

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

з дисципліни «Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-112

Тиський Святослав

Викладач:

Мельникова Н.І.

Варіант 14

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.

Завдання №1:

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

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $(A \setminus (\bar{C} \cap B)) \cap C$. 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).

а) $\{1,2,3\} \subset \{2,3,4,5\}$; б) $Q \cup N \subset R$;

в) $Z \cap Q \subset Q \setminus N$;

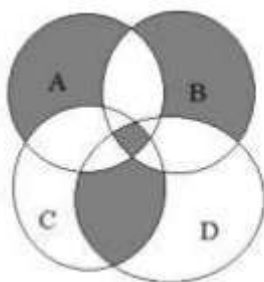
г) $(R \setminus Q) \cap Z = \emptyset$;

д) якщо $B \subset \bar{A}$ і $A \subset C$, то $B \subset C$.

4. Логічним методом довести тотожність: $\overline{A \cap B \cap C} \cap C = C \setminus (A \cap B)$

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

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

8. У групі є 23 студента. Із них 18 знають англійську мову, 9 – німецьку та 6 – обидві мови. Скільки студентів у групі не знають жодної іноземної мови? Скільки студентів знають одну іноземну мову?

Завдання №2: Ввести з клавіатури дві множини символьних даних. Реалізувати операцію перетину та симетричної різниці над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини. Реалізувати програмно знаходження потужностей цих множин.

Розв'язок завдання №1:

№1.1

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

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

$$a) (\bar{B} \cap C) \cap \bar{A} = \{0000000000\} \quad \bar{B} = \{1111000000\}$$

$$\bar{B} \cap C = \{1110000000\}, \bar{A} = \{0000000111\}.$$

$$б) \overline{(A \setminus C)} \cup B = \{1110000000\}$$

$$A \setminus C = \{0001111000\} \quad (A \setminus C) \cup B = \{0001111111\}$$

№1.2

$$(A \setminus (\bar{C} \cap B)) \cap C = \{1,2,3\}$$

$$\bar{C} = \{4,5,6,7\}, \bar{C} \cap B = \{4,5,6,7\}, A \setminus (\bar{C} \cap B) = \{1,2,3\}.$$

$$P(A) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1,2\}, \{2,3\}, \{1,3\}, \{1,2,3\}\}. |P(A)| = 8.$$

№1.3

$$a) \{1,2,3\} \subset \{2,3,4,5\} = F;$$

$$б) Q \cup N \subset R = T; (\text{рис.127})$$

$$в) Z \cap Q \subset Q \setminus N = F; (\text{рис.127})$$

$$г) (R \setminus Q) \cap Z = \emptyset = T; (\text{рис.127})$$

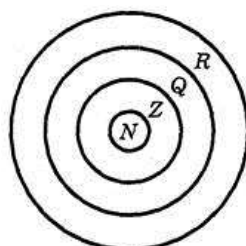
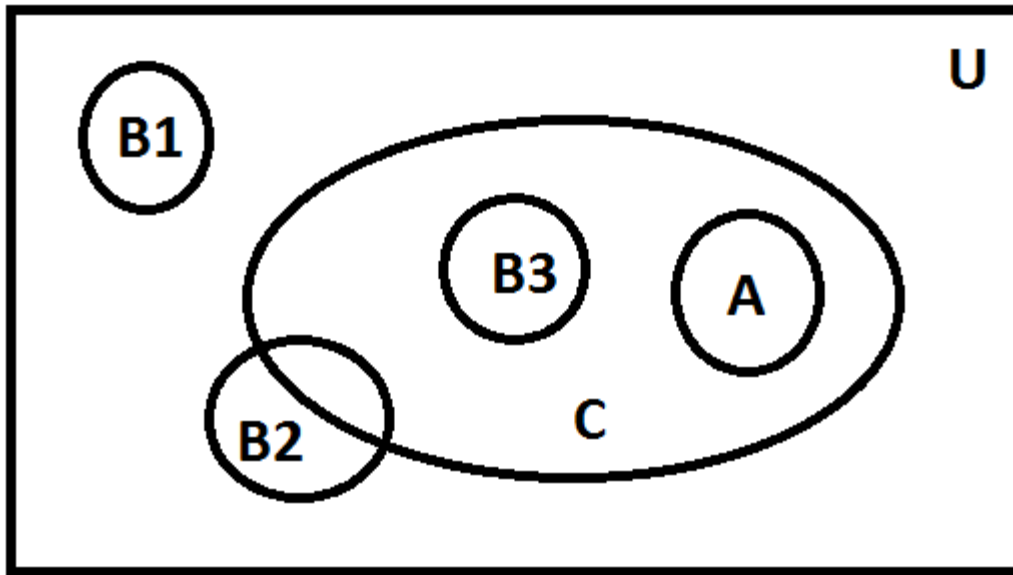


