

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-113
Костів Богдан
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.

Теоретичні відомості:

Основні поняття теорії множин. Операції над множинами

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 № 4

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 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) $\neg B \Delta \neg C$.
Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

$$a) B \setminus (C \setminus A), \quad C \setminus A = \{8, 10\}, \quad B \setminus \{8, 10\} = \{4, 5, 6, 7, 9\}$$

Комп'ютерне подання: $B \setminus (C \setminus A) = \{0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0\}$;

$$б) \neg B \Delta \neg C, \quad \neg B = \{1, 2, 3\}, \quad \neg C = \{1, 3, 5, 7, 9\}, \quad \neg B \Delta \neg C = \{2, 5, 7, 9\}$$

Комп'ютерне подання: $\neg B \Delta \neg C = \{0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0\}$;

Завдання 2:

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

$$A \setminus B = \{1, 2, 3\}; \quad (A \setminus B) \cup C = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\}; \quad \neg((A \setminus B) \cup C) = \{5, 7, 9\};$$

$$(\neg((A \setminus B) \cup C)) \cap A = \{5, 7\}.$$

Булеан $\{\emptyset, \{5\}, \{7\}, \{5, 7\}\}$;

Отже, потужність булеану дорівнює: $2^2 = 4$

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

$$a) \{1, 2\} \subset \{\{1, 2\}, 2, 3\}; \quad б) Q \cup R = R;$$

$$в) N \cap R \subset Z; \quad г) Z \setminus N \subset Q \setminus N;$$

$$д) \text{ якщо } A \cap \neg B \subset C, \text{ то } A \subset B \cup C.$$

Відповіді:

а) Твердження є правильним.

б) Так як Q є підмножиною R , тому $Q \cup R = R$, отже $R=R$, то твердження правильне.

в) $N \cap R = N$, $N \subset Z$ отже твердження є правильним;

г) Твердження є правильним.

д) Елементи які в A та $\neg B$ спільні містяться у множині C , а елементи A , що не спільні з $\neg B$ входять у множину B . Отже, якщо об'єднати B та C , то усі елементи A будуть входити в множину $B \cup C$, а отже $A \subset B \cup C$.

Завдання 4:

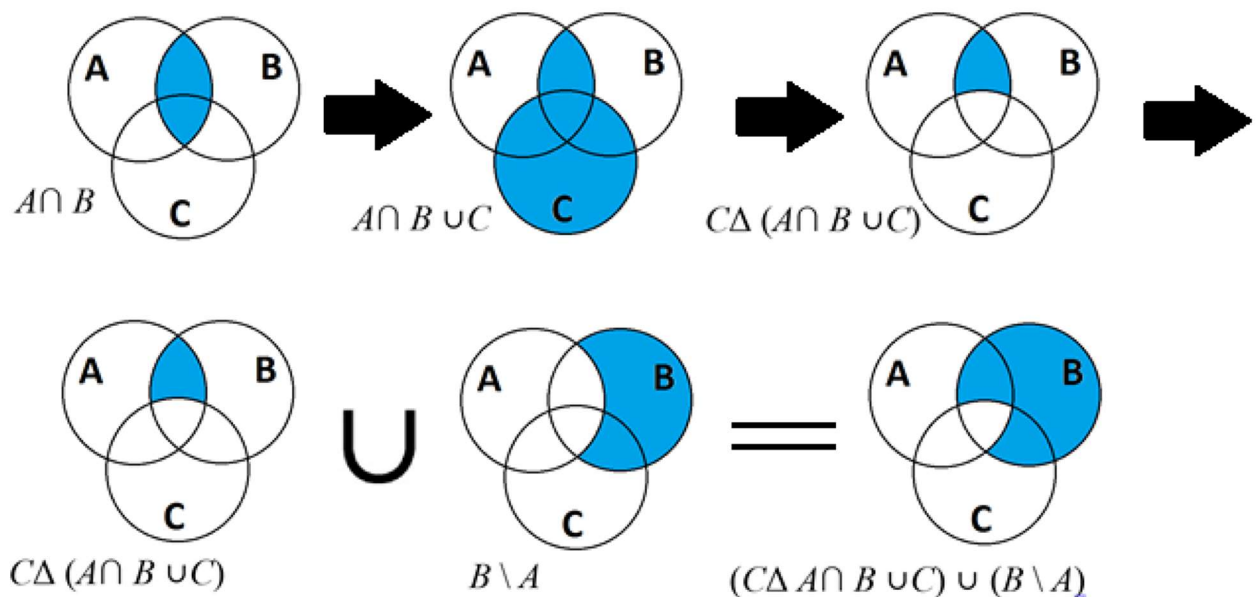
Логічним методом довести тотожність: $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$.

