

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-109
Гречух Тарас

Викладач:

Мельникова Н.І.

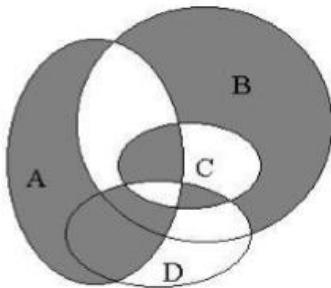
Львів – 2018 р.

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 включення-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.

Завдання з додатку 1 (варіант 3):

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) $\neg B \cup \neg C$; б) $\neg(A \Delta C)$.
2. На множинах задачі 1 побудувати булеви множини $\neg((C \setminus A) \cup (A \setminus B))$. Знайти його потужність.
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.
 - а) $\emptyset \subset \{1,2,3,4,5\}$;
 - б) $Q \cup R \subset Q$;
 - в) $Q \cap Z = Z \cup N$;
 - г) $Z \setminus N \subset R \setminus Q$;
 - д) якщо $\neg A \subset \neg B$ і $C \subset B$, то $C \cap A = \emptyset$;
4. Логічним методом довести тотожність:
$$(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C).$$
5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:
$$(A \setminus (C \setminus B)) \cap (C \Delta A).$$
6. Множину зображену на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.

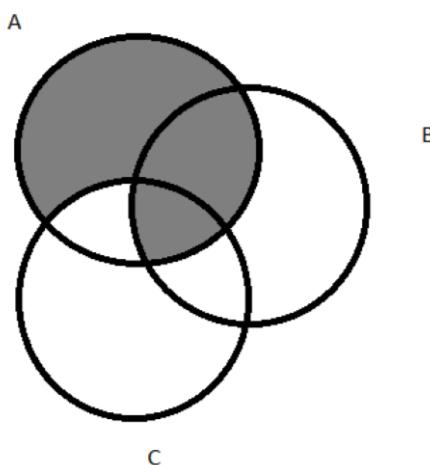


7. Спростити вигляд множини, яка задана за допомогою операцій, застосовуючи закони алгебри множин (у відповідь множини можуть входити не більше одного разу): $(A \setminus B) \Delta A$.
8. Скільки існує натуральних чисел, що менші за 100, які не діляться ні на 2, ні на 3?

Розв'язання:

1. a) $B = 0000111111$, $\neg B = 1111000000$, $C = 1110000111$,
 $\neg C = 0001111000$; $\neg B \cup \neg C = 1111111000 = \{1,2,3,4,5,6,7\}$.
b) $A = 1111111000$, $C = 1110000111$; $A \Delta C = 0001111111$;
 $\neg(A \Delta C) = 1110000000 = \{1,2,3\}$;
2. $C \setminus A = \{8,9,10\}$; $A \setminus B = \{1,2,3,4\}$; $(C \setminus A) \cup (A \setminus B) = \{1,2,3,4,8,9,10\}$;
 $\neg(C \setminus A) \cup (A \setminus B) = \{5,6,7\} = X$.
 $|x| = 3$; $P(x) = 8$;
3. a) $\emptyset \subset \{1,2,3,4,5\}$ – True;
b) $Q \cup R \subset Q$ – True;
c) $Q \cap Z = Z \cup N$ – False;
d) $Z \setminus N \subset R \setminus Q$ – True;
д) якщо $\neg A \subset \neg B$ і $C \subset B$, то $C \cap A = \emptyset$ - False;
4. Використаємо закони алгебри множин:
 $A \setminus B = A \cap \neg B$ отже:
 $(A \cup B) \setminus C = (A \cup B) \cap \neg C$; (1)
 $(A \setminus C) \cup (B \setminus C) = (A \cap \neg C) \cup (B \cap \neg C)$; (2)
Якщо в першій формулі скористатися законом дистрибутивності, то
отримаємо: $(A \cup B) \cap \neg C = (A \cap \neg C) \cup (B \cap \neg C)$, що дорівнює другій
формулі. Доведено!

5.



6. Загальна формула:

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

7. $(A \setminus B) \Delta A :$

$((A \setminus B) \setminus A) \cup (A \setminus (A \setminus B))$ – закон позбування Δ ;

Позбудемося “\”: $((A \cap \neg B) \cap \neg A) \cup (A \cap \neg (A \cap B))$;

Асоціативний закон + закон де Моргана:

$(A \cap \neg A \cap \neg B) \cup (A \cap (\neg A \cup B))$;

Закон додовнення + дистрибутивний закон:

$(\emptyset \cap \neg B) \cup ((A \cap \neg A) \cup (A \cap B)) = (\emptyset \cap \neg B) \cup (\emptyset \cup (A \cap B))$;

Закони універсальної та порожньої множини:

