

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

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №2**  
З дисципліни  
“Дискретна математика”

**Виконав:**  
студент групи КН-112  
Думич Іван  
**Викладач:**  
Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

**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 № 5

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 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)  $\overline{A} \Delta \overline{C}$ . Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

Розв'язання:

а)  $A \cap B \cup C$ :

$$A \cap B = \{4,5,6,7\} = 0001111000;$$

$$A \cap B \cup C = \{1,3,4,5,6,7,9\} = 1011111010;$$

б)  $\overline{A} \Delta \overline{C}$ :

$$\overline{A} = \{8,9,10\} = 0000000111;$$

$$\overline{C} = \{2,4,6,8,10\} = 0101010101;$$

$$\overline{A} \Delta \overline{C} = \{2,4,6,9\} = 0101010010;$$

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

$$C \setminus (\overline{A} \cup \overline{B}) \cap C = C \cap \overline{(\overline{A} \cup \overline{B})} \cap C = C \cap A \cap B$$
$$C \cap A \cap B = \{5,7\}$$

$$P(C \setminus (\overline{A} \cup \overline{B}) \cap C) = \{\{\emptyset\}, \{5\}, \{7\}, \{5,7\}\}$$

$$|C \setminus (\overline{A} \cup \overline{B}) \cap C| = 4$$

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)  $3 \subset \{\{1,2,3\}, 4\}$  – твердження невірне;

б)  $Z \subset N$  – твердження невірне;

в)  $Q \cap Z \subset R \setminus N$  – твердження невірне;

г)  $Q \setminus Z \subset R \setminus N$  – твердження вірне;

д) якщо  $A \subset B$  і  $A \subset C$ , то  $A \subset B \cap C$

$$A \subset B \{x | x \in A \text{ і } x \in B\}$$

$$A \subset C \{x | x \in A \text{ і } x \in C\}$$

то  $A \subset B \cap C \Leftrightarrow \{x \mid x \in A \wedge x \in (B \cap C)\} = C \cap \{x \mid x \in A \wedge x \in B\} = C \cap \{x \mid x \in A \wedge x \in C\}$  – твердження вірне

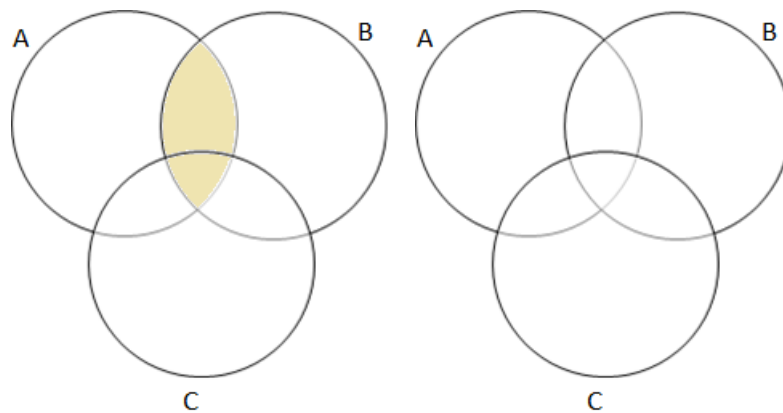
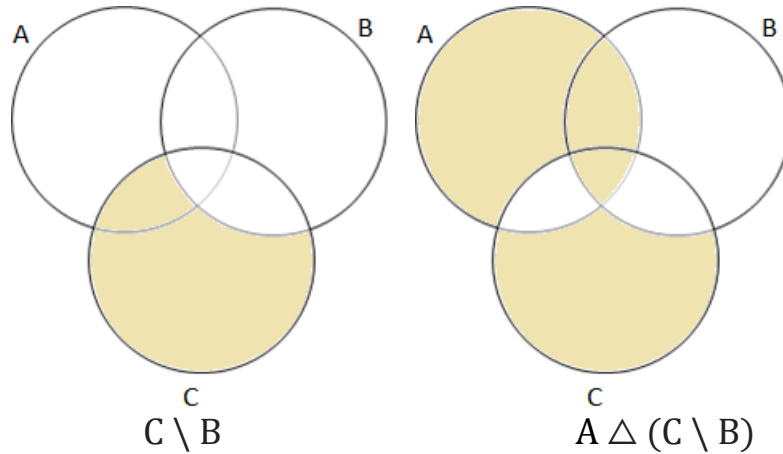
4. Логічним методом довести тотожність чисел;  $A, B, C$  – будь-які множини.

