

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ "ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА"

**Кафедра систем штучного інтелекту**  
Лабораторна робота №2  
з дисципліни  
«Дискретна математика»

Львів – 2019 р.

Виконав студент групи КН-115 : Вагін Микита

**Викладач:** Мельникова Н.І.

**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.

Додаток 1

Варіант № 3

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)  $\bar{B} \cup \bar{C}$ ; б)  $\overline{A \Delta C}$ . Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

Розв'язання

Комп'ютерне подання множин:

$$A = 111111000, B = 000011111, C = 1110000111,$$

$$\bar{B} = 1111000000, \bar{C} = 0001111000. \bar{B} \cup \bar{C} = 1111111000.$$

$$а) \bar{B} \cup \bar{C} = 1111111000;$$

$$б) \overline{A \Delta C} = \overline{(A \setminus C) \cup (C \setminus A)};$$

$$1. A \setminus C = 0001111000;$$

$$2. C \setminus A = 0000000111;$$

$$3. (A \setminus C) \cup (C \setminus A) = 0001111111;$$

$$4. \overline{(A \setminus C) \cup (C \setminus A)} = 1110000000.$$

Відповідь:

$$а) \bar{B} \cup \bar{C} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\};$$

$$б) \overline{A \Delta C} = \{1, 2, 3\};$$

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

Розв'язання

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

Знайдемо множину  $\overline{(C \setminus A) \cup (A \setminus B)}$ :

$$\overline{(C \setminus A) \cup (A \setminus B)} = \{5, 6, 7\}.$$

Побудуємо булеан множини:

$$P(\overline{(C \setminus A) \cup (A \setminus B)}) = \{\emptyset, \{5\}, \{6\}, \{7\}, \{5, 6\}, \{5, 7\}, \{6, 7\}, \{5, 6, 7\}\}$$

Знайдемо його потужність:

Маємо 3 змінні  $A, B, C$ , то потужність буде 2 в степені 3, тобто 8.

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)  $\emptyset \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ;    б)  $Q \cup R \subset Q$ ;  
 в)  $Q \cap Z = Z \cup N$ ;    г)  $Z \setminus N \subset R \setminus Q$ ;  
 д) якщо  $\bar{A} \subset \bar{B}$  і  $C \subset B$ , то  $C \cap A = \emptyset$ .

*Розв'язання*

- а) Вірне;    б) Хибне;  
 в) Вірне;    г) Хибне;  
 д) Хибне. Якщо  $\bar{A} \subset \bar{B}$  і  $C \subset B$ , то  $C \cap A \subset B$ .

4. Логічним методом довести тотожність:

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

*Розв'язання*

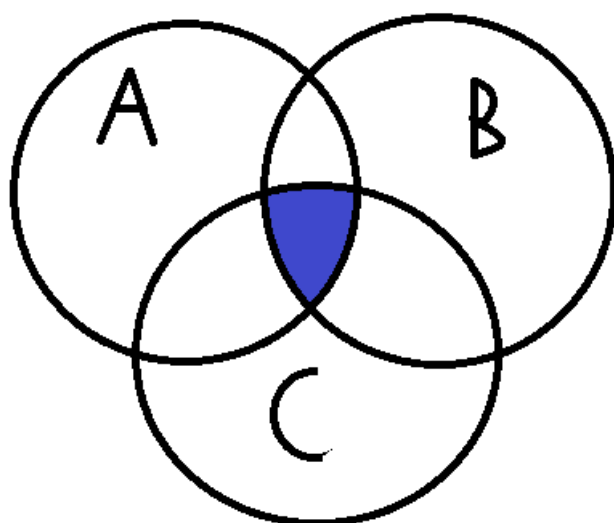
Якщо  $x \in (A \cup B) \setminus C$ , то  $((x \in A) \vee (x \in B)) \wedge (x \notin C) = ((x \in A) \wedge (x \notin C)) \vee ((x \in B) \wedge (x \notin C))$ .

Тобто,  $x \in (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$ .

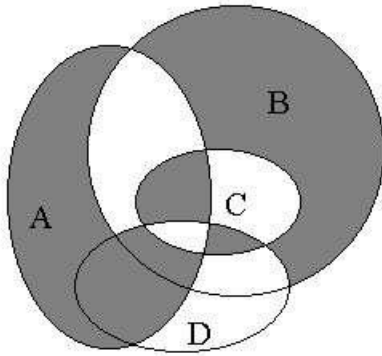
5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

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

*Розв'язання*



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



**Розв'язання**

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

**Розв'язання**

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

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

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

8. Скільки існує натуральних чисел, що менші за 100, які не діляться ні на 2, ні на 3?

