



## Лабораторна робота №2

на тему: *«Моделювання основних операцій для числових множин»*

Виконала:

студентка групи КН-109

Чабан Софія

Прийняла:

Мельникова. Н.І.

## Лабораторна робота №2

**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*

#### Постановка завдання №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)  $(A \setminus C) \cap \neg B$ ; б)  $\neg C \Delta B$ . Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

#### Розв'язання:

$$\text{а) } \neg B = \{1,2,3,4\}$$

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

$$1) (A \setminus C) = \{4,5,6,7\};$$

$$2) (A \setminus C) \cap \neg B = \{4\} = \{0001000000\}.$$

$$\text{б) } \neg C = \{4,5,6,7\};$$

$$\neg C \Delta B = (\neg C \setminus B) \cup (B \setminus \neg C) = \{4\} \cup \{8, 9, 10\} = \{4, 8, 9, 10\} = \{0001000111\}.$$

#### Постановка завдання №2:

На множинах задачі 1 побудувати булеан множини  $\neg A \setminus (\neg B \Delta C)$ . Знайти його потужність.

#### Розв'язання:

$$A = \{1,2,3,4,5,6,7\}, B = \{5,6,7,8,9,10\}, C = \{1,2,3,8,9,10\}, U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$$

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

$$1) \neg B \Delta C = (\neg B \setminus C) \cup (C \setminus \neg B) = \{4\} \cup \{8,9,10\} = \{4,8,9,10\};$$

$$2) \neg A \setminus (\neg B \Delta C) = \{8,9,10\} \setminus \{4,8,9,10\} = \emptyset$$

$$P(\neg A \setminus (\neg B \Delta C)) = \{\emptyset\} - \text{булеан множини}$$

$$|(\neg A \setminus (\neg B \Delta C))| = 0 - \text{потужність множини}$$

### Постановка завдання №3:

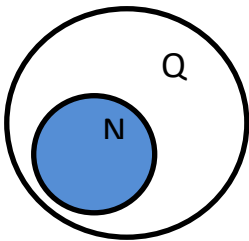
Нехай маємо множини:  $N$  – множина натуральних чисел,  $Z$  – множина цілих чисел,  $Q$  – множина раціональних чисел,  $R$  – множина дійсних чисел;  $A, B, C$  – будь-які множини. Перевірити які твердження є вірними (в останній задачі у випадку невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

- а)  $\{1\} \subset \{\{1, 2, 3\}, 4\}$ ; б)  $Q \cap N = N$ ; в)  $Q \setminus N \subset Z$ ; г)  $(R \setminus Q) \cap N = \emptyset$ ; д) якщо  $A \subset B$ , то  $C \setminus B \subset C \setminus A$ .

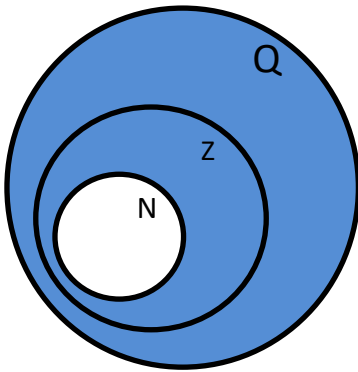
### Розв'язання:

а)  $\{1\} \subset \{\{1, 2, 3\}, 4\}$  – НЕ правильне твердження;

б)  $Q \cap N = N$  – правильне твердження;

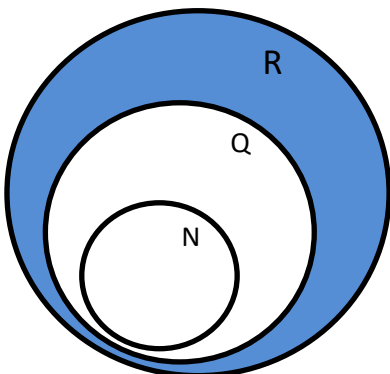


в)  $Q \setminus N \subset Z$  - НЕ правильне твердження;



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

$(R \setminus Q)$ , перетин з множиною  $N$ - пуста множина.



