

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

**Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій**  
**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №2**  
**З дисципліни**  
**«Дискретна математика»**

**Виконала:**  
студентка групи КН-113  
Пеленська Софія

**Викладач:**  
Мельникова Н.І.

Львів-2019

**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.

**Варіант №8**Завдання 1:

Для даних скінчених множин  $A=\{1,2,3,4,5,6,7\}$  ,  $B=\{4,5,6,7,8,9,10\}$  ,  $C=\{1,3,5,7,9\}$  та універсуму  $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$  . Знайти множину, яку задано за допомогою операцій: а)  $(A \cup C) \setminus B$ ; б)  $\overline{(A \Delta C)}$  . Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

Розв'язок:

$$а) (A \cup C) = \{1,2,3,4,5,6,7,9\} = 1111111010;$$

$$(A \cup C) \setminus B = \{1,2,3\} = 1110000000;$$

$$б) (A \Delta C) = \{2,4,6,8,9\} = 0101010110;$$

$$\overline{(A \Delta C)} = \{1,3,5,7,10\} = 1010101001;$$

Завдання 2:

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

Розв'язок:

$$\bar{A} = \{8,9,10\};$$

$$(\bar{A} \Delta C) = \{1,3,5,7,8,10\};$$

$$(\bar{A} \Delta C) \setminus B = \{1,3\};$$

$$\text{Булеан: } P((\bar{A} \Delta C) \setminus B) = \{\{\emptyset\}, \{1\}, \{3\}, \{1,3\}\};$$

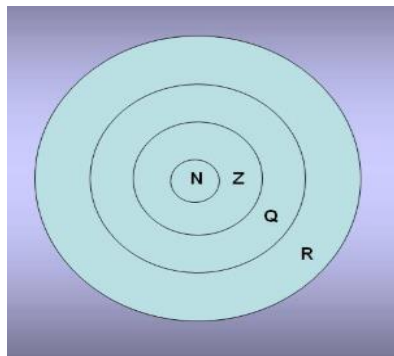
$$|P((\bar{A} \Delta C) \setminus B)| = 4;$$

Завдання 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 невірної твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

- а)  $\{1, 3, 5\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ; б)  $Q \cup R \subset R$ ;  
 в)  $R \subset Z \cup Q$ ; г)  $Q \setminus N \subset Z \cap Q$ ;  
 д) якщо  $A \subset \overline{B}$ , то  $B \subset \overline{A}$ .

Розв'язок:



- а)  $\{1, 3, 5\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$  – вірне;  
 б)  $Q \cup R \subset R$  – не є вірним;  
 в)  $R \subset Z \cup Q$  – не є вірним;  
 г)  $Q \setminus N \subset Z \cap Q$  – не є вірним;  
 д) якщо  $A \subset \overline{B}$ , то  $B \subset \overline{A}$  – вірне:

$$A \subset \overline{B} = \{x | x \in A \wedge x \in \overline{B}\} = \{x | x \in A \wedge x \notin B\};$$

$$B \subset \overline{A} = \{x | x \in B \wedge x \in \overline{A}\} = \{x | x \in B \wedge x \notin A\};$$

#### Завдання 4:

Логічним методом довести тотожність:  $A \cap (B \Delta C) = (A \cap B) \Delta (A \cap C)$ ;

$$1. A \cap (B \Delta C) = A \cap ((B \cap \overline{C}) \cup (\overline{B} \cap C)) = (A \cap B \cap \overline{C}) \cup (A \cap \overline{B} \cap C);$$

$$2. (A \cap B) \Delta (A \cap C) = ((A \cap B) \cap \overline{(A \cap C)}) \cup (\overline{(A \cap B)} \cap (A \cap C)) = (B \cap A \cap (\overline{A} \cup \overline{C})) \cup (A \cap (\overline{A} \cup \overline{B}) \cap C) = (B \cap ((A \cap \overline{A}) \cup (A \cap \overline{C}))) \cup (C \cap ((A \cap \overline{A}) \cup (A \cap \overline{B}))) = (A \cap B \cap \overline{C}) \cup (A \cap \overline{B} \cap C);$$

