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

Сеньків Максим

Викладач:

Мельникова Наталя Іванівна

Львів – 2019 р.

Тема роботи:

”Моделювання основних операцій для числових множин”

Мета роботи:

Ознайомитись на практиці із основними поняттями теорії множин, навчитись будувати діаграми Ейлера-Венна операції 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 $A \subset S$, де $\subset$ – 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 $A \subset S$ і S не дорівнює 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).

Варіант № 11

Додаток 1:

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

A = {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0}

B = {0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}

C = {1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0}

а) $A \cap (B \cup C)$

$B \cup C$ = {1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}

$A \cap (B \cup C)$ = {1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0}

б) $\neg B \Delta \neg C$

$\neg B$ = {1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}

$\neg C$ = {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}

$\neg B \Delta \neg C$ = {1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1}

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $(\neg C \Delta B) \cap A$. Знайти його потужність.

$\neg C = \{2, 4, 6, 8, 10\}$
$B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
$\neg C \Delta B = \{2, 5, 7, 9\}$
$(\neg C \Delta B) \cap A = \{2, 5, 7\}$
$|(\neg C \Delta B) \cap A| = 3$
$P((\neg C \Delta B) \cap A) = \{\{\varnothing\},\{2\}, \{5\}, \{7\}, \{2,5\}, \{2,7\}, \{5,7\}, \{2,5,7\}\}$

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) $\{4, 5\} \subset \{\{1\}, 2, 3, 4, 5\}$ – твердження вірне, тому що всі елементи першої множини містяться у другій множині.

б) $N \in R$ – твердження вірне, тому що всі натуральні числа є дійсними.

в) $(Q \cup N) \subset N$ – твердження не вірне, тому що $Q \not\subset N$.

г) $(Q \backslash Z) \subset R$ – твердження вірне, тому що $Q \subset R$.

д) $(A \subset B) \cap (B \subset \neg C) \Rightarrow A \cap C = \varnothing$

Якщо $(A \subset B) \cap (B \subset \neg C)$, то очевидно, що $A \subset \neg C$. Звідси $A \not\subset C$, а отже $A \cap C = \varnothing$.

4. Логічним методом довести тотожність:

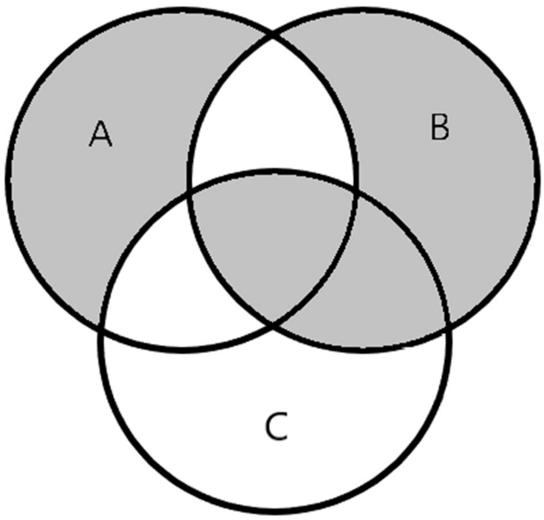
$A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$.

