

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ  
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2 з дисципліни  
«Дискретна математика»

Виконав: студент групи КН-113

Сидорук Михайло

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 12

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

a)  $(A \setminus C) \cap \neg B$

b)  $\neg C \Delta B$

Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини

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

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 (в останній задачі у випадку невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

a)  $\{1\} \subset \{\{1, 2, 3\}, 4\}$ ;

б)  $Q \cap N = N$  ; в)  $Q \setminus N \subset Z$  ;

г)  $(R \setminus Q) \cap N = \emptyset$  ;

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

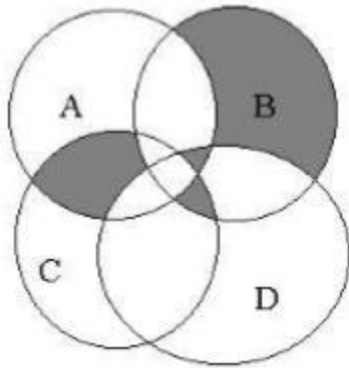
4. Логічним методом довести тотожність:

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

5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

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

6. Множину зображено 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)

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

8. Нехай  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – взаємно прості натуральні числа,  $N$  – деяке натуральне число. Знайти кількість додатніх натуральних чисел, які не перевищують  $N$  і не діляться на жодне з чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .

### Додаток №2

Ввести з клавіатури дві множини цілих даних. Реалізувати операцію симетричної різниці над цими множинами. Вивести на екран новоутворену множину. Реалізувати програмно побудову булеану цієї множини.

### Розв'язок додатку 1

1.

$$a) A \setminus C = \{4, 5, 6, 7\}$$

$$\neg B = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$(A \setminus C) \cap \neg B = \{4\} \quad (0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0)$$

$$б) \neg C = \{4, 5, 6, 7\}$$

$$\neg C \Delta B = \{4, 8, 9, 10\} \quad (0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1)$$

$$2. \neg A \setminus (\neg B \Delta C) = \{4\}$$

Позначимо дану множину  $X$ , тоді  $P(X) = \{\{\emptyset\}, \{4\}\}$

Потужність множини – 2.

3. а)  $\{1\} \subset \{\{1, 2, 3\}, 4\}$ ;

Твердження невірне, оскільки в даній множині немає елемента 1

б)  $Q \cap N = N$  ;

Твердження вірне, оскільки множина  $N$  є підмножиною множини  $Q$ , їх добутком є саме множина натуральних чисел.

в)  $Q \setminus N \subset Z$ ;

Твердження невірне, оскільки множина раціональних чисел не включаючи натуральних містить не лише цілі числа, а і безліч інших раціональних.

г)  $(R \setminus Q) \cap N = \emptyset$  ;

Твердження вірне, оскільки якщо з множини дійсних чисел виключити всі раціональні то там не залишиться натуральних і в добутку з натуральними ми отримаємо порожню множину

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

4.  $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$

Вираз зліва:

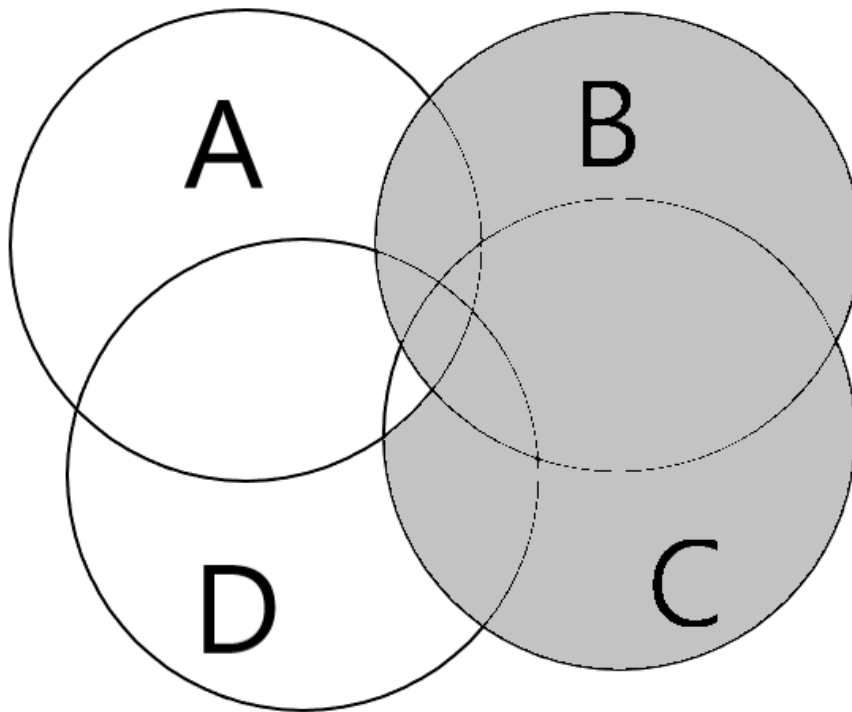
$$\{x | x \in A \wedge x \notin B \wedge x \notin C\}$$

