

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

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №2**

з дисципліни

«Дискретна математика»

**Виконав:**

студент групи КН-112

Калітовський Роман

**Викладач:**

Мельникова Н.І.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

**Тема:** Моделювання основних операцій для числових множин

**Мета роботи:** 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 № 6

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

а)  $(A \cap C) \cup B$  ;

б)  $B \Delta C$  .

Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

Комп'ютерне подання множин:

$$U=\{1111111111\},$$

$$A=\{1111111000\},$$

$$B=\{0000111111\},$$

$$C=\{1110000111\}.$$

Розв'язок:

$$(A \cap C)=\{1110000000\},$$

$$(A \cap C) \cup B=\{1110111111\},$$

$$B \Delta C=\{1110111000\}.$$

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

$$\neg A =\{0000000111\}$$

$$\neg C =\{0001111000\}$$

$$(\neg A \cup \neg C) =\{0001111111\}$$

$$(\neg A \cup \neg C) \cap B = \{0000111111\}$$

$$C \setminus (\neg A \cup \neg C) \cap B = \{1110000000\}$$

$$P(S) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}, \{1,2,3\}\}.$$

Потужність булеану дорівнює  $2^3 = 8$ .

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 невірному твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення): а)  $\emptyset \cup \{\emptyset\} = \emptyset$ ; б)  $N \in Z$ ;

в)  $Q \cup N = R \cap Q$ ; г)  $R \setminus (N \cup Z) \subset Q$ ; д) якщо  $A \cap B \subset \neg C$ , то  $\neg(A \cap B) \subset C$ .

а)  $\emptyset \cup \{\emptyset\} = \emptyset$  – вірне, бо  $\{\emptyset\} = \emptyset$ ,  $\emptyset \cup \emptyset = \emptyset$  (за законом ідемпотентності).

б)  $N \in Z$  – невірне, бо  $N \subset Z$  але  $N \notin Z$ .

в)  $Q \cup N = R \cap Q$  – вірне, бо  $Q \cup N = Q$ , і  $R \cap Q = Q$ ,  $Q = Q$ .

г)  $R \setminus (N \cup Z) \subset Q$  – невірне, бо окрім натуральних та цілих, у множині  $R$  є також ірраціональні числа, такі як  $\sqrt{2}$  або  $\pi$ , які не належать множині раціональних чисел.

д) якщо  $A \cap B \subset \neg C$ , то  $\neg(A \cap B) \subset C$  – невірне.

Наведемо контрприклад.

Нехай маємо універсальну множину  $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,

Нехай  $A = \{1, 2\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ ,  $C = \{1, 4, 5\}$ , тоді  $(A \cap B) = \{2\}$ ,  $\neg C = \{2, 3\}$ ,

Тоді  $A \cap B \subset \neg C$ .

Але  $\neg(A \cap B) = \{1, 3, 4, 5\}$ ,

$C = \{1, 4, 5\}$  не містить підмножини  $\{1, 3, 4, 5\}$ .

Таким чином ми довели, що твердження не вірне.

4. Логічним методом довести тотожність:  $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$ .

Пряме доведення:

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

Відомо що  $A \setminus B = A \cap \neg B$ , тому:

$$(B \setminus C) = (B \cap \neg C), \quad A \cap (B \setminus C) = A \cap (B \cap \neg C).$$

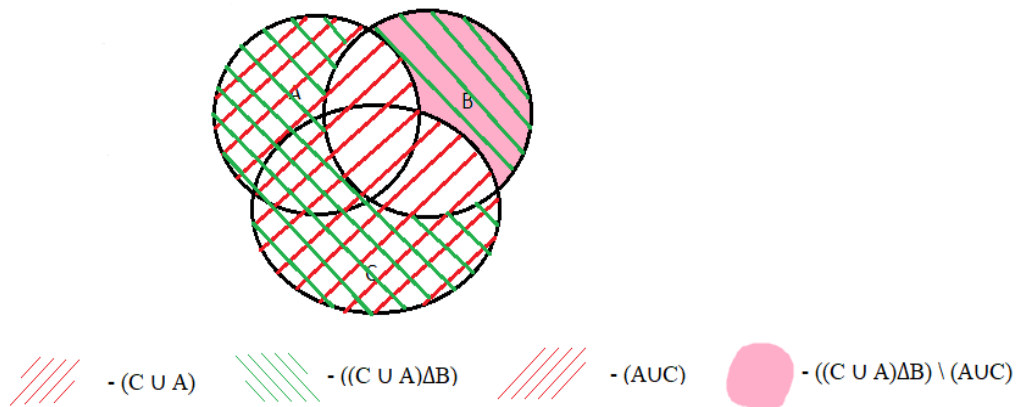
$$(A \cap B) \setminus C = (A \cap B) \cap \neg C.$$

