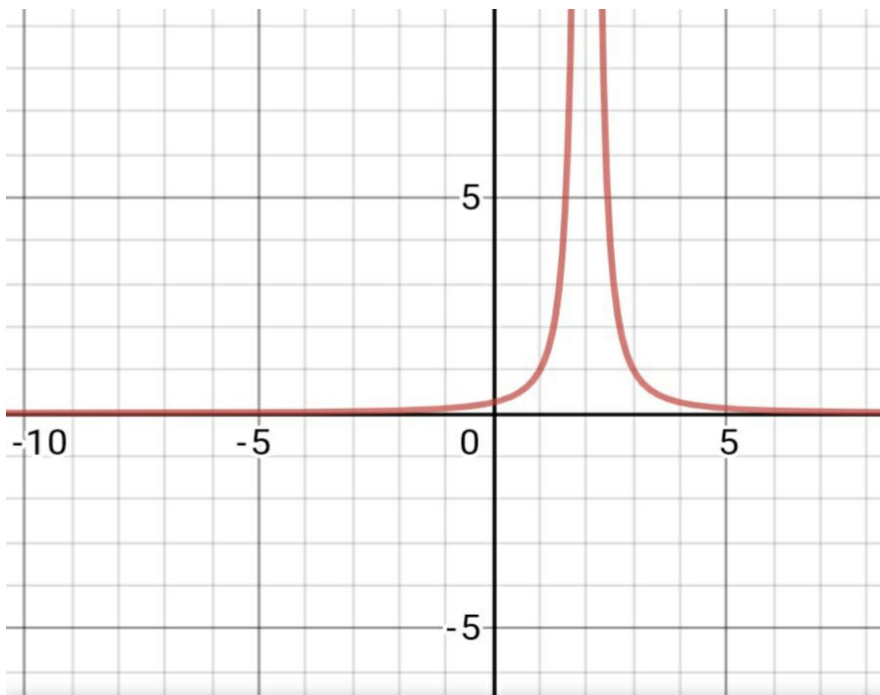


4. $R \subset A \times A$, де $A = \{a, b, c, d, e\}$

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

Відношення є антирефлексивним, симетричним і транзитивним.

5. $\alpha = \{(x, y) \mid (x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ \& } y = (x - 2)^{-2}\}$



а) Дане відношення є функціональним при $x \in (-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$

б) Дане відношення не є бієктивним.

Додаток 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.

$$7. \rho = \{(a, b) \mid a \in A \ \& \ b \in B \ \& \ a < 3b\}$$

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  void ent(int array[], int SIZE)
5  {
6      for (int i = 0; i < SIZE; i++)
7          cin >> array[i];
8  }
9
10 void rand(int arr[], int a)
11 {
12     for (int i = 0; i < a; i++)
13     {
14         arr[i] = rand() % 10;
15     }
16 }
17
18 void fill(int arr[], int brr[], int fa, int fb)
19 {
20     rand(arr, fa);
21     rand(brr, fb);
22 }
23
24 void cout_it(int arr[], int a)
25 {
26     for (int i = 0; i < a; i++)
27     {
28         cout << arr[i] << " ";
29     }
30     cout << endl;
31 }
```