Вираз справа:

$$\{x | x \in A \wedge x \notin C \wedge x \notin B \wedge x \notin C\} = \{x | x \in A \wedge x \notin B \wedge x \notin C\}$$

Рівність доведено.

5.



$$6. (B \setminus (A \cup C \cup D)) \cup ((A \cup C) \setminus (B \cup D)) \cup ((A \cup B \cup D) \setminus C) \cup ((B \cup C \cup D) \setminus A)$$

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

$$8. N \{x \mid x \in (1; N), x \in N\}$$

$A_2 \{x|x \in 2n, n \in \mathbb{N}, n \neq 1\}$

$A_3 \{x|x \in 3n, n \in \mathbb{N}, n \neq 1\}$

...

$A_m \{x|x \in mn, n \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{N}, n \neq 1, m \neq 1\}$

$B = A_2 \cup A_3 \cup \dots \cup A_m$

$C = N/B$

$|C|$  – потужність цієї множини і є відповіддю на дану задачу

## Додаток 2

```
#include "pch.h"
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;

void Print(int *a, int d, int f)
{
    if (d)
    {
        if (d & 1)
            cout << a[f] << " ";

        Print(a, d >> 1, f + 1);
    }
}

int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");
    bool z = false;
    int o = 0, h[100], b[100];
    int c[200];
    int n = 0, m = 0;
    cout << "Введіть елементи 1 множини, щоб завершити введіть число 100: " << endl;
    for (int i = 0; i < 100; i++) { n++; cin >> h[i]; if (h[i] == 100) { break; } }
    n--;
    cout << "Введіть елементи 2 множини, щоб завершити введіть число 100: " << endl;
    for (int i = 0; i < 100; i++) { m++; cin >> b[i]; if (b[i] == 100) { break; } }
    m--;
    cout << "Симетрична різниця даних множин: " << endl;

    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        for (int j = 0; j <= m; j++)
        {
            z = false;
            if (h[i] == b[j]) { z = true; break; }
        }
        if (z == false) {
            c[o] = h[i]; o++;
        }
    }
}
```

```

    }

}

for (int i = 0; i < m; i++)
{
    for (int j = 0; j <= m; j++)
    {
        z = false;
        if (b[i] == h[j]) { z = true; break; }
    }
    if (z == false) { c[o] = b[i]; o++; }
}

for (int i = 0; i < o; i++)
{
for (int j = 0; j < o; j++)
{
            if (c[j] > c[j + 1]) { swap(c[j], c[j + 1]); }
        }
    }
for (int i = 0; i < o ; i++)
    c[i] = c[i + 1];
for (int i = 0; i < o; i++)
{
    cout << c[i]<<" ";
}
cout << endl;

int *d = new int[o];
for (int i = 0; i < o; i++)
    d[i] = c[i];
cout<< endl<< "Булеан множини: " << endl << "-0-"<<" ";

int r, f, size;

size = sizeof(d)*o / sizeof(*d);
r = 1 << size;
for (int f = 0; f < r; f++)
{
    Print(d, f, 0);
    cout << "\n";
}

delete[] d;

return 0;}

```

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Введіть елементи 1 множини, щоб завершити введіть число 100:
1
2
3
6
7
100
Введіть елементи 2 множини, щоб завершити введіть число 100:
2
3
4
5
100
Симетрична різниця даних множин:
1 4 5 6 7

Булеан множини:
-0-
1
4
1 4
5
1 5
4 5
1 4 5
6
1 6
4 6
```

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
5
1 5
4 5
1 4 5
6
1 6
4 6
1 4 6
5 6
1 5 6
4 5 6
1 4 5 6
7
1 7
4 7
1 4 7
5 7
1 5 7
4 5 7
1 4 5 7
6 7
1 6 7
4 6 7
1 4 6 7
5 6 7
1 5 6 7
4 5 6 7
1 4 5 6 7
```

Висновок: : Отже, 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.