$$\text{Тому } A \cap (B \cap \neg C) = (A \cap B) \cap \neg C,$$

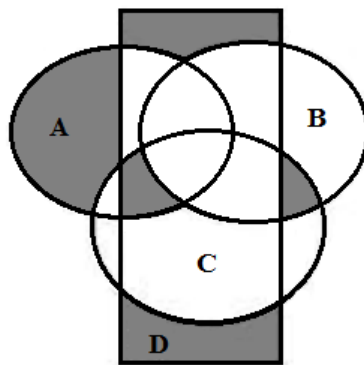
$$A \cap (B \cap \neg C) = A \cap (B \cap \neg C) \text{ (за законом асоціативності).}$$

Доведення завершено.

5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:  $((C \cup A) \Delta B) \setminus (A \cup C)$



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



$$(A \cap (\neg D \cap \neg C)) \cup (D \cap (\neg A \cap \neg B \cap \neg C)) \cup ((A \cap C \cap D) \cap \neg B) \cup ((C \cap B) \cap \neg D).$$

7. Спростити вигляд множини, яка задана за допомогою операцій, застосовуючи закони алгебри множин (у відповідь множини можуть входити не більше одного разу):  $(A \Delta B \cap C) \cup B$ .

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

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

(За законами алгебри множин).

8. Скільки чисел серед 1, 2, 3, ..., 99, 100 таких, що не діляться на ціло на жодне з чисел 11, 17?

Шукати будемо від оберненого (знайдемо всі числа, які діляться на 11 або 17, і віднімемо їх від загальної кількості).

На 11 діляться числа: 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99.

На 17 діляться числа: 17, 34, 51, 68, 85.

Всього таких чисел  $9+5=14$ .

Знайдемо кількість чисел, що не діляться:  $100-14=86$ .

Отже серед чисел від 1 до 100, 86 таких, що не діляться ані на 11, ані на 17.

Частина 2

Ввести з клавіатури дві множини дійсних даних. Реалізувати операцію симетричної різниці над цими множинами. Вивести на екран новоутворену множину. Знайти програмно її потужність.

### Програмна реалізація:

```
#include <iostream>
```

```
#include <locale>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{  
    int n,m;  
    setlocale(LC_STYPE, "rus");  
    cout<<"Введіть потужність першої множини\n";  
    cin>>n;  
    double an[n];  
    cout<<"Введіть елементи першої множини\n";  
    for(int i=0;i<n;i++)  
    {  
        cin>>an[i];  
    }  
    cout<<"Введіть потужність другої множини\n";  
    cin>>m;  
    double am[m];  
    cout<<"Введіть елементи другої множини\n";  
    for(int i=0;i<m;i++)  
    {  
        cin>>am[i];  
    }  
    double arr[n+m];  
    int k=0,p=0;  
    for(int i=0;i<n;i++)  
    {  
        for(int j=0;j<m;j++)  
        {  
            if(an[i]==am[j])  
            {  
                p=1;  
            }  
        }  
    }  
}
```

```

    }
    if(p<1){ arr[k]=an[i];
        k++;}p=0;
}
for(int i=0;i<m;i++)
{
    for(int j=0;j<n;j++)
    {
        if(am[i]==an[j])
        {
            p=1;
        }

    }

    if(p<1){ arr[k]=am[i];
        k++;}
    p=0;
}
cout<<"Потужність новоутвореної множини дорівнює "<<k<<endl;
for(int p=0;p<k;p++)
{
    cout<<arr[p]<<" ";
}

}

```

## Скріншот виконання програми:

```
"C:\Users\User\Documents\Visual Studio 2019\...\laba 2 duskr 2 c++\laba 2 dus\bin\Debug\laba 2 dus.exe"
Введіть потужність першої множини
5
Введіть елементи першої множини
1 4 3 6 8
Введіть потужність другої множини
4
Введіть елементи другої множини
3 8 9 0
Потужність новоутвореної множини дорівнює 5
1 4 6 9 0
Process returned 0 (0x0)   execution time : 15.768 s
Press any key to continue.
```