

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»**

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра систем штучного інтелекту



Лабораторна робота №2

з дисципліни

“Дискретна математика ”

Виконала:

ст. гр. КН-110

Кручковська Христина

Викладач:

Мельникова Н.І.

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.

Теоретичні відомості:

Множина – це сукупність об'єктів, які називають елементами. Кажуть, що множина A є **підмножиною** множини S (цей факт позначають $A \subseteq S$, де \subseteq – знак нестрогого включення), якщо кожен її елемент автоматично є елементом множини S . Досить часто при цьому кажуть, що множина A міститься в множині S .

Якщо $A \subseteq S$ і $S \neq A$, то A називають **власною (строгою, істинною)** підмножиною S (позначають $A \subset S$, де \subset – знак строгого включення).

Дві множини A та S називаються рівними, якщо вони складаються з однакових елементів. У цьому випадку пишуть $A=S$.

Якщо розглядувані множини є підмножинами деякої множини, то її називають **універсумом** або **універсальною множиною** і позначають літерою U (зауважимо, що універсальна множина існує не у всіх випадках). Множини як об'єкти можуть бути елементами інших множин, Множину, елементами якої є множини, інколи називають **сімейством**.

Множину, елементами якої є всі підмножини множини A і тільки вони (включно з порожньою множиною та самою множиною A), називають **булеаном** або **множиною-степенем** множини A і позначають $P(A)$.

Потужністю скінченної множини A називають число її елементів, позначають $|A|$.

Множина, яка не має жодного елемента, називається порожньою і позначається \emptyset .

Вважається, що порожня множина є підмножиною будь-якої множини, а також $A \subset A$.

Варіант № 15

Завдання 1:

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 універсалу $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ знайти множину, яку задано за допомогою операцій: а) $(C \setminus A) \cup (B \setminus A)$; б) $(B \setminus C) \cap A$. Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

а) $(C \setminus A) \cup (B \setminus A) = (\{0101010101\} \setminus \{1111111000\}) \cup (\{0001111111\} \setminus \{1111111000\}) = \{0000000101\} \cup \{0000000111\} = \{0000000111\}$

б) $(B \setminus C) \cap A = (\{0001111111\} \setminus \{0101010101\}) \cap \{1111111000\} = \{0000101010\} \cap \{1111111000\} = \{0000101000\}$

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $B \setminus C$. Знайти його потужність.

$$B \setminus C = \{5, 7, 9\} \setminus \{2, 4, 6, 8, 10\} = \{5, 7, 9\}$$

$$P(B) = \{\emptyset, \{5\}, \{7\}, \{9\}, \{5, 7\}, \{7, 9\}, \{5, 9\}, \{5, 7, 9\}\}$$

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

а) $4 \in \{1, 2, 3, \{4, 5\}\}$

Вірне твердження

б) $Q \in R$

Вірне твердження

в) $Q \cap R = R$

Твердження не вірне. $Q \cap R = Q$

г) $Z \cup Q \subset Q \setminus N$

Твердження не вірне, адже в множині $Q \setminus N$ менше елементів ніж у множині $Z \cup Q$

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

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

$\neg(A \setminus B) \cap C =$ (позбуваємось різниці)

$\neg(A \cap \neg B) \cap C =$ (закон де Моргана)

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

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

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

$(C \setminus A) \cup (B \cap C) =$ (позбуваємось різниці)

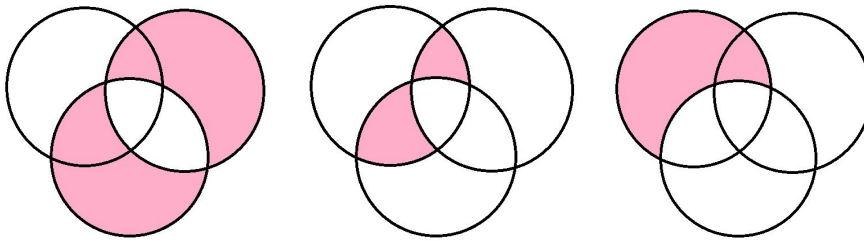
$(C \cap \neg A) \cup (B \cap C) =$ (закон дистрибутивності)

$(\neg A \cup B) \cap C =$ (закон де Моргана)

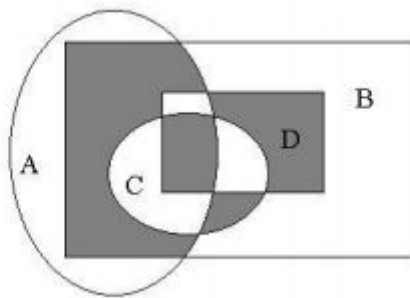
$\neg(A \cap \neg B) \cap C =$ (додаємо різницю)

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

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



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



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

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

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

8. У коробці знаходяться m кульок, які пополювині розмальовані двома кольорами – синім і жовтим. Половинки N кульок розмальовані синім кольором, а половинки K кульок – жовтим. L кульок мають і синю і жовту половинки. Скільки кульок не мають цих кольорів і скільки кульок розфарбовані лише цими кольорами?

$$X = m - |N| + |K| - |L|$$

Завдання 2

Ввести з клавіатури дві множини цілих чисел. Реалізувати операції об'єднання та перерізу над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини. Знайти програмно їх потужності.

```

#include <stdio.h>
#include <cs50.h>
#include <math.h>

int main ()
{
    printf("Give me the size of array 1: ");
    int size1 = get_int();
    printf("Give me the size of array 2: ");
    int size2 = get_int();
    int array1[100];
    int array2[100];
    //
    for(int b = 0 ; b < size1 ; b++)
    {
        printf("Enter element %i , array 1 : \n" , b+1);
        array1[b] = get_int();
    }
    for(int b = 0 ; b < size2 ; b++)
    {
        printf("Enter element %i , array 2 : " , b+1);
        array2[b] = get_int();
    }
}

```

```

        // Πεπεπι3
        int a=0;
        printf("Intersection:");
        for (int i=0; i < size1; i++){
            for(int j=0; j < size1; j++){
                if (array1[i]==array2[j]){
                    printf("%d", array1[i]);
                    a++;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    printf("}\n");
printf("Intersections power: %d\n", a);
    //об'єднання
printf("Union: {\n");
    int m=0, n=0, l=0;
for(int i = 0; i<size1; i++){
    printf("%d, ",array1[i]);
}
for(int i=0; i<size2; i++)
{
    for(int j=0; j<size1; j++)
    {
        if(array1[i] == array2[j])
        {
            n = 1;
        }
    }
    m++;
    if(n == 0)
    {
        printf("%d, ",array2[i]);
        l++;
    }
}
printf("}");
printf("Power of union array 1 and array 2: %d\n", l+m);
}

```