

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ
УНІВЕРСИТЕТУ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабараторна робота №2

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконала:

Студентка групи КН-114

Огорілко Вікторія

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019р.

Лабораторна робота №2

Тема: Моделювання основних операцій для числових множин.

Мета: Ознайомитись на практиці із основними поняттями теорії множин, навчитись будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїти принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.

Завдання з Додатка.1

Варіант №1

1. Для скінченних множин $A = \{1,2,3,4,5,6,7\}$, $B = \{4,5,6,7,8,9,10\}$, $C = \{2, 4, 6,8,10\}$ та універсума $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ знайти множину, яку задано за допомогою операцій:

а) $(A \cap B) \cup C$;

б) $(A \cup C) \setminus B$.

Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $\overline{(B \setminus A)} \cup C$. Знайти його потужність.

3. Нехай маємо множини: N – множина натуральних чисел, Z – множина цілих чисел, Q – множина раціональних чисел, R – множина дійсних чисел; A, B, C – будь-які множини. Перевірити які твердження є вірними (в останній задачі у випадку невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

а) $\{2,3\} \in \{\{1,2\}, 2,3\}$;

б) $Q \subset R$;

в) $Q \cup N \subset N$;

г) $N \cap Z \subset Z \cap Q$;

д) якщо $C \subset \bar{A} \cup \bar{B}$, то $A \cap B \subset \bar{C}$.

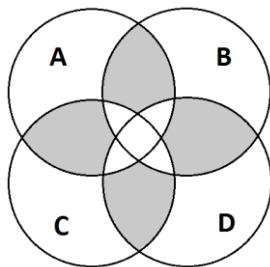
4. Логічним методом довести тотожність:

$$A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C).$$

5.Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

$$((A \cap B) \Delta C) \setminus (A \cup C).$$

6. Множину зображено на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.



7. Спростити вигляд множини, яка задана за допомогою операцій, застосовуючи закони алгебри множин (у відповідь множини можуть входити не більше одного разу):

$$\overline{A \cap B \cap C} \cup (A \cap B) \cup \bar{C}.$$

8. Зі 100 студентів англійську мову знають 28 студентів, німецьку – 30, французьку – 42, англійську та німецьку – 8, англійську та французьку – 10, німецьку та французьку – 5, всі 3 мови знають 3 студента. Скільки студентів не знають жодну з трьох мов?

Розв'язування:

1. $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$

$$A = \{1,2,3,4,5,6,7\}$$

$$A = \{1,1,1,1,1,1,1,0,0,0\}$$

$$B = \{4,5,6,7,8,9,10\}$$

$$B = \{0,0,0,1,1,1,1,1,1,1\}$$

$$C = \{2,4,6,8,10\}$$

$$C = \{0,1,0,1,0,1,0,1,0,1\}$$

a) $(A \cap B) \cup C$

$$(A \cap B) = \{0,0,0,1,1,1,0,0,0,0\}$$

$$(A \cap B) \cup C = \{0,1,0,1,1,1,1,0,1\} = \{2,4,5,6,7,8,10\}$$

б) $(A \cup C) \setminus B$

$$(A \cup C) = \{1,1,1,1,1,1,1,0,1\}$$

$$(A \cup C) \setminus B = \{1,1,1,0,0,0,0,0,0\} = \{1,2,3\}$$

2. $\overline{(B \setminus \bar{A}) \cup C} = \overline{(B \setminus \bar{A})} \cap \bar{C} = \overline{(B \cap A)} \cap \bar{C} = (\bar{B} \cup \bar{A}) \cap \bar{C} = U \cap \bar{C} = \bar{C}$

