

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота № 2**

**з дисципліни**

**«Дискретна математика»**

**Виконав:**

Студент групи КН-113

Волошин Володимир

**Викладач:**

Мельникова Н.І.

Львів – 2019р.

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

**Мета роботи:** Ознайомитися 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 № 7

1. Для даних скінчених 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)  $A \Delta B$ ; б)  $B \cap \bar{C} \cap \bar{A}$ . Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

*Розв'язок:*

$$\text{а) } A \Delta B = \{1, 2, 3, 8, 9, 10\} = \{1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1\}.$$

$$\text{б) } B \cap \bar{C} \cap \bar{A} = \{4,5,6,7,8,9,10\} \cap \{1, 3, 5, 7, 9\} \cap \{8, 9, 10\} = \{9\} = \{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0\}.$$

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

*Розв'язок:*

$$\overline{A \Delta C} \cap B = \overline{\{1, 3, 5, 7, 8, 10\}} \cap \{4,5,6,7,8,9,10\} = \{2, 4, 6, 9\} \cap \{4,5,6,7,8,9,10\} = \{4, 6, 9\}.$$

$$P(\overline{A \Delta C} \cap B) = \{(4, 6, 9), (4, 6), (4, 9), (6, 9), (4), (6), (9), (\emptyset)\}$$

$$|P| = 8.$$

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 невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

а)  $\{1, 2\} \in \{\{1, 2, 3\}, \{2, 3\}, 1, 2\}$ ;

б)  $N \cap R \subset Z$ ;

в)  $Z \cup N \subset N$ ;

г)  $R \setminus (N \cap Z) \subset Q$ ;

д) якщо  $A \cup C \subset B \cup C$ , то  $A \subset B$ .

*Розв'язок:*

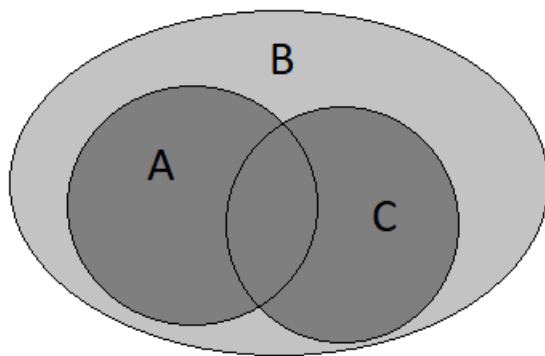
а) F;

б) T;

в) F;

г) F;

д) T; Зобразимо твердження на діаграмі Ейлера



Бачимо, що, дійсно, якщо  $A \cup C \subset B \cup C$ , то  $A \subset B$ .

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

*Розв'язок:*

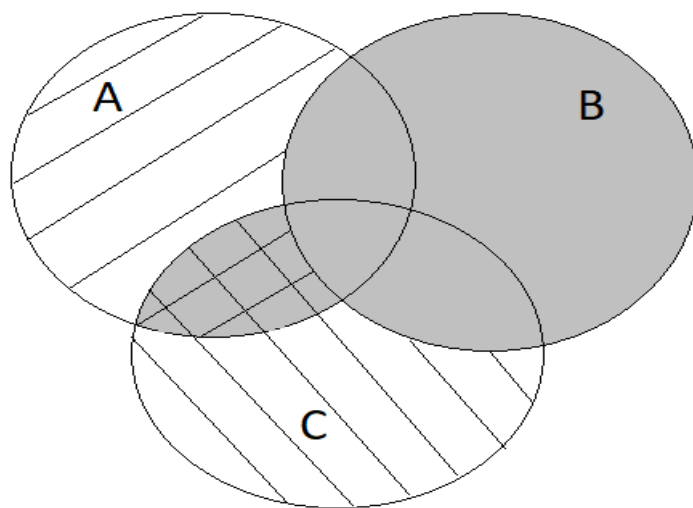
$$A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C);$$

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

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

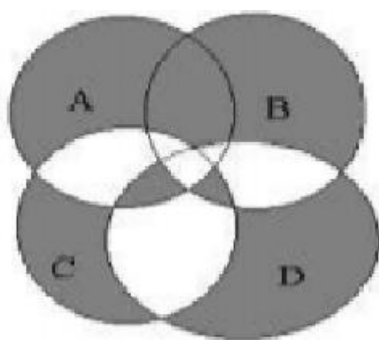
**5.** Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:  $((A \setminus B) \cap (C \setminus B)) \Delta B$ .

