

**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
Дуда Олександр
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів-2019р.

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.

Хід Роботи
Варіант № 4

Завдання 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) $B \setminus (C \setminus A)$; б) $B \Delta C$.
Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

Розв'язання:

а) $B \setminus (C \setminus A)$

$$(C \setminus A) = \{8, 10\} = 0000000101$$

$$B \setminus (C \setminus A) = \{4, 5, 6, 7, 9\} = 000111101$$

б) $B \Delta C$

$$B \Delta C = \{4, 6, 8, 10\} = 0001010101$$

Завдання 2.

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

Розв'язання:

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

$$(A \setminus B) \cup C = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\};$$

$$\overline{(A \setminus B) \cup C} = \{5, 7, 9\};$$

$$\overline{(A \setminus B) \cup C} \cap A = \{9\};$$

$$|\overline{(A \setminus B) \cup C} \cap A| = 1;$$

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 невірного твердження достатньо навести контр приклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

а) $\{1, 2\} \subset \{\{1, 2\}, 2, 3\}$; Не вірне

б) $Q \cup R = R$, Вірне

в) $N \cap R \subset Z$, Не вірне

г) $Z \setminus N \subset Q \setminus N$, Вірне

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

$$A \cap \bar{B} = A \setminus B$$

Тобто $A \setminus B$ є підмножиною C .

Об'єднання $B \cup C$ включає в себе A , тому це твердження вірне.

Завдання 4.

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

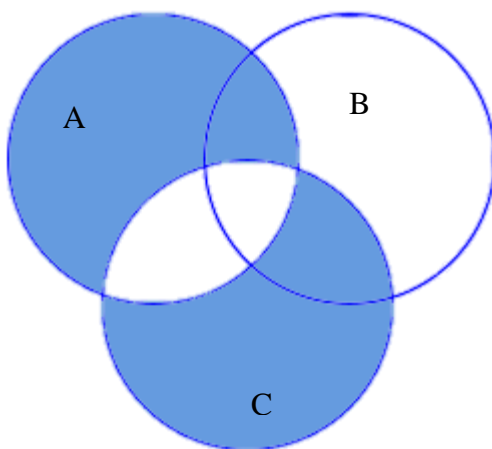
Розв'язання:

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

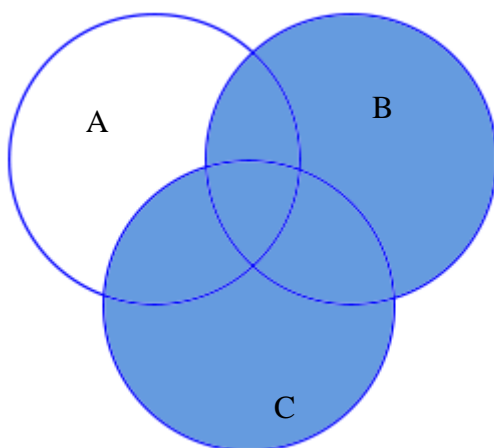
Завдання 5.