д)  $A \subset B$ , то  $C \setminus B \subset C \setminus A$  – правильне твердження

Доведення:

Нехай  $x \in C \setminus B \Rightarrow x \in C$  і  $x \notin B$  (означення операції різниці);

Нам дано, що  $A \subset B$ , отже, оскільки  $x \notin B$ , то  $x \notin A$

Отже,  $x \in C$  і  $x \notin A \Rightarrow x \in C \setminus A$

Маємо:  $x \in C \setminus B$  і  $x \in C \setminus A \Rightarrow C \setminus B \subset C \setminus A$

#### **Постановка завдання №4:**

Логічним методом довести тотожність:

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

#### **Розв'язання:**

$$(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C) \rightarrow (A \cap (\neg B)) \setminus C = (A \cap (\neg C)) \setminus (B \cap (\neg C)) \rightarrow$$

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

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

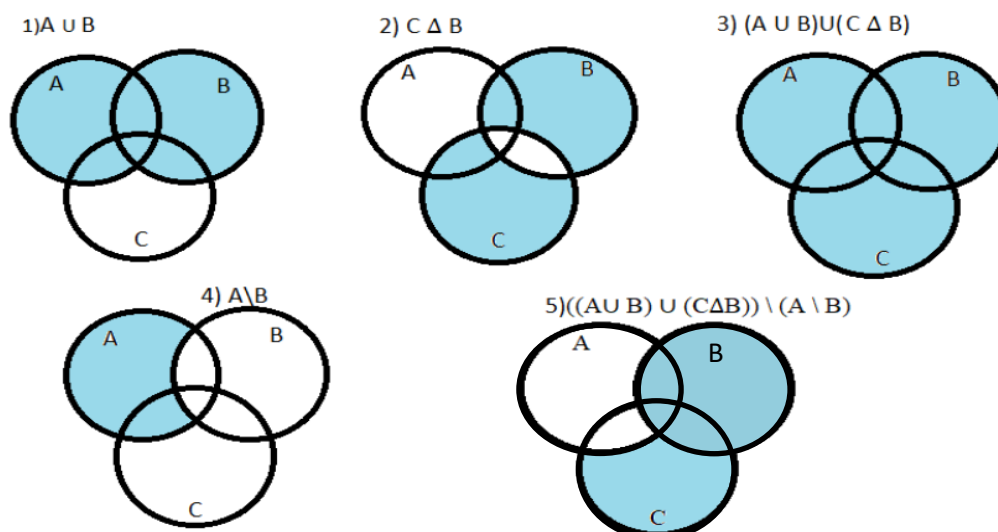
$$A \cap (\neg B) \cap (\neg C) = ((A \cap (\neg C)) \cap (\neg B)) \cup (A \cap \emptyset) \rightarrow A \cap (\neg B) \cap (\neg C) = A \cap (\neg B) \cap (\neg C).$$

#### **Постановка завдання №5:**

Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

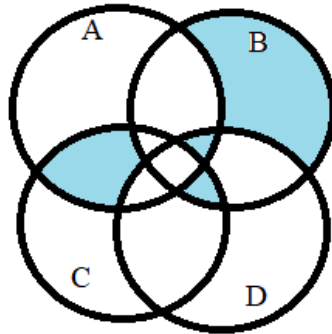
$$((A \cup B) \cup (C \Delta B)) \setminus (A \setminus B).$$

#### **Розв'язання:**



### Постановка завдання №6:

Множину зображено на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.



### Розв'язання:

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

### Постановка завдання №7:

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

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

$$(A \cup B) \cap C \cup (A \cap B \cap C) \cup (\neg A \cap \neg (B \cap C)) = \quad \text{(комунікативності)}$$