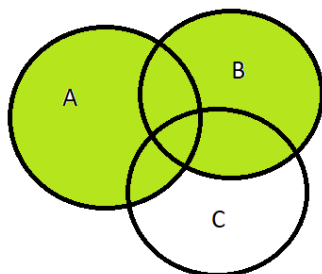
Тотожність доведена

#### Завдання 5:

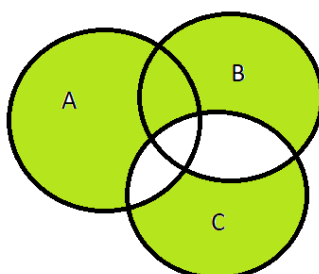
Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

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

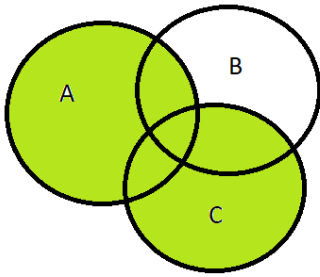
$$1. A \cup B$$



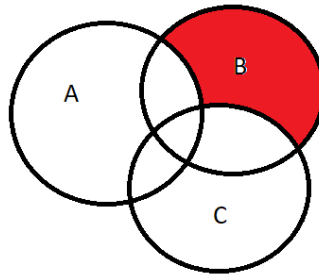
$$2. A \cup B \Delta C$$



3.  $A \cup C$

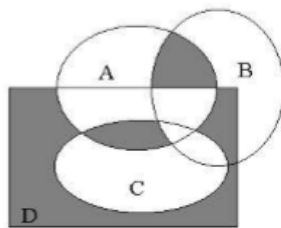


4.  $(A \cup B \Delta C) \setminus (A \cup C)$



Завдання 6:

Множину зображено на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.



Розв'язок:

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

Завдання 7:

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

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

Розв'язок:

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

Завдання 8:

У класі навчається 45 школярів, з них 25 хлопчиків. 30 школярів вчаться на добре і відмінно, з них 16 хлопчиків. Спортсм займаються 28 учнів, з них 18 хлопчиків і 17 школярів, які навчаються на добре і відмінно. 15 хлопчиків навчаються на добре і відмінно і в той же час займаються спортом. Показати, що в цій інформації є помилка.

Розв'язок:

$U$  = усі школярі;

$A$  – хлопці;

$B$  – добре і відмінно;

$C$  – займаються спортом;

$$|A \cup B \cup C| = 45;$$

$$|A| = 25;$$

$$|B| = 30;$$

$$|C| = 28;$$

$$|B \cap A| = 16;$$

$$|C \cap A| = 18;$$

$$|C \cap B| = 17;$$

$$|A \cap B \cap C| = 15;$$

За теоремою включення-виключення :

$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |B \cap A| - |C \cap A| - |C \cap B| + |A \cap B \cap C|;$$

Доводимо , що в умові є помилка , якщо тотожність не виконується :

$$|A \cup B \cup C| = 45;$$

$$|A| + |B| + |C| - |B \cap A| - |C \cap A| - |C \cap B| + |A \cap B \cap C| = 25 + 30 + 28 - 16 - 18 - 17 + 15 = -3$$

$45 \neq -3$  – тотожність не виконується , а отже в інформації є помилка.

## Додаток 2

Ввести з клавіатури дві множини цілих чисел. Знайти потужності цих множин. На основі операцій перетину та об'єднання перевірити програмно виконання закону поглинання.

```
1  #include <iostream>
2  #include <bits/stdc++.h>
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      int siz ;
8      cout << "Enter size of set A : ";
9      cin >> siz;
10     if (cin.fail()){cout<<"Invalid input!";return 0;}
11     int arr[siz];
12     cout << "A = ";
13     for (int i = 0 ; i < siz; i++){
14         cin >> arr[i];
15         if (cin.fail()){cout<<"Invalid input!";return 0;}
16     }cout<<endl;
17
18     int temp;
19     for(int i=0 ; i<siz-1; i++){
20         for(int j=0; j<siz-i-1; j++){
21             if(arr[j]>arr[j+1]){
22                 temp = arr[j];
23                 arr[j]=arr[j+1];
24                 arr[j+1]=temp;
25             }
26         }
27     }
```

```

28     int siz11 = siz;
29     int arr11[siz11];
30     int j=0;
31     int arrmin=arr[0];
32     for(int i=0;i<siz;i++){
33     {
34         if(arrmin < arr[i])
35         {
36             arr11[j]=arrmin;
37             arrmin=arr[i];
38             j++;
39         }
40     }
41     arr11[j]=arrmin;
42     siz11=j+1;
43
44     int siz2 ;
45     cout <<"Enter size of set B : ";
46     cin >>siz2;
47     if (cin.fail()){cout<<"Invalid input!";return 0;}
48     int arr2[siz2];
49     cout << "B = ";
50     for (int i = 0 ; i < siz2; i++){
51         cin >> arr2[i];
52         if (cin.fail()){cout<<"Invalid input!";return 0;}
53     }cout<<endl;
54