Рис. 127

д) якщо $B \subset \bar{A}$ і $A \subset C$, то $B \subset C$



Нехай $A=\{1\}, C=\{1,2,3,4\}, U=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$, тоді якщо $B1=\{5,6\}$ то $B \subset \bar{A}$ і $A \subset C$, але $B \not\subset C$, якщо $B2=\{4,5\}$, то $B \subset \bar{A}$ і $A \subset C$, але $B \not\subset C$, але якщо $B3=\{2,3,4\}$, то $B \subset \bar{A}$ і $A \subset C$ і $B \subset C$. Отже це твердження не є правильним.

№1.4

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

$$(\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C}) \cap C = (C \setminus A) \cup (C \setminus B)$$

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

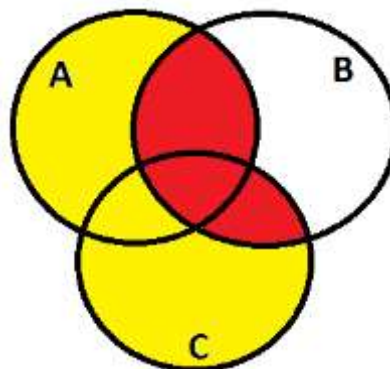
$$(\bar{A} \cap C) \cup (\bar{B} \cap C) = C \cap (\bar{A} \cup \bar{B})$$

$$C \cap (\bar{A} \cup \bar{B}) = C \cap (\bar{A} \cup \bar{B}).$$

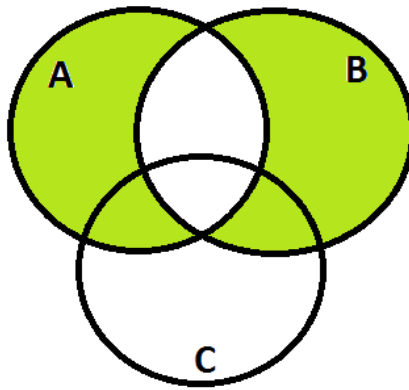
№1.5

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

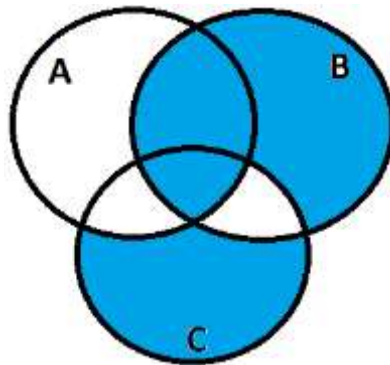
Жовтим - $(A \cap B)$ Червоним - $(A \cap C \cup B)$



Зеленим - $(A \Delta B)$

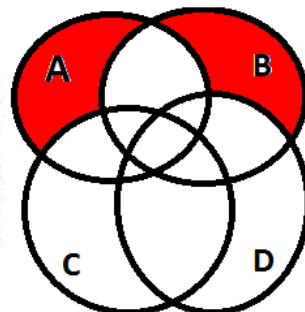
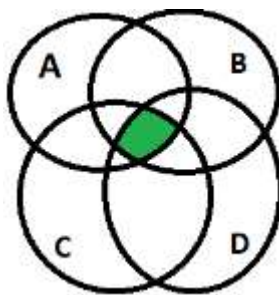
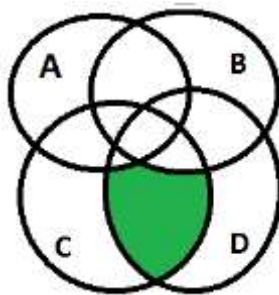