$$\bar{C} = \{1,3,5,7,9\}$$

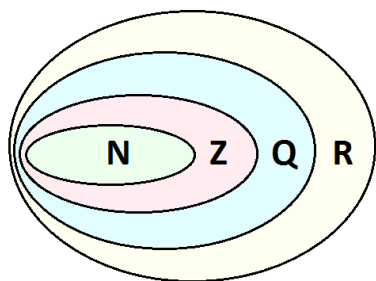
$$|\bar{C}| = 5$$

$$|P(\bar{C})| = 2^5 = 32$$

$$P(\bar{C}) =$$

$$\{\emptyset, \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{7\}, \{9\}, \{1,3\}, \{1,5\}, \{1,7\}, \{1,9\}, \{3,5\}, \{3,7\}, \{3,9\}, \{5,7\}, \{5,9\}, \{7,9\}, \{1,3,5\}, \{1,3,7\}, \{1,3,9\}, \{1,5,7\}, \{1,5,9\}, \{1,7,9\}, \{3,5,7\}, \{3,5,9\}, \{3,7,9\}, \{5,7,9\}, \{1,3,5,7\}, \{1,3,5,9\}, \{1,3,7,9\}, \{1,5,7,9\}, \{3,5,7,9\}, \{1,3,5,7,9\}\}$$

3.



1) вірно

2) вірно

3) невірно

4) вірно

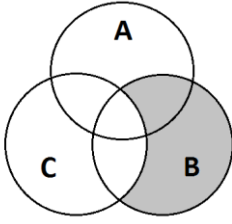
5) твердження не вірне, адже:

$$C \subset \bar{A} \cup \bar{B} = \{x | (x \in C) \wedge ((x \notin A) \vee (x \notin B))\}$$

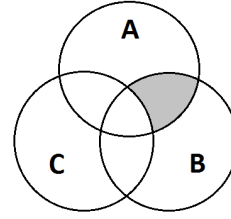
$$A \cap B \subset C = \{x | (x \notin C) \wedge ((x \in A) \wedge (x \in B))\}$$

4.

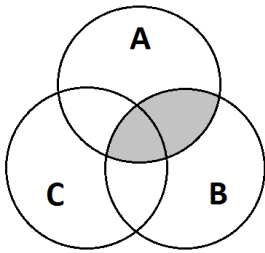
$$A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus (A \cap C)$$



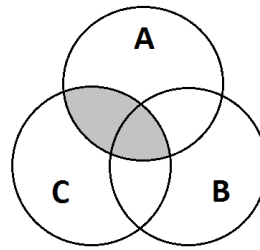
$$B \setminus C = \{x | (x \in B) \wedge (x \notin C)\}$$



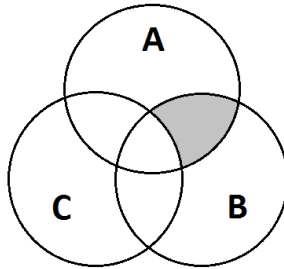
$$A \cap (B \setminus C) = \{x | ((x \in A) \wedge ((x \in B) \wedge (x \notin C)))\}$$



$$A \cap B = \{x | (x \in A) \wedge (x \in B)\}$$



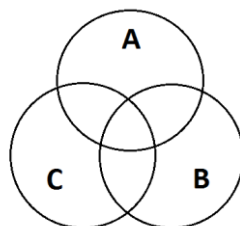
$$A \cap C = \{x | (x \in A) \wedge (x \in C)\}$$



$$(A \cap B) \setminus (A \cap C) = \{x | ((x \in A) \wedge (x \in B)) \wedge (x \notin C)\}$$