```

32
33 void ref(int *array[], int dow, int *refl)
34 {
35
36     int p = 0;
37     int t = 0;
38     for (int z = 0; z < dow; z++)
39     {
40         if (array[z][z] == 1)
41             p++;
42     }
43
44     for (int z = 0; z < dow; z++)
45     {
46         if (array[z][z] == 0)
47             t++;
48     }
49     if (p == dow)
50         *refl = 1;
51     else if (t == dow)
52         *refl = 0;
53     else
54         *refl = 2;
55
56 }
57
58 void sym(int *array[], int dow, int *symet)
59 {
60     int p = 0;
61     int e = 0;
62     for (int z = 0; z < dow; z++)
63     {
64         for (int y = 0; y < dow; y++)
65         {
66             if (z == y)
67                 continue;
68             else if (array[z][y] == array[y][z])
69                 p++;
70             else if ((array[z][y] == 0) && (array[y][z] == 1) || (array[z][y] == 1) && (array[y][z] == 0))
71                 e++;
72         }
73     }
74     if (p == (dow*dow) - dow)
75         *symet = 1;
76     else if (e == (dow*dow) - dow)
77         *symet = 0;
78     else
79         *symet = 2;
80
81 }
82 void trans(int *array[], int dow, int *transit)
83 {
84     for (int i = 0; i < dow; i++)
85     {
86         for (int j = 0; j < dow; j++)
87         {
88             if (array[i][j] == 1)
89             {
90                 for (int q = 0; q < dow; q++)
91                 {
92                     if (array[j][q] == 1)
93                     {
94                         if (array[i][q] != 1) {
95                             *transit = 0;

```

```

95         *transit = 0;
96     }
97     else {
98         *transit = 1;
99     }
100 }
101 }
102 }
103 }
104 }
105 }
106
107
108 int main()
109 {
110     setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
111     int a, b, wybir;
112     cout << "Enter the number of symbols for A: ";
113     cin >> a;
114     cout << "Enter the number of symbols for B: ";
115     cin >> b;
116
117     int *arr = new int[a];
118     int *brr = new int[b];
119
120     fill(arr, brr, a, b);
121
122     int **binar = new int*[a];
123     for (int i = 0; i < a; i++)
124     {
125         binar[i] = new int[b];
126     }

```

```

127
128     for (int i = 0; i < a; i++)
129     {
130         for (int j = 0; j < b; j++)
131         {
132             if (arr[i] < 3 * brr[j])
133                 binar[i][j] = 1;
134             else
135                 binar[i][j] = 0;
136         }
137     }
138
139     cout << "Array number one: ";
140     cout_it(arr, a);
141     cout << "Array number two: ";
142     cout_it(brr, b);
143
144     for (int i = 0; i < b; i++)
145     {
146         for (int j = 0; j < a; j++)
147         {
148             cout << binar[j][i] << "\t";
149         }
150         cout << endl;
151     }
152
153     int refl;
154     int transit = 0;
155     int symet = 0;
156
157     int *pref = &refl;
158     int *psym = &symet;
159     int *ptrans = &transit;
160
161     ref(binar, a, pref);
162     sym(binar, a, psym);
163     trans(binar, a, ptrans);
164
165     if (a == b)
166     {
167         if ((*pref == 1) && (*psym == 1) && (*ptrans == 0))
168         {
169             cout << "Сумісне відношення" << endl;
170         }
171         else if ((*pref == 1) && (*psym == 1) && (*ptrans == 1))
172         {
173             cout << "Еквівалентне відношення" << endl;
174         }
175         else if ((*pref == 1) && (*ptrans == 1) && (*psym == 0))
176         {
177             cout << "Часткового порядку" << endl;
178         }
179         else if ((*pref == 0) && (*psym == 0) && (*ptrans == 1))
180         {
181             cout << "Повного порядку" << endl;
182         }
183         else
184         {
185             cout << "Інше" << endl;
186         }
187     }
188     else
189         cout << "Матриця не квадратна" << endl;
190

```

Результати:

```
Enter the number of symbols for A: 5
Enter the number of symbols for B: 5
Array number one: 1 7 4 0 9
Array number two: 4 8 8 2 4
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      0      1      1      0
1      1      1      1      1
?нше
Press any key to continue . . .
```

```
Enter the number of symbols for A: 5
Enter the number of symbols for B: 7
Array number one: 1 7 4 0 9
Array number two: 4 8 8 2 4 5 5
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      0      1      1      0
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
1      1      1      1      1
Матриця не квадратна
Press any key to continue . . .
```

Висновок: Я набула практичних вмінь та навичок при побудові матриць бінарних відношень та визначені їх типів.