$$(A \cup B) \cap ((C \cup A) \cap (C \cup B) \cap (C \cup C)) \cup (\neg A \cap \neg (B \cap C)) = \quad \text{(дистрибутивності)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup A) \cap (C \cup B) \cap C \cup (\neg A \cap \neg (B \cap C)) = \quad \text{(ідемпотентності)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup A) \cap (C \cup B) \cap ((C \cup (\neg A)) \cap (C \cup (\neg (B \cap C)))) = \quad \text{(дистрибутивності)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup A) \cap (C \cup B) \cap ((C \cup (\neg A)) \cap (C \cup (\neg B \cup \neg C))) = \quad \text{(де Моргана)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup A) \cap (C \cup B) \cap ((C \cup (\neg A)) \cap (C \cup \neg B) \cup (C \cup \neg C)) = \quad \text{(дистрибутивності)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup A) \cap (C \cup B) \cap ((C \cup (\neg A)) \cap (C \cup \neg B) \cup U) = \quad \text{(доповнення)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup A) \cap (C \cup B) \cap ((C \cup (\neg A)) \cap U) = \quad \text{(домінування)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup A) \cap (C \cup B) \cap (C \cup (\neg A)) = \quad \text{(тотожності)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup B) \cap (((C \cup A) \cap C) \cup ((C \cup A) \cap (\neg A))) = \quad \text{(дистрибутивності)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup B) \cap (((C \cap C) \cup (A \cap C)) \cup ((C \cap (\neg A)) \cup (A \cap (\neg A)))) = \quad \text{(дистрибутивності)}$$

$$(A \cup B) \cap (C \cup B) \cap ((C \cup (A \cap C)) \cup (C \cap (\neg A)) \cup \emptyset) = \quad \text{(доповнення, ідемпотентності)}$$

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

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

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

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

### Постановка завдання №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  $a_1, a_2, \dots, a_n$ .

### Розв'язання:

Нехай  $D$ - множина всіх натуральних чисел,  $B$ - множина натуральних чисел, які перевищують  $N$ ,  $A$  – множина взаємно простих натуральних чисел,  $C$ -множина натуральних чисел, які діляться на числа з множини  $A$ , і  $Z$ - множина чисел, які нам потрібно знайти:

$$Z = D \setminus (B \cup C \cup A).$$

### Додаток № 2 до лабораторної роботи № 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.

### Код програми:

```
#include <stdio.h>
void Print(int *M, int n, int i)
{
    if (n)
    {
        if (n & 1)
            printf("%d ", M[i]);
        Print(M, n >> 1, i + 1);
    }
}

int main() {
    int n;
    int m;
    int a[100];
    int b[100];
    int num = 0;
    int k = 0;
```

```

int c[10];

printf("Enter an amount of elements in array A: ");
scanf("%d", &n);

for (int i = 0; i < n; i++) {
    printf("Enter elements of array A: \n");
    scanf("%d", &a[i]);
}
printf("Enter an amount of elements in array B: ");
scanf("%d", &m);
for (int i = 0; i < m; i++) {
    printf("Enter elements of array B: \n");
    scanf("%d", &b[i]);
}
for (int i = 0; i < n; i++) {
    for (int j = 0; j < m; ++j) {
        if (a[i] == b[j]) {
            break;

            if (j == m - 1) {
                c[k] = a[i];
                num += 1;
                printf("Result of operation : %d\n", c[k]);
                k += 1;

            }
        }
    }

    if (i == n - 1) {
        c[k] = b[i];
        num += 1;
        printf("Result of operation : %d\n", c[k]);
        k += 1;

    }
}

int r, i, size;
size = num;
r = 1 << size;

printf("\n\nA = { 0");
for (i = 0; i < r; i++)
{

```

```

Print(c, i, 0);
printf(" | ");
}
printf(" }");
return 0;
}

```

### Результат виконання програми:

```

Enter an amount of elements in array A: 5
5
Enter elements of array A:
1
1
Enter elements of array A:
2
2
Enter elements of array A:
3
3
Enter elements of array A:
4
4
Enter elements of array A:
5
5
Enter an amount of elements in array B: 5
5
Enter elements of array B:
3
3
Enter elements of array B:
4
4
Enter elements of array B:
5
5
Enter elements of array B:
6
6
Enter elements of array B:
7
7
Result of operation : 1
Result of operation : 2
Result of operation : 6
Result of operation : 7

```

```

A = { 0 | 1 | 2 | 1 2 | 6 | 1 6 | 2 6 | 1 2 6 | 7 | 1 7 | 2 7 | 1 2 7 | 6 7 | 1 6 7 | 2 6 7 | 1 2 6 7 |
}
Process finished with exit code 0
|

```