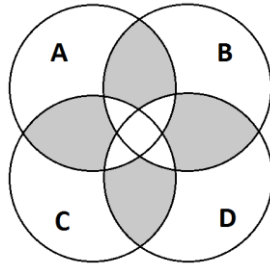
$$5. ((A \cap B) \Delta C) \setminus (A \cup C) = (((A \cap B) \setminus C) \cup (C \setminus (A \cap B))) \cap (\bar{A} \cap \bar{C}) =$$

$$= (((A \cap B) \cap \bar{C}) \cup (C \cap \overline{(A \cap B)})) \cap (\bar{A} \cap \bar{C}) = ((A \cap B) \cap ((\bar{C} \cup C) \cap (\bar{C} \cup \overline{A \cap B}))) \cap \bar{A} \cap \bar{C}$$



$$= ((A \cap B) \cap (\bar{C} \cup \bar{A} \cup \bar{B})) \cap \bar{A} \cap \bar{C} = (\bar{C} \cup \bar{A} \cup \bar{B}) \cap \emptyset \cap B \cap \bar{C} = \emptyset$$

6.



$$((A \cap B) \cup (B \cap C) \cup (C \cap D) \cup (A \cap C)) \setminus (A \cap B \cap C \cap D)$$

$$\begin{aligned} 7. \overline{A \cap B \cap C} \cup (A \cap B) \cup \bar{C} &= \bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C} \cup (A \cap B) \cup \bar{C} = ((\bar{A} \cup A) \cap (\bar{A} \cup B)) \cup \bar{B} \cup \bar{C} = \\ &= (U \cap (\bar{A} \cup B)) \cup \bar{B} \cup \bar{C} = \bar{A} \cup B \cup \bar{B} \cup \bar{C} = \bar{A} \cup U \cup \bar{C} = U \end{aligned}$$

$$8. |U| = 100$$

$$|A| = 28 - \text{знають англійську}$$

$$|B| = 30 - \text{знають німецьку}$$

$$|C| = 42 - \text{знають французьку}$$

$$|A \cap B| = 8 - \text{знають і англійську, і німецьку}$$

$$|A \cap C| = 10 - \text{знають і англійську, і французьку}$$

$$|B \cap C| = 5 - \text{знають і німецьку, і французьку}$$

$$|A \cap B \cap C| = 3 - \text{знають всі три мови}$$

$$|A \cup B \cup C| = \text{студенти, що знають хоча б одну мову}$$

$$\begin{aligned} |A \cup B \cup C| &= |A| + |B| + |C| - (|A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C|) + |A \cap B \cap C| = \\ &= 28 + 30 + 42 - (8 + 10 + 5) + 3 = 80 \end{aligned}$$

Отже, кількість учнів, що не знають жодної мови $100 - 80 = 20$.

Завдання з Додатка.2

1. Ввести з клавіатури дві множини цілих чисел. Реалізувати операції об'єднання та симетричної різниці над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини. Знайти програмно їх потужність.

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int u[25]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25};
6      int a[25]={};int a1[25]={};
7      int b[25]={};int b1[25]={};
8      bool a_cp[25]={};
9      bool b_cp[25]={};
10     int n=1, w1=0, w2=0;
11     cout<<"\n\nYour number range is : \n";
12     for(int i=0;i<25;i++){
13         cout<<u[i]<<" ";
14     }
15     cout<<"\n\nenter the first set of numbers\n to finish entering write '0'\nA :\n";
16
17     while(n!=0){
18         cin>>n;
19         if((n>0)&&(n<26)){
20             a[w1]=n;
21             w1++;
22         }
23         else if(n!=0){cout<<"\nEROR 404\n";break;}
24     }
25
26     cout<<"\n\nenter the second set of numbers\n to finish entering write '0'\nB :\n";
27     n=1;
28
29     while(n!=0){
30         cin>>n;
31         if((n>0)&&(n<26)){
32             b[w2]=n;
33             w2++;
34         }
35         else if(n!=0){cout<<"\nEROR 404\n";break;}
36     }
37
38     int y=0;
39     int u1[25]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25};
40     int m=0;

```

