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

Бондар Андрій-Андріян

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.

Варіант № 4

Завдання 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.

а) $B \setminus (C \setminus A)$→ B\{8,10} → {4,5,6,7,9}

C\A = {8,10}

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

б) $\neg B \Delta \neg C$ ={2,5,7,9}

¬B={1,2,3}; ¬C={1,3,5,7,9};

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

Завдання 2:

На множинах задачі 1 побудувати булеан множини ¬((A / B) ∪ C) ∩ A. Знайти його потужність.
¬((A\B)∪C))∩A = {5,7}.

A\B={1,2,3}; (A\B)∪C={1,2,3,4,6,8,10}; ¬ ((A\B)∪C) = {5,7,9};

Булеан {∅, {5}, {7}, {5,7}};

Потужність булеану дорівнює: 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 невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

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

Відповіді, розв'язки:

Оскільки **N→Z→Q→R,** то:

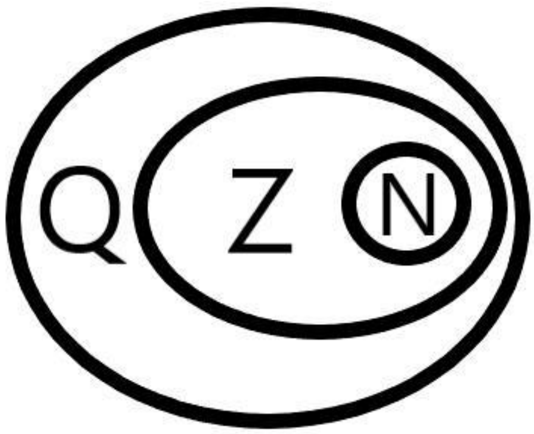
а) Твердження — правильне .

б) Твердження правильне, оскільки Q є підмножиною R, тому Q ∪ R =R→R=R.

в) Твердження є правильним, N ∩ R = N , N ⊂ *Z.*

г) Твердження є правильним.

Оскільки **N** є підмножиною **Z**, яка є підмножиною **Q**, то **Z\N** буде підмножиною **Q\N**, оскільки всі елементи, що знаходяться у — “новій *Z*”, будуть належати — “новій Q”.



д) Елементи, які належать множинам A та ¬B, є спільні, містяться у множині C, а елементи A, що не спільні з ¬B входять у множину B. Отже, якщо об’єднати B та C, то отримаємо універсам, тому усі елементи A будуть входити в множину $B\cup C$, а отже $A\subset B\cup C$.

Завдання 4:

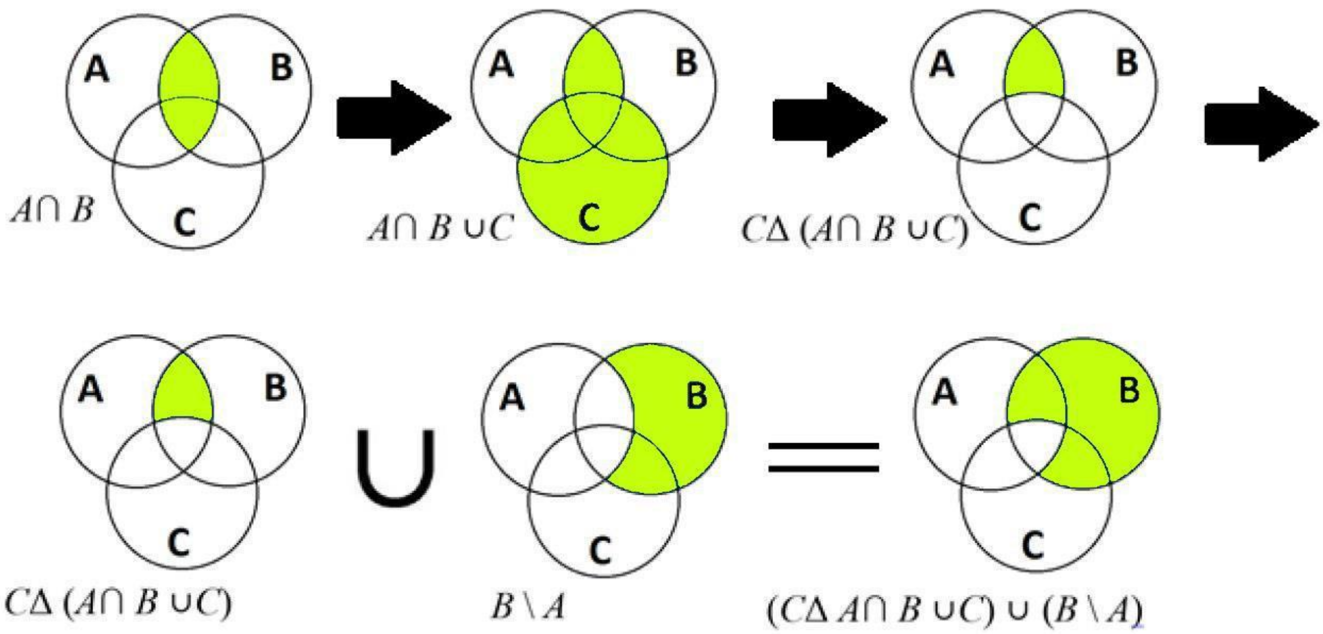
Логічним методом довести тотожність: $A/(B \cup C) = (A/B)/C$.