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

$$\begin{aligned} (A \setminus B) \cup (A \setminus C) &= \{x \mid x \in (A \setminus B) \vee x \in (A \setminus C)\} = \{x \mid x \in A \wedge x \notin B \vee x \in A \wedge x \notin C\} \\ &= \{x \mid x \in A \wedge x \notin B \wedge x \notin C\} = \{x \mid x \in A \wedge x \notin (B \cup C)\} = \{x \mid x \in A \setminus (B \cap C)\} \end{aligned}$$

5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину

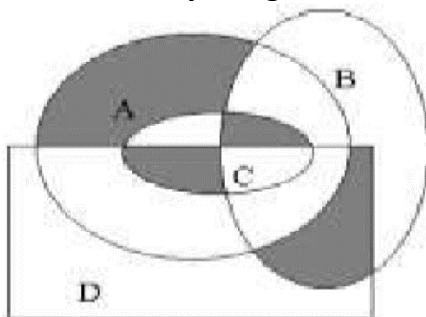
$$B \cap (A \Delta (C \setminus B)) \setminus A$$



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

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

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



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

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

$$\begin{aligned}
 & ((A \triangle B) \setminus \bar{C}) \cap B \cup (A \cap B) \cup (A \cap C) = \\
 & ((A \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A})) \cap C \cap B \cup (A \cap B) \cup (A \cap C) = \\
 & ((B \cap A \cap \bar{B}) \cup (B \cap B \cap \bar{A})) \cap C \cup (A \cap B) \cup (A \cap C) = \\
 & (\emptyset \cup (B \cap \bar{A})) \cap C \cup (A \cap B) \cup (A \cap C) = \\
 & (B \cap (\bar{A} \cap C)) \cup (A \cap B) \cup (A \cap C) = \\
 & B \cap ((\bar{A} \cap C) \cup A) \cup (A \cap C) = \\
 & B \cap (A \cup C) \cup (A \cap C)
 \end{aligned}$$

8. Скільки чисел серед 1, 2, 3,..., 99, 100 таких, що не діляться на жодне з чисел 2, 3, 5?

$$\begin{aligned}
 |U| &= 100; & |A \cap B| &= 16 \\
 |A| &= 50 - \text{числа що діляться на 2} & |B \cap C| &= 6 \\
 |B| &= 33 - \text{числа що діляться на 3} & |C \cap A| &= 10 \\
 |C| &= 20 - \text{числа що діляться на 5} & |A \cap B \cap C| &= 3 \\
 x & - \text{числа що не діляться на 2, 3, 5}
 \end{aligned}$$

Розв'язання

$$\begin{aligned}
 |U| - x &= |A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |B \cap C| - |C \cap A| + |A \cap B \cap C| = \\
 100 - x &= 50 + 33 + 20 - 16 - 6 - 10 + 3 \\
 x &= 26
 \end{aligned}$$

## Додаток № 2

Програмна реалізація:

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <iostream>
using namespace std;
void main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");

    int size, size2, size3, n;
    cout << "Розмір множини 1 : ";
    cin >> size;
    cout << "Розмір множини 2 : ";
    cin >> size2;

    char* arr = new char[size];
    char* arr2 = new char[size2];

    size3 = size + size2;
    char* arr3 = new char[size3];

```

```

cout << "Введіть множину 1:" << endl;
for (int i = 0; i < size; i++) {
    cin >> arr[i];
}
cout << endl;

cout << "Введіть множину 2:" << endl;
for (int i = 0; i < size2; i++) {
    cin >> arr2[i];
}
cout << endl;
////////// Об'єднання
for (int i = 0; i < size; i++) {
    arr3[i] = arr[i];
}
for (int i = size, a=0; i < size3; i++, a++) {
    arr3[i] = arr2[a];
}
////////// сортування
int temp;

for (int i = 0; i < size3 - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < size3 - i - 1; j++) {
        if (arr3[j] > arr3[j + 1]) {
            temp = arr3[j];
            arr3[j] = arr3[j + 1];
            arr3[j + 1] = temp;
        }
    }
}
////////// виключення зайвих
n = size3;
for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
    if (arr3[i] == arr3[i + 1]) {
        for (int a = i; a < n - 1; a++) {
            arr3[a] = arr3[a + 1];
        }
        n--;
        i--;
    }
}
cout << "Об'єднання множин: ";
for (int i = 0; i < n; i++) {
    cout << arr3[i] << " ";
}
cout << endl;
////////// знаходження булеана
int w, e=0;
w = pow(2, n);

cout << "Булеан множини: ";
for (int i = 0; i < w; i++)
{
    cout << "{";
    for (int j = 0; j < n; j++) {

        if (i & (1 << j)) {
            if (e)
                cout << ", ";
            cout << arr3[j];
            e++;
        }
    }
}

```

```

        }
    }
    e = 0;
    cout << "} ";
}
}

```

Результати програми:

Microsoft Visual Studio Debug Console

```

Розмір множини 1 : 4
Розмір множини 2 : 2
Введіть множину 1:
q w e r

Введіть множину 2:
q r

Об'єднання множин: e q r w
Булеан множини: {} {e} {q} {e,q} {r} {e,r} {q,r} {e,q,r} {w} {e,w} {q,w} {e,q,w} {r,w} {e,r,w} {q,r,w} {e,q,r,w}

```

**Висновок:** я ознайомився на практиці із основними поняттями теорії множин, навчився будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїв принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.