```

41 for(int i=0; i<25;i++){
42     m=0;
43     for(int j=0; j<w1;j++){
44         if(a[j]==u1[i]){m++;}
45     }
46     if(m==0){
47         a_cp[i]=0;
48     }
49     else{
50         a_cp[i]=1;
51         a1[y]=u1[i];
52         y++;
53     }
54 }
55 cout<<"\nA = { ";
56 if(w1==0){cout<<"\u2205 ";}
57 else{
58     for(int i=0;i<w1;i++){
59         cout<<a1[i]<<" ";}
60 }
61 cout<<"}";
62 cout<<"\nP(A) = { ";
63 for(int i=0; i<25; i++){
64     cout<<a_cp[i]<<" ";
65 }
66 cout<<"}";
67 cout<<"\n|A| = "<<w1;
68
69
70
71 y=0;
72 for(int i=0; i<25;i++){
73     m=0;
74     for(int j=0; j<w2;j++){
75         if(b[j]==u1[i]){m++;}
76     }
77     if(m==0){
78         b_cp[i]=0;
79     }
80     else{

```

```

81     b_cp[i]=1;
82     b1[y]=u1[i];
83     y++;
84 }
85 }
86 cout<<"\n\nB = { ";
87 if(w2==0){cout<<"\u2205 ";}
88 else{
89     for(int i=0;i<w2;i++){
90         cout<<b1[i]<<" ";}
91     }
92     cout<<"}";
93     cout<<"\nP(B) = { ";
94     for(int i=0; i<25; i++){
95         cout<<b_cp[i]<<" ";
96     }
97     cout<<"}";
98     cout<<"\n|B| = "<<w2;
99
100     int t=0;
101
102     int c_size = 0;
103     int merger_cp[25];
104     for(int i=0;i<25;i++){
105         if((a_cp[i]==1)||(b_cp[i]==1)){merger_cp[i]=1;c_size++;}
106         else{merger_cp[i]=0;}
107     }
108     cout<<"\n\nC = A U B = { ";
109     for(int i=0;i<25;i++){
110         if(merger_cp[i]==1){cout<<u1[i]<<" ";t++;}
111     }
112     if(t==0){cout<<"\u2205 ";}
113     cout<<"\nP(C) = { ";
114     for(int i=0; i<25; i++){
115         cout<<merger_cp[i]<<" ";
116     }
117     cout<<"}";
118     cout<<"\n|C| = "<<c_size;
119
120     t=0;

```

```

121     int d_size = 0;
122     int odd_cp[25];
123     for(int i=0;i<25;i++){
124         if(((a_cp[i]==1)&&(b_cp[i]==0))||((a_cp[i]==0)&&(b_cp[i]==1))){odd_cp[i]=1;d_size++;}
125         else{odd_cp[i]=0;}
126     }
127     cout<<"\n\nD = A \u0394 B = (A\\B)U(B\\A)\nD = { ";
128     for(int i=0;i<25;i++){
129         if(odd_cp[i]==1){cout<<u1[i]<<" ";t++;}
130     }
131     if(t==0){cout<<"\u2205 ";}
132     cout<<"\nP(D) = { ";
133     for(int i=0; i<25; i++){
134         cout<<odd_cp[i]<<" ";
135     }
136     cout<<"}";
137     cout<<"\n|D| = "<<d_size;
138 }

```


Вивід програми:

```
Your number range is :
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

enter the first set of numbers
to finish entering write '0'
A :
25
14
17
12
5
9
0

enter the second set of numbers
to finish entering write '0'
B :
14
2
12
11
0

A = { 5 9 12 14 17 25 }
P(A) = { 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 }
|A| = 6

B = { 2 11 12 14 }
P(B) = { 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 }
|B| = 4

C = A U B = { 2 5 9 11 12 14 17 25 }
P(C) = { 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 }
|C| = 8

D = A Δ B = (A\B)U(B\A)
D = { 2 5 9 11 17 25 }
P(D) = { 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1 }
|D| = 6
```

Висновок:

Я ознайомилась на практиці із основними поняттями теорії множин, навчилась будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїла принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп’ютерне подання множин.