*Розв'язок:*



Шукана множина замальована сірим кольором.

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



*Розв'язок:*

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

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

*Розв'язок:*

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

**8.**

Скільки чисел серед 1, 2, 3,..., 999, 1000 таких, що не діляться на жодне з чисел 2, 3, 7?

*Розв'язок*

Усі числа починають перевірку на подільність з нуля. Наступним числом на якому зупиняться всі три числа буде їхнє найменше спільне кратне.

$$\text{НСК}(2, 3, 7) = 42.$$

Отже тепер порахуємо кількість чисел в інтервалі від 0 до 42 які не діляться на жодне з чисел 2, 3, 7.

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, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42....

В цьому інтервалі таких чисел 12. Тепер поділимо 1000 на 42 щоб знати скільки таких цілих інтервалів є у інтервалі 0 - 1000.  $1000 / 42 =$

$$= 23(\text{ост. } 34). \text{ Від } 0 \text{ до } 34 \text{ чисел що діляться на } 2, 3, 7 \text{ є } 10.$$

$$\text{Отже сумарна кількість таких чисел} = 12 \cdot 23 + 10 = 286.$$

## Додаток 2

**7.** Ввести з клавіатури множину символічних даних. Реалізувати операцію доповнення до цієї множини. Вивести на екран новоутворену множину. Знайти її булеан.

## Програмна реалізація:

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    int size = 0;
    cout << "Enter the number of elements of your universum: "; cin >> size; //Введення
    кількості елементів універсальної множини
    char* U = new char [size]; // Масив, в якому буде зберігатися універсальна множина

    for (int i = 0; i < size; i++) //Задання елементів універсальної множини
    {
        cout << "\nelement number " << i + 1 << " = ";
        cin >> U[i];
    }

    int Num = 0;
    cout << "\n\nEnter the number of elements of your set: "; cin >> Num; //Введення
    кількості елементів довільної множини
    char* your = new char [Num]; //Масив, для довільної множини

    if (Num > size) { //Перевірка на коректність введення даних
        cout << "\nError. The number of your elements can not be more than
    universum\n";
        return 0;
    }

    for (int i = 0; i < Num; i++) //Задання елементів довільної множини
    {
        cout << "\nelement number " << i + 1 << " = ";
        cin >> your[i];
    }

    int num = 0;
    char* add = new char [num]; //Масив для доповнення до множини
    cout << endl;
    int z = 0;

    for (int i = 0; i < size; i++) //Заповнення масиву для доповнення до множини
    {
        for (int j = 0; j < Num; j++)
        {
            if (U[i] != your[j]) {
                if (j == Num - 1) {
                    ++num;
                    add[z] = U[i];
                    ++z;
                }
            }
            else
                break;
        }
    }

    for (int i = 0; i < num; i++) //Перевірка на однакові елементи
    {
        //Якщо такі буде знайдено, їх буде видалено
        for (int j = i + 1; j < num; j++)
        {
            if (add[i] == add[j]) {
                for (int f = i; f < num - 1; f++)
                {
                    add[f] = add[f + 1];
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        num--;
        j--;
    }
}

cout << "\nThe addition is:";

for (int i = 0; i < num ; i++)//Виведення масиву з доповненням
{
    cout << " " << add[i];
}

cout << "\n\nP:";

int w = (num);
int q, r, n;
n = pow(2, w);

for (q = 0; q < n; q++) //Виведення булеану
{
    cout<<"{";
    for (r = 0; r < w; r++)
        if (q & (1 << r))
            cout<<add[r];
    cout << "}\n";
}
}

```

### Результат виконання програми:

```

Enter the number of elements of your universum: 5
element number 1 = a
element number 2 = b
element number 3 = c
element number 4 = d
element number 5 = e

Enter the number of elements of your set:3
element number 1 = a
element number 2 = b
element number 3 = c

The addition is: d e

P:{}
{d}
{e}
{de}

```

Програма вивела доповнення та булеан.

Тепер спробуємо ввести некоректні дані

```
Enter the number of elements of your universum: 3
element number 1 = q
element number 2 = w
element number 3 = e

Enter the number of elements of your set:4
Error. The number of your elements can not be more than universum
```

Програма повідомляє про помилку, бо ніяка множина не може бути більшою за універсальну.

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