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

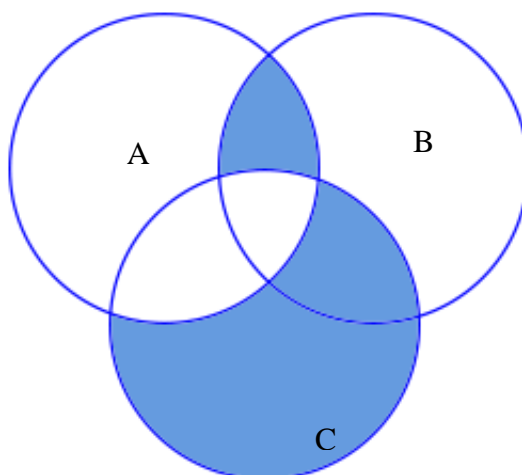
$C \Delta A$

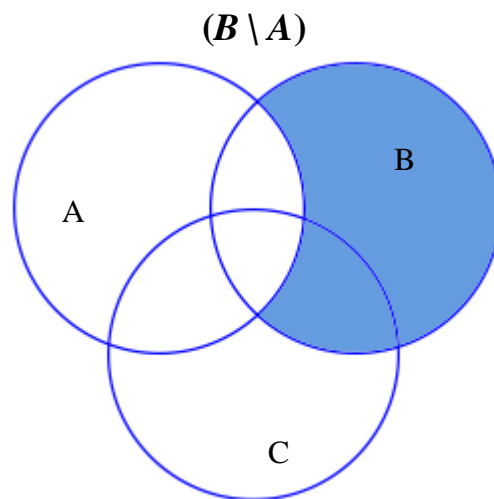


$B \cup C$

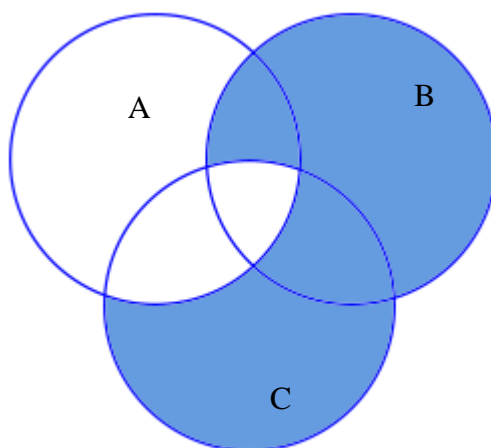


$C \Delta A \cap B \cup C$



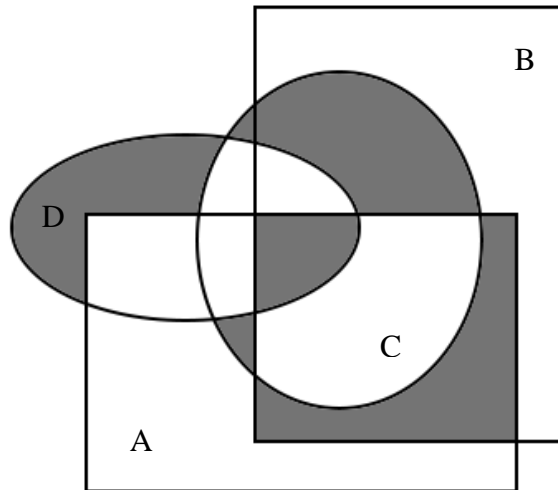


$$(C \Delta A \cap B \cup C) \cup (B \setminus A)$$



Завдання 6.

Множину зображено на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.



Розв'язання:

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

Завдання 7.

Спростити вигляд множини, яка задана за допомогою операцій, застосовуючи закони алгебри множин (у відповідь множини

можуть входити не більше одного разу): $((A \Delta B \cup C) \cup A) \cap C$.

Розв'язання:

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

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

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

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

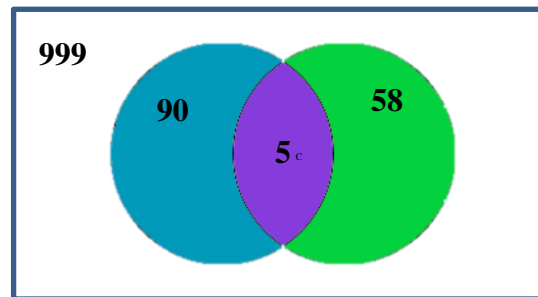
$$= (A \cap \bar{B}) \cup (B \cap C) \cup C \cup (C \cap A) =$$

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

Завдання 8.

Скільки існує натуральних чисел, що менші за 1000, які не діляться ні на 11, ні на 17?

Розв'язання:



- 1) Натуральних чисел, що діляться на 11 є $11n \leq 999$, тобто 90.8, а що діляться на ціло – $|A|=90$.
- 2) Натуральних чисел, що діляться на 17 є $17n \leq 999$, тобто 58.7, а що діляться на ціло – $|B|=58$.
- 3) Натуральних чисел, що діляться на 11 і 17 є $(11*17)n \leq 999$, тобто 5.3, а що діляться на ціло – $|A \cap B|=5$.
- 4) $|A|+|B|-|A \cap B|=143=|A \cup B|$.

$999-143=856$ - чисел, що менші за 1000, які не діляться ні на 11, ні на 17.