Синім – $(A \cap C \cup B) \Delta (A \Delta B)$

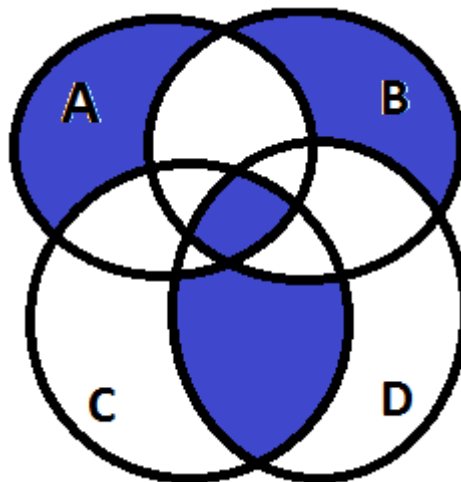


№1.6

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



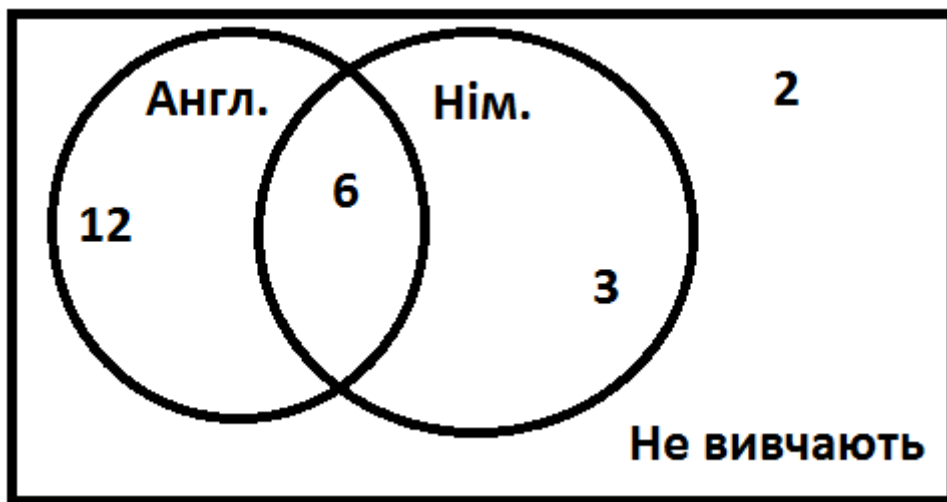
$(C \cap D) \setminus (A \cup B) \cup (A \cap B \cap C \cap D) \cup (A \Delta B) \setminus (C \cap D)$



№1.7

$$\begin{aligned}
 (A \cap C \Delta B) \setminus B &= (((A \cap C) \setminus B) \cup (B \setminus (A \cap C))) \cap \bar{B} = \\
 &= (((A \cap C) \cap \bar{B}) \cup (B \cap \overline{(A \cap C)})) \cap \bar{B} = \\
 &= ((A \cap C \cap \bar{B}) \cup (B \cap (\bar{A} \cup \bar{C}))) \cap \bar{B} = \\
 &= ((A \cap C \cap \bar{B}) \cup ((B \cap \bar{A}) \cup (B \cap \bar{C}))) \cap \bar{B} = \\
 &= ((A \cap C \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A}) \cup (B \cap \bar{C})) \cap \bar{B} = \\
 &= ((A \cap C \cap \bar{B}) \cap \bar{B}) \cup ((B \cap \bar{A}) \cap \bar{B}) \cup ((B \cap \bar{C}) \cap \bar{B}) = \\
 &= A \cap C \cap \bar{B} \cup \emptyset \cup \emptyset = A \cap C \cap \bar{B}
 \end{aligned}$$

№1.8



За діаграмою Ейлера-Венна можна побачити, що лише англійську мову вивчає 12 студентів, лише німецьку 3, отже лише одну іноземну мову вивчають 15 студентів. 2 студенти не вивчають жодної мови.

A – студенти, що знають англійську.

N – студенти, що знають німецьку.

S – студенти, що не знають жодної мови.

O – студенти, що знають лише одну мову.