$\emptyset \cup (\emptyset \cup (A \cap B)) = \emptyset \cup ((\emptyset \cup A) \cap (\emptyset \cup B)) = \emptyset \cup (A \cap B) = (A \cap B)$;

8. Множина натуральних чисел які менші ста: $A\{1-99\}$, $|A| = 99$;

Ділиться на 2: $B\{2,4,6,8 \dots 96,98\}$, $|B| = 49$;

Ділиться на 3: $C\{3,6,9\dots 96,99\}$, $|C| = 33$;

Не ділиться на 3: $(A \setminus C) = |A| - |C| = 99 - 33 = 66$; $D\{1,2,4,5,7\dots 97,98\}$;

Не ділиться на 2: $(A \setminus B) = |A| - |B| = 99 - 49 = 50$; $E\{1,3,5,7\dots 97,99\}$;

Загальна умова: $(A \setminus C) \cap (A \setminus B) = F\{1,5,7\dots 97\}$; $|F| = 33$;

Відповідь: 33.

Завдання з додатку 2 (варіант 3):

```
#include <stdio.h>
#include <iostream>
#include <windows.h>
#include <limits.h>

using namespace std;

int main()
{
    bool first[SHRT_MAX] = { false }, second[SHRT_MAX] = { false },
result[SHRT_MAX] = { false };
    short int LengthA, LengthB, elem;

    cout << "Enter number of elements of the massive A : ";
    cin >> LengthA;

    cout << "Please, input elements of massive A (by Enter)" << endl;
    for (int i = 0; i < LengthA; i++)
        if (LengthA >= 0 && LengthA < SHRT_MAX)
            first[i] = true;
        else
            second[i] = true;
    for (int i = 0; i < LengthA; i++)
        if (first[i] == true)
            result[i] = true;
        else
            result[i] = false;
    for (int i = 0; i < LengthA; i++)
        if (second[i] == true)
            result[i] = true;
        else
            result[i] = false;
    for (int i = 0; i < LengthA; i++)
        if (result[i] == true)
            cout << "1 ";
        else
            cout << "0 ";
    cout << endl;
}
```

```

    {
        char c;
        cin >> c;
        first[(int)c] = 1;
    }

cout << "Enter number of elements of the massive B : ";
cin >> LengthB;

cout << "Please, input elements of massive B (by Enter)" << endl;
for (int i = 0; i < LengthB; i++)
{
    char c;
    cin >> c;
    second[(int)c] = 1;
}

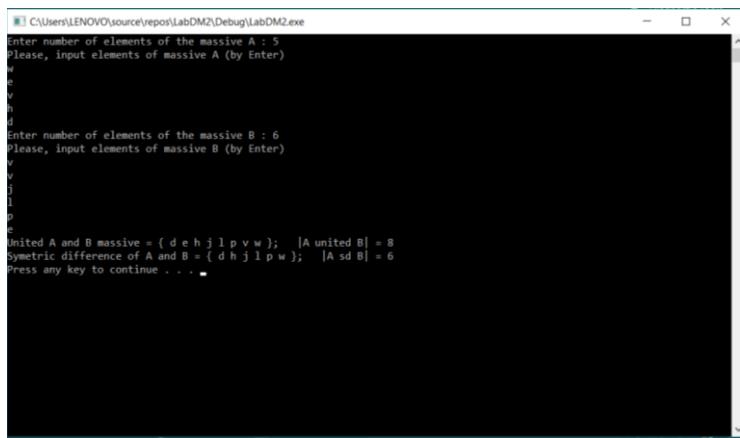
LengthA = 0;
printf("United A and B massive = { ");
for (int i = 0; i < SHRT_MAX; i++)
{
    if (first[i] || second[i])
    {
        LengthA++;
        cout << (char)i << " ";
    }
}
cout << "}; |A united B| = " << LengthA << endl;

LengthB = 0;
printf("Symetric difference of A and B = { ");
for (int i = 0; i < SHRT_MAX; i++)
{
    if ((first[i] && !second[i]) || (second[i] && !first[i])) {
        LengthB++;
        cout << (char)i << " ";
    }
}
cout << "}; |A sd B| = " << LengthB << endl;

system("pause");
}

```

Результат виконаної програми:



```
C:\Users\LENOVO\source\repos\LabDM2\Debug\LabDM2.exe
Enter number of elements of the massive A : 5
Please, input elements of massive A (by Enter)
d
e
h
j
l

Enter number of elements of the massive B : 6
Please, input elements of massive B (by Enter)
v
i
l
p
e

United A and B massive = { d e h j l p v w }; |A united B| = 8
Symetric difference of A and B = { d h j l p w }; |A sd B| = 6
Press any key to continue . . .
```

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