$A/(B \cup C) \rightarrow A \cap \neg(B \cup C) \rightarrow A \cap (\neg B \cap \neg C) \rightarrow (A \cap \neg B) \cap \neg C \rightarrow (A/B) \cap \neg C \rightarrow (A/B)/C$.

1) Позбавлення операції різниці;
2) закон Де Моргана;
3) операція асоціативності;
4) позбавлення диз’юнкції;
5) позбавлення диз’юнкції.

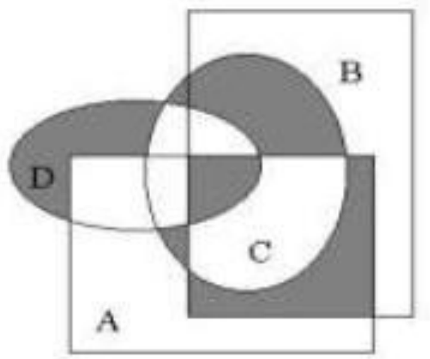
Завдання 5:

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



Завдання 6:

Множину зображено на діаграмі. Записати її за допомогою операцій.



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

Завдання 7:

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

Розв'язок:

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

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

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

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

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

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

Виділимо 2 рівняння

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

$= \underbrace{((A \cap \bar{B}) \cap \bar{C}) \cap 0}_{\varnothing}$

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

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

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

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

Відповідь: $B \cap (\bar{A} \cap C)$

Завдання 8:

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

Розв’язання: (від протилежного)

Оскільки 11 і 17 — прості числа, то ділитися на них будуть лише числа кратні їх добутку, тобто кратні 187. Найбільше числом, яке націло ділиться на 187 і є меншим ніж 1000 — 935.

935 = 187   5

1000 – 5 = 995.

Відповідь: 995 натуральних чисел.

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.

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {

    int size1, size2, i;
    cout << "Enter size of set A:\n";
        cin >> size1;

    char* arr1 = new char[size1];
    cout << "Enter members of set A:\n";
    for (int i = 0; i < size1; i++)
        cin >> arr1[i];


    cout << "Enter size of set B:\n";
        cin >> size2;

    char* arr2 = new char[size2];
    cout << "Enter members of set B:\n";
    for (int i = 0; i < size2; i++)
        cin >> arr2[i];


    int h = 0;
    int ilength = (size1 < size2) ? size1 : size2;
    char* intersect = new char[ilength];
    cout << "Pereriz = { ";
    ilength = 0;
    for (int i = 0; i < size1; i++) {
        for (int j = 0; j < size2; j++) {
            if (arr1[i] == arr2[j]) {

                cout << arr1[i] << " ";
                h++;
            }
        }
    }
        cout << "}" << endl;

        cout << "|pereriz| = " << h << endl;

```

```cpp

cout << "Symmetric diference = { ";
int l, o = 0, p = 0;
for (int i = 0; i < size1; i++){
    for (l = 0; l < size2; l++) {
        if (arr1[i] == arr2[l]) {
            break;
        }
    }
    if (l == size2) {
        cout << arr1[i] << " ";
        o++;
    }
}
for (int i = 0; i < size2; i++) {
    for (l = 0; l < size1; l++) {
        if (arr2[i] == arr1[l]) {
            break;
        }
    }
    if (l == size1) {
        cout << arr2[i] << " ";
        p++;
    }
}
cout << " }" << endl;
cout << "|Symmetric diference| = " << o+p << endl;

delete[] arr1;
delete[] arr2;
delete[] intersect;

return 0;
}
```

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Enter size of set A:
5
Enter members of set A:
2 5 p 7 в
Enter size of set B:
7
Enter members of set B:
9 8 2 6 p 7 н
Pereriz = { 2 p 7 }
|pereriz| = 3
Symmetric diference = { 5 в 9 8 6 н  }
|Symmetric diference| = 6
```

Висновок: я ознайомивсь на практиці із основними поняттями теорії множин, навчився будувати діаграми Ейлера-Венна, виконувати операцій над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїв принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.