U – всі студенти

$$|S| = |U| - (|A| + |N| - |A \cup N|) = 23 - (18 + 9 - 6) = 2$$

$$|O| = (|A| - |A \cup N|) + (|N| - |A \cup N|) = (18 - 6) + (9 - 6) = 15$$

Розв'язок завдання №2:

```
1  #include <iostream>
2  #include<algorithm>
3  #include<ctype>
4  using namespace std;
5
6  int main()
7  {
8      setlocale(LC_ALL, "Ukrainian");//додаємо українську мову
9
10     int N, M;                                //ініціалізуємо к-ксть членів множин A і B
11
12     cout << "Введіть кількість елементів множини A: "; //Вводимо змінну
13     cin >> N;                                //N
14     cout << "Введіть кількість елементів множини B: "; //i
15     cin >> M;                                //M з клавіатури
16
17     char *arr1=new char[N], *arr2=new char[M]; //створюємо масиви множин A і B
18
19     cout << "Введіть множину A: ";
20     for (int i = 0; i < N; i++) {            //
21         cin >> arr1[i];                      //вводимо множину A з клавіатури
22     }                                         //
23
24     cout << "Введіть множину B: ";
25     for (int i = 0; i < M; i++) {            //
26         cin >> arr2[i];                      //вводимо множину B з клавіатури
27     }                                         //
28
29     sort(&arr1[0], &arr1[N]);                //сортуємо масив arr1
30     sort(&arr2[0], &arr2[M]);                //сортуємо масив arr2
31
32     cout << "A перетин з B: ";
33
34     int F = 0;
35     char *arr3=new char[F];                  //створюємо множину A^B
36     for (int i = 0; i < N; i++) {            //запускаєм цикл з 0 по N
37         for (int j = 0; j < M; j++) {        //запускаєм ще один цикл з 0 по M
38             if (arr1[i] == arr2[j]) {        //перевіряємо чи arr1[i] дорівнює arr2[j]
39                 arr3[F] = arr1[i];           //якщо в цих двох масивах є однакові елементи ми присвоюємо
40                 F++;                          //arr3 значення arr1[i] і збільшуємо F на 1
41             }
42         }
43     }
44     sort(&arr3[0], &arr3[F]);                //сортуємо масив arr3
45
46     for (int i = 0; i < F; i++) {            //
47         cout << arr3[i] << " ";              //виводимо множину A^B
48     }                                         //
49     if (F == 0) {
50         cout << "Перетину немає";
51     }
52     cout << endl << "Потужність множини перетину множин A і B: "<<F;
53
54     int U = N;                               //створюємо множину універсуму
55     char *arr4=new char[U];                  //яка має таку ж к-ксть членів як множина A
56     for (int i = 0; i < U; i++) {            //
57         arr4[i] = arr1[i];                  //спершу у множину універсуму вводимо всі члени множини A
58     }                                         //
59     int check = 0;                           //створюємо змінну check яку ми використаємо для перевірки
60     for (int j = 0; j < M; j++) {            //створюємо цикл перевірки
61         for (int f = 0; f < F; f++) {        //створюємо цикл перебору
62             if (arr2[j] != arr3[f]) {        //якщо arr2[j] не дорівнює arr3[f]
63                 check++;                    //змінна check збільшується на 1
64             }
65         }
66     }
```

```

66     if (check == F) { //якщо check дорівнює F це означає що член масиву arr2 не дорівнює
67         arr4[U] = arr2[j]; //кожному члену масиву arr3 з'являється його можна записати до універсуму
68         U++; //
69     } //
70     check = 0; //
71 } //
72 sort(arr4[0], arr4[U]); //сортуємо універсум
73 //cout << endl << "Універсум: ";
74 //for (int i = 0; i < U; i++) {
75 //    cout << arr4[i] << " ";
76 //}
77 cout << endl << "Симетрична різниця A і B: ";
78
79 int T = 0, check1 = 0;
80 char *arr5 = new char[U-F];
81
82 for (int i = 0; i < U; i++) {
83     for (int j = 0; j < F; j++) {
84         if (arr4[i] != arr3[j]) { //
85             check1++; //
86         } //
87     } //
88     if (check1 == F) { //
89         arr5[T] = arr4[i]; //
90         T++; //
91     } //
92     check1 = 0; //
93 }
94
95 if (T == 0) {
96     cout << "Множини однакові";
97 }
98
99 for (int i = 0; i < T; i++) {
100     cout << arr5[i] << " ";
101 }
102 cout << endl << "Потужність множини симетричної різниці множин A і B: " << T << endl << endl << endl;
103
104
105
106
107
108
109 return 0;
110
111

```

Результат розв'язку завдання №2:

```

Введіть кількість елементів множини A: 4
Введіть кількість елементів множини B: 4
Введіть множину A: 1q4r
Введіть множину B: q321
A перетин з B: 1 q
Потужність множини перетину множин A і B: 2
Симетрична різниця A і B: 2 3 4 r
Потужність множини симетричної різниці множин A і B: 4

Введіть кількість елементів множини A: 5
Введіть кількість елементів множини B: 5
Введіть множину A: 12345
Введіть множину B: 12345
A перетин з B: 1 2 3 4 5
Потужність множини перетину множин A і B: 5
Симетрична різниця A і B: Множини однакові
Потужність множини симетричної різниці множин A і B: 0

Введіть кількість елементів множини A: 5
Введіть кількість елементів множини B: 5
Введіть множину A: qwe43
Введіть множину B: ty7u9
A перетин з B: Перетину немає
Потужність множини перетину множин A і B: 0
Симетрична різниця A і B: 3 4 7 9 e q t u w y
Потужність множини симетричної різниці множин A і B: 10

```

Висновок: на цій лабораторній роботі 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.