Нехай $x \in A \setminus (B \cup C)$ $\xrightarrow{\text{Позбавлення операції різниці}}$ $A \cap \overline{(B \cup C)}$ $\xrightarrow{\text{Де Моргана}}$ $A \cap (\overline{B} \cap \overline{C})$ $\xrightarrow{\text{Асоціативність}}$ $(A \cap \overline{B}) \cap \overline{C}$ $\xrightarrow{\text{Позбавлення диз'юнкції}}$ $(A \setminus B) \cap \overline{C}$ $\xrightarrow{\text{Позбавлення диз'юнкції}}$ $(A \setminus B) \setminus C$
 Отже $x \in (A \setminus B) \setminus C$

Нехай $x \in (A \setminus B) \setminus C$ $\xrightarrow{\text{Позбавлення операції різниці}}$ $(A \setminus B) \cap \overline{C}$ $\xrightarrow{\text{Позбавлення операції різниці}}$ $(A \cap \overline{B}) \cap \overline{C}$ $\xrightarrow{\text{Асоціативність}}$ $A \cap (\overline{B} \cap \overline{C})$ $\xrightarrow{\text{Де Моргана}}$ $A \cap \overline{(B \cup C)}$ $\xrightarrow{\text{Позбавлення диз'юнкції}}$ $A \setminus (B \cup C)$
 Отже $x \in A \setminus (B \cup C)$
 Отже $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$

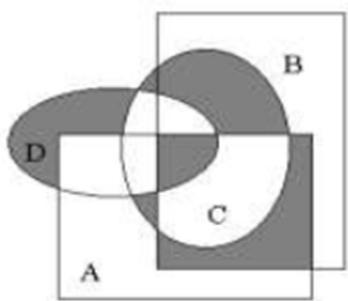
Завдання 5:

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



Завдання 6:

Множину зображено на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.



Відповідь: $((A \cap B) \Delta C) \Delta D \setminus ((D \cap A) \setminus C)$.

Завдання 7:

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

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

Завдання 8:

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

Розв'яжемо це завдання програмним способом

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  int main()
5  {
6      int b=0;
7      for(int n=1;n<1000;n++)
8      {
9          if (n%11==0&& n%17==0)
10         {
11             b++;
12         }
13     }
14     printf("We have %d numbers\n",1000-b);
15     return 0;
16 }
17
```

```
We have 995 numbers
```

Додаток 2

Ввести з клавіатури дві множини цілих чисел. Реалізувати операції перерізу та симетричної різниці над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини. Знайти програмно їх потужність.

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #include <math.h>
4  int n,x;
5  int main()
6  {
7      printf("Array a elements:");
8      scanf("%d",&n);
9      int a[n];
10     printf("Array b elements:");
11     scanf("%d",&x);
12     int b[x];
13     for (int i=0;i<n;i++)
14     {
15         printf("a[%d]=",i);
16         scanf("%d", &a[i]);
17     }
18     for (int i=0;i<x;i++)
19     {
20         printf("b[%d]=",i);
21         scanf("%d", &b[i]);
22     }
23     printf("Pereriz = { ");
24     int m = 0;
25     for(int j=0;j<n;j++)
26     {
27         for (int i=0;i<x;i++)
28         {
29             if(a[j]==b[i]){
30                 printf("%d ",a[j]);
31                 m++;
32             }
33         }
34     }
35     printf("}\n");
36     printf("|pereriz| = %d\n", m);
37     int h=0;
38     printf("Symetrychna riznytsya = { ");
39     int c=0;
40     for (int j=0;j<n;j++)
```

```

40     for (int j=0;j<n;j++)
41     {
42         for(int i=0;i<x;i++)
43         {
44             if(a[j]!=b[i])
45             {
46                 h++;
47             }
48         }
49         if(h%x==0)
50         {
51             printf("%d ", a[j]);
52             c++;
53         }
54         h=0;
55     }
56     int v=0;
57     for(int j=0;j<x;j++)
58     {
59         for(int i=0;i<n;i++)
60         {
61             if(b[j]!=a[i])
62             {
63                 h++;
64             }
65         }
66         if(h%n==0)
67         {
68             printf("%d ",b[j]);
69             v++;
70         }
71         h=0;
72     }
73     printf(")\n");
74     printf("|Symetrychna riznytsya| = %d\n",v+c);
75
76     return 0;
77 }
78

```

```

Array a elements:3
Array b elements:4
a[0]=1
a[1]=2
a[2]=3
b[0]=3
b[1]=4
b[2]=5
b[3]=6
Pereriz = { 3 }
|pereriz| = 1
Symetrychna riznytsya = { 1 2 4 5 6 }
|Symetrychna riznytsya| = 5

```

Висновок: ми ознайомитись на практиці із основними поняттями теорії множин, навчилися будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїли принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.