**Розв'язання**

Числа що діляться на 2,  $A = 49$ .

Числа що діляться на 3,  $B = 33$ .

Числа що діляться на 2 і на 3,  $|A \cap B| = 16$ .

Всіх чисел що менше за 100,  $U = 99$ .

Числа що не діляться ні на 2, ні на 3:

$$U - (A + B - |A \cap B|) = 99 - (49 + 33 - 16) = 33;$$

## Додаток 2

Ввести з клавіатури дві множини символьних даних. Реалізувати операції об'єднання та симетричної різниці над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини. Реалізувати програмно знаходження їх потужностей.

### Код програми

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {

    const int size = 26;
    unsigned int l1, l2;
    int i, j;
    int f1 = 0, f2 = 0;
    char arr1[size], arr2[size], arr3[size], arr4[size];
    char U[size] = {
        'a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h', 'i', 'j', 'k', 'l', 'm', 'n', 'o', 'p', 'q', 'r', 's', 't', 'u', 'v', '
        w', 'x', 'y', 'z' };
    cout << "Write a length of first many (less than 27): ";
    cin >> l1;

    if (l1 > size || !cin) {
        cout << "Error";
        return 0;}
    cout << "Enter elements of the first many: ";
    for (i = 0; i < l1; i++) {
        cin >> arr1[i];}

    for (i = 0; i < l1; i++) {
        for (j = 0; j < size; j++) {
            if (arr1[i] == U[j]) break;
            else if (arr1[i] != U[j] && j == size - 1) {
                cout << "Error";
                return 0;}}}

    for (i = 0; i < l1; i++) {
        for (j = i + 1; j < l1; j++)
            if (arr1[i] == arr1[j]) {
                cout << "Error";
                return 0;}}

    cout << "Write a length of second many (less than 27): ";
    cin >> l2;

    if (l2 > size || !cin) {
        cout << "Error";
        return 0;}
    cout << "Enter elements of the second many: ";
    for (i = 0; i < l2; i++) {
        cin >> arr2[i];}
    cout << "-----"
    -----" << endl;

    for (i = 0; i < l1; i++) {
        for (j = 0; j < size; j++) {
            if (arr1[i] == U[j]) break;
            else if (arr1[i] != U[j] && j == size - 1) {
```

```

cout << "Error";
return 0;}}}

for (i = 0; i < 12; i++) {
for (j = i + 1; j < 12; j++)
if (arr2[i] == arr2[j]) {
cout << "Error";
return 0;}}

for (i = 0; i < 11; i++, f1++) {
arr3[f1] = arr1[i];}
for (i = 0; i < 12; i++, f1++) {
arr3[f1] = arr2[i];}

for (i = 0; i < f1; i++) {
for (j = i + 1; j < f1; j++) {
if (arr3[i] == arr3[j]) {
for (int g = j; g < f1; g++) {
arr3[g] = arr3[g + 1];}
f1--;}}}

cout << "Union: "; //Об'єднання
for (i = 0; i < f1; i++) {
cout << arr3[i] << " ";}
cout << "\nPower of union: " << f1 << endl; //Потужність об'єднання

for (i = 0; i < 11; i++) {
for (j = 0; j < 12; j++) {
if (arr1[i] == arr2[j]) break;
else if (arr1[i] != arr2[j] && j == 12 - 1) {
arr4[f2] = arr1[i];
f2++;}}}

for (i = 0; i < 12; i++) {
for (j = 0; j < 11; j++) {
if (arr2[i] == arr1[j]) break;
else if (arr2[i] != arr1[j] && j == 11 - 1) {
arr4[f2] = arr2[i];
f2++;}}}

cout << "Symmetric: "; //Об'єднання
for (i = 0; i < f2; i++) {
cout << arr4[i] << " ";}
cout << "\nPower of symmetric difference: " << f2 << endl; //Потужність симетричної
різниці
cout << "-----" << endl;
return 0;}

```

### Висновок

*На цій лабораторній роботі я навчився використовувати множини на комп'ютері, навчився будувати діаграми Ейлера, використав вивчений матеріал про операції над множинами.*