

**МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНОМУ
УНІВЕРСИТЕТІ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра систем штучного інтелекту

Звіт

Лабораторна робота №2

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконала:

Студент групи КН-113

Білинська Віолетта

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів - 2019р.

ТЕМА РОБОТИ

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.

Підмножиною певної множини називають множину, чий кожен елемент автоматично є елементом певної множини. Власною підмножиною певної множини називається множина, яка не є порожня і в певній множині знайдеться хоча б один елемент, якого немає в цій множині.

Універсальною множиною називають множину, яка містить всі можливі підмножини.

Множину, елементами якої є множини, називають сімейством. Множина може бути скінченною або нескінченною.

Множину можна задати перерахуванням елементів, через визначальну властивість, рекурсією, графічно, таблицею.

Булеаном множини називаються множину всіх підмножин множини.

Потужністю скінченної множини A називають число її елементів. Множина, яка не має жодного елемента називається порожньою і позначається \emptyset . При цьому порожня множина є підмножиною будь-якої множини.

ЗАГАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Варіант №3

1. Для даних скінчених множин $A = 1$. 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. Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

$$\text{a) } \overline{B} \cup \overline{C}; \quad \text{б) } \overline{A \Delta C}.$$

$$A = 1111111000$$

$$B = 0000111111$$

$$C = 1110000111$$

$$a) \overline{B} \cup \overline{C} :$$

$$\neg B = \{1, 2, 3, 4\} = 1111000000$$

$$\neg C = \{4, 5, 6, 7\} = 0001111000$$

$$\neg B \cup \neg C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} = 1111111000$$

$$б) \overline{A \Delta C} :$$

$$A \Delta C = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} = 0001111111$$

$$\neg(A \Delta C) = \{1, 2, 3\} = 1110000000$$

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

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

$$C \setminus A = \{8, 9, 10\}$$

$$A \setminus B = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$(C \setminus A) \cup (A \setminus B) = \{1, 2, 3, 4, 8, 9, 10\}$$

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

$$P(A) = \{\emptyset, \{5\}, \{6\}, \{7\}, \{5, 6\}, \{5, 7\}, \{6, 7\}, \{5, 6, 7\}\}$$

$$|A| = 3.$$

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):

$$a) \emptyset \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}; \quad б) Q \cup R \subset Q;$$

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

$$д) \text{ якщо } \overline{A} \subset \overline{B} \text{ і } C \subset B, \text{ то } C \cap A = \emptyset.$$

$$a) \quad T$$

$$b) \quad F$$

$$c) \quad T$$

$$d) \quad T$$

$$e) \quad \text{Контрприклад:}$$

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

$\neg A = \{3, 5, 9\}$, $\neg B = \{1, 3, 5, 6, 9, 10\}$

$\neg A \subset \neg B$

$C \cap A = \{2\}$.

Отже, дане твердження невірне, тобто F.

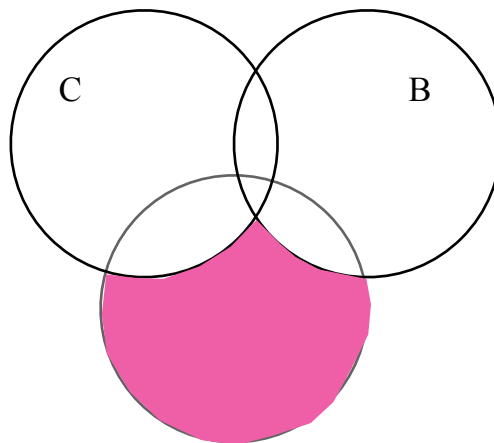
4. Логічним методом довести тотожність:

$$(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C). \quad = \{x \mid x \in (A \cup B) \wedge x \notin C\} = \{x \mid x \in (x \in A \vee x \in B) \wedge$$

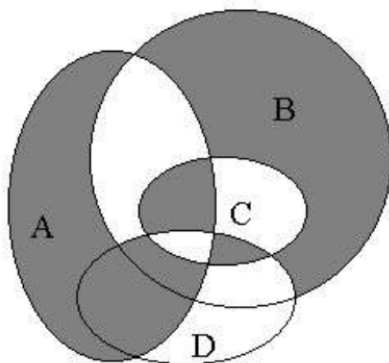
$$x \notin C\} = \{x \mid (x \in A \wedge x \notin C) \vee (x \in B \wedge x \notin C)\} = \{x \mid x \in (A \setminus C) \cup (B \setminus C)\}$$

5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

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



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



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

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

$$(A \setminus B) \Delta A = ((A \setminus B) \setminus A) \cup (A \setminus (A \setminus B)) = ((A \cap \neg B) \cap \neg A) \cup (A \cap \neg (A \cap \neg B)) = ((A \cap \neg A) \cap \neg B) \cup (A \cap (\neg A \cup B)) = (\emptyset \cap B) \cup ((A \cap \neg A) \cup (A \cap B)) = \emptyset \cup (\emptyset \cup (A \cap B)) = \emptyset \cup (A \cap B) = A \cap B$$

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

99/3 - 33 чисел, які діляться на 3.