Додаток 2

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

int removeDuplicate(int a[], int size)
{
    int prev = 0;
    for (int i = 0; i < size; ++i) {
        if (a[i] != a[prev])
            a[++prev] = a[i];
    }
    int count = prev + 1;
    return count;
}

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
    int M, M1;
    int MN1[100];
    int MN[100];

    //Введення потужності першої множини
    cout << "Введіть потужність першої множини" << endl;
    for (int i = 0; i < 1; i++) {
        cin >> M;
        if (cin.fail()) {
            cout << "Error" << endl << endl << endl << endl;
        }
    }
}
```

```

        }break;
    }

    //Введення потужності першої множини
    cout << "Введіть потужність другої множини" << endl;
    for (int i = 0; i < 1; i++) {
        cin >> M1;
        if (cin.fail()) {
            cout << "Error" << endl << endl << endl << endl;

            }break;
    }

    //Введення першої множини
    cout << endl << endl << "Введіть першу множину" << endl;
    for (int i = 0; i < M; i++) {
        cin >> MN[i];
        if (cin.fail()) {
            cout << "Error" << endl;
            break;
        }
    }

    cout << endl;

    //Введення другої множини
    cout << "Введіть другу множину" << endl;
    for (int i = 0; i < M1; i++) {
        cin >> MN1[i];
        if (cin.fail()) {
            cout << "Error" << endl;
            break;
        }
    }

    //Виведення першої множини
    cout << endl << endl << "Перша множина" << endl;
    for (int i = 0; i < M; i++) {
        cout << MN[i] << " ";
    }

    //Виведення другої множини
    cout << endl << endl << "Друга множина" << endl;
    for (int i = 0; i < M1; i++) {
        cout << MN1[i] << " ";
    }

    //переріз

    int n = 0;
    for (int k = 0; k < M; ++k) {
        for (int i = 0; i < M1; ++i) {
            if (MN[k] == MN1[i])
                ++n;
        }
    }
    int Peretun[n], f = 0;
    for (int k = 0; k < M; ++k) {
        for (int i = 0; i < M1; ++i) {
            if (MN[k] == MN1[i])
                Peretun[f++] = MN[k];
        }
    }
}

```



```

int tmpp;

for (int i = 0; i < n - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < n - i - 1; j++) {
        if (Peretun[j] > Peretun[j + 1]) {
            tmpp = Peretun[j];
            Peretun[j] = Peretun[j + 1];
            Peretun[j + 1] = tmpp;
        }
    }
}
//Виведення перетину
int counter = 0;
cout << endl << endl << "Перетин" << endl;
for (int j = 0; j < n; ++j) {
    cout << Peretun[j] << " ";
    counter++;
}
cout << endl << endl << "Потужність = " << counter;
//Сортування 1
int temp, size = M;

for (int i = 0; i < size - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < size - i - 1; j++) {
        if (MN[j] > MN[j + 1]) {
            temp = MN[j];
            MN[j] = MN[j + 1];
            MN[j + 1] = temp;
        }
    }
}
//Сортування 2
int temp1, size1 = M1;

for (int i = 0; i < size1 - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < size1 - i - 1; j++) {
        if (MN1[j] > MN1[j + 1]) {
            temp1 = MN1[j];
            MN1[j] = MN1[j + 1];
            MN1[j + 1] = temp1;
        }
    }
}

int tmp;
size = M + M1;
int DODAV[M + M1];
for (int i = 0; i < M; i++) {
    for (int j = 0; j < M1; j++) {
        DODAV[i] = MN[i];
        DODAV[j + M] = MN1[j];
    }
}

for (int i = 0; i < size - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < size - i - 1; j++) {
        if (DODAV[j] > DODAV[j + 1]) {
            tmp = DODAV[j];
            DODAV[j] = DODAV[j + 1];
            DODAV[j + 1] = tmp;
        }
    }
}
}

```

```

for (int i = 0; i < size - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < size - i - 1; j++) {
        if (DODAV[j] > DODAV[j + 1]) {
            tmp = DODAV[j];
            DODAV[j] = DODAV[j + 1];
            DODAV[j + 1] = tmp;
        }
    }
}
int count = removeDuplicate(DODAV, size);

cout << endl << endl << "Додавання масивів" << endl;
for (int j = 0; j < count; ++j) {
    cout << DODAV[j] << " ";
}

for (int i = 0; i < n; i++) {
    for (int j = 0; j < count; j++) {
        if (Peretun[i] == DODAV[j]) {
            for (int l = j; l <= count; l++) {
                DODAV[l] = DODAV[l + 1];
            }
            count--;
        }
    }
}

cout << endl << endl << "Симетрична різниця" << endl;
for (int j = 0; j < count; ++j) {
    cout << DODAV[j] << " ";
}
cout << endl << endl << "Потужність = " << count << endl;
return 0;
}

```

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.