```

```

55     for(int i=0 ; i<siz2-1; i++){
56         for(int j=0; j<siz2-i-1; j++){
57             if(arr2[j]>arr2[j+1]){
58                 temp = arr2[j];
59                 arr2[j]=arr2[j+1];
60                 arr2[j+1]=temp;
61             }
62         }
63     }
64
65     int siz22 = siz2;
66     int arr22[siz22];
67     j=0;
68     arrmin=arr2[0];
69     for(int i=0;i<siz2;i++){
70     {
71         if(arrmin < arr2[i])
72         {
73             arr22[j]=arrmin;
74             arrmin=arr2[i];
75             j++;
76         }
77     }
78     arr22[j]=arrmin;
79     siz22=j+1;
80

```

```

81
82     int powA , powB;
83     powA = sizeof(arr)/sizeof(arr[0]);
84     cout << "Power of A = "<< powA << '\n';
85
86     powB = sizeof(arr2)/sizeof(arr2[0]);
87     cout << "Power of B = "<< powB << '\n';
88     cout<<endl;
89

```

```

90     cout<<"B = { ";
91     for(int i=0;i<sz22;i++){
92         cout<<arr22[i]<<" ";
93         if(i==sz22-1){cout<<"\n";}
94     }cout<<endl;
95     cout<<"A intersection B : ";
96     int sz3=siz11+sz22;
97     int arr3[sz3];
98     int k=0;
99     for(int i=0;i<sz11;i++)
100     {
101         for(int j=0;j<sz22;j++)
102         {
103             if(arr11[i]==arr22[j])
104             {
105                 arr3[k]=arr11[i];
106                 k++;
107             }
108         }
109     }
110     sz3=k;
111     if(k==0){cout<<"{ }";}
112     else{
113         cout<<"{ ";
114         for(int i=0 ;i<sz3;i++){
115             cout<<arr3[i]<<" ";
116             if(i==sz3-1){cout<<"\n";}
117         }
118         cout<<endl;

```

```

119
120     cout<<"(A intersection B) union B : ";
121     int sz4 = sz3+sz22;
122     int arr4[sz4];
123     for (int i=0 ; i<sz3 ; i++){
124         arr4[i]=arr3[i];
125     }
126     for (int i=0; i<sz22 ; i++){
127         arr4[sz3+i]=arr22[i];
128     }
129
130
131     int temp3;
132     for(int i=0 ; i<sz4-1; i++){
133         for(int j=0; j<sz4-i-1; j++){
134             if(arr4[j]>arr4[j+1]){
135                 temp3 = arr4[j];
136                 arr4[j]=arr4[j+1];
137                 arr4[j+1]=temp3;
138             }
139         }
140     }
141

```

```

141
142     int sz44 = sz4;
143     int arr44[sz44];
144     j=0;
145     arrmin=arr4[0];
146     for(int i=0;i<sz4;i++)
147     {
148         if(arrmin < arr4[i])
149         {
150             arr44[j]=arrmin;
151             arrmin=arr4[i];
152             j++;
153         }
154     }
155     arr44[j]=arrmin;
156     sz44=j+1;
157     cout<<"{ ";
158     for(int i=0;i<sz44;i++){
159         cout<<arr44[i]<<" ";
160         if(i==sz44-1){cout<<"\n";}
161     }cout<<endl;
162 }

```

**Висновок:**

На цій лабораторній 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.