99/2 - 49 чисел, які діляться на 2.

Оскільки 6 - кратне 2 і 3, то відшукаємо, скільки чисел діляться на 6.

$$99/6 = 16.$$

Для того, щоб знайти кількість чисел, які не діляться ні на 2, ні на 3:

$$49 + 33 - 16 = 66.$$

99 - 66 = 33 - стільки чисел не діляться ні на 2, ні на 3.

$$|Q| = 99$$

$|A|$ = 33 чисел, які діляться на 3.

$|B|$ = 49 чисел, які діляться на 2.

$|C|$ = 16 - чисел, які діляться на 6.

$$Q \setminus ((A \cup B) \setminus C) = 99 - 49 + 33 - 16 = 66.$$

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.

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

```

#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    int n, m, k, v;
    char arr[100];
    char arr1[100];

    cout<<"Enter the size of your first array: ";
    cin>>n;

    for(int i = 0; i < n; i++)
    {
        char ind;
        cin >> ind;

        arr[k] = ind;
        k++;
    }
    cout << endl;

    cout<<"Enter the size of your second array: ";
    cin>>m;

    for(int i = 0; i < m; i++)
    {
        char ind;
        cin >> ind;
        arr1[v] = ind;
        v++;
    }
    cout << endl;

    cout << "The first array: ";
    if(k == 0){
        cout << "0 ";
    }
    else{
        for(int i = 0; i < k; i++){
            cout << arr[i] << " ";
        }
    }
}

```

```

char universum[100]={'a','b','c','d','e','f','g','h','i','k','l','m','n','o','p','q','r','s','t','u','v','w','x','y','z'};

int ind2;
bool arrs[26];
bool arrw[26];
for(int i=0; i<26;i++){
    ind2 = 0;
    for(int j=0; j<k; j++){
        if(arr[j]==universum[i]){
            ind2++;
        }
    }
    if(ind2 == 0){
        arrs[i]=0;
    }
    else{
        arrw[i]=1;
    }
}
cout << endl;

cout << "The power of first array: ";
cout << k;

cout << endl;
cout << "The second array: ";
if(v == 0){
    cout << "0";
}
else{
    for(int i = 0; i < v; i++){
        cout << arr1[i] << " ";
    }
}

for(int i=0; i<26;i++){
    ind2=0;
    for(int j=0; j<v;j++){
        if(arr1[j]==universum[i]){
            ind2++;
        }
    }
}

```

```

    }
    if(ind2==0){
        arrw[i]=0;
    }
    else{
        arrw[i]=1;
    }
}
cout << endl;
cout << "The power of second array: ";
cout << v << endl;

int elem[26];
for(int i=0;i<26;i++){
    if(((arrs[i]==1) && (arrw[i]==1))||((arrs[i]==1)&&(arrw[i]==0))||((arrs[i]==0)&&(arrw[i]==1))){
        elem[i]=1;
    }
    else{
        elem[i]=0;
    }
}

int ind0 = 0;
cout<<"The union of the first and second arrays: ";
for(int i=0;i<26;i++){
    if(elem[i]==1){
        cout << universum[i] << " ";
        ind0++;
    }
}
cout << endl;

int arr2[100];
for(int i=0;i<26;i++){
    if(((arrs[i]==1)&&(arrw[i]==0))||((arrw[i] == 0)&&(arrw[i]==1))){
        arr2[i]=1;
    }
    else{
        arr2[i]=0;
    }
}

int ind1;

```

```

cout<<"The power of new union array: "<<ind0<<endl;
cout << "The symmetric difference: ";

for(int i = 0; i < 26; i++){
    if(arrw[i] == 1){
        cout<<universum[i]<<" ";
        ind1++;
    }
}
cout << endl;
cout<<"The power of new symmetric difference array: "<< ind1;
}

```

РЕЗУЛЬТАТ ПРОГРАМИ

```
Enter the size of your first array: 4
a b c d

Enter the size of your second array: 5
a b c t f

The first array: a b c d
The power of first array: 4
The second array: a b c t f
The power of second array: 5
The union of the first and second arrays: a b c f t
The power of new union array: 5
The symmetric difference: a b c f t
The power of new symmetric difference array: 5
Process finished with exit code 0
```

ВИСНОВОК

На цій лабораторній роботі я ознайомилась із множинами, навчилась виконувати операції з множинами, подавати їх у вигляді діаграм Ейлера-Венна, використовувати закони алгебри множин, застосовувати комп'ютерне подання множин та програмно реалізувати операції з множинами.