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

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

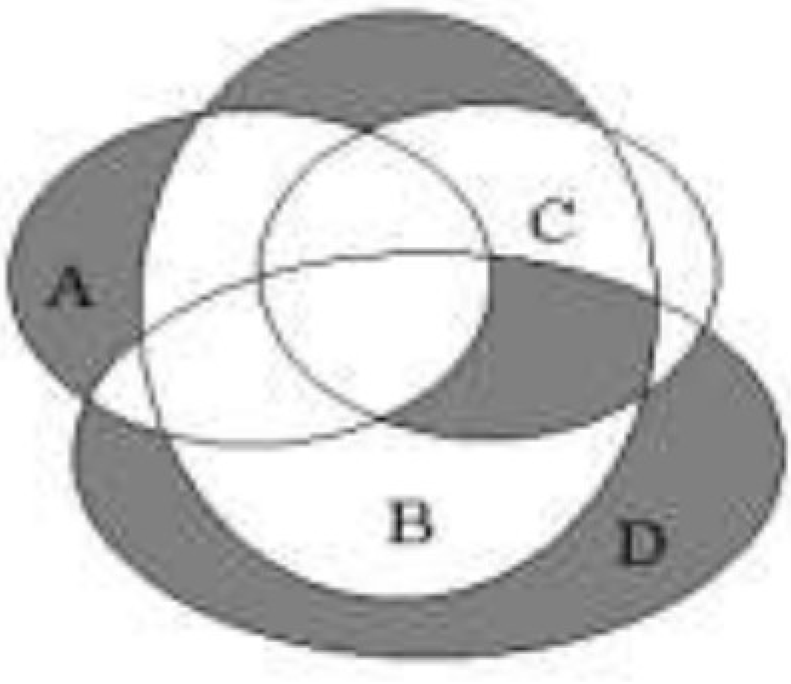
Отже тотожність доведено.

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



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

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



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

$((A \cup B) \cap \bar{C}) \cup ((\overline{A \cap B}) \cap C) \cup (A \cap B \cap C)$ = (дистрибутивність) =
$= ((A \cup B) \cap \bar{C}) \cup \big(\big((\overline{A \cap B}) \cup (A \cap B)\big) \cap C\big)$ =
$= ((\overline{A \cap B}) \cup (A \cap B) = U$(закон виключення третього), доповнення) =
$= ((A \cup B) \cap \bar{C}) \cup (U \cap C)$ = (тотожність) =
$= ((A \cup B) \cap \bar{C}) \cup C$ = (різниця) =
$= ((A \cup B) \setminus C) \cup C \quad = A \cup B \cup C$

8. Розв'язати задачу

У групі 35 студентів. З них 20 відвідують курси англійської мови, 11 німецької, а 10 студентів не відвідують жодних курсів. Скільки студентів відвідують лише курси англійської мови?

|A| = 35; |B| = 20; |C| = 11; |D| = 10 **;**

|B∪C| = A – D = 35 - 10 = 25
|B∩C| = B + C - |B∪C| = 20 +11 – 25 =6
|B\C| = B - |B∩C| = 20 – 6 =14

Додаток 2:

Ввести з клавіатури множину дійсних чисел. Реалізувати операцію доповнення до цієї множини. Вивести на екран новоутворену множину. Побудувати булеан цієї множини. Знайти програмно його потужність.

```
#include <iostream>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <ctype.h>
#include <cstdio>
#include <time.h>
using namespace std;
int getInputE(int i)
{
    double b;
    cin >> b;
    while (!cin.good())
    {
        cout << "Введіть число!\n";

        cin.clear();
        cin.ignore(INT_MAX, '\n');

        cout << "A[" << i << "]: ";
        cin >> b;
    }
    return b;
}
```

```c
}
int main()
{
    setlocale(LC_CTYPE, "ukr");
    const int n = 10, m = 15,l=m-n;
    double A[n], B[m],C[l];
    printf("\nВведіть множину: ");
    for (int i = 0; i < n; i++ )
    {
        printf("A[%d]=", i);
        A[i] = getInputE(i);
    }
    printf("Універсум:");
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        B[i] = A[i];
        printf(" B[%d]=", i);
        printf("%.0f", A[i]);
    }
    for (int i = n; i < m; i++)
    {
        B[i] = 0.1 * (rand() % 100);
        printf(" B[%d]=", i);
        printf("%.1f", B[i]);
    }
    printf("\nДоповнення до даної множини:");
    for (int i = n,v=0; i < m; i++,v++)
    {
        printf(" C[%d]=", v);
        C[v] = B[i];
        printf("%.1f", C[v]);
    }
    printf("\nБулеан:");
    int P = m - n, k, j;
    k = pow(2, P);
    for (int i = 0; i < k; i++)
    {
        printf("{");
        for (int v = 0; v < P; v++)
            if (i & (1 << v))
                printf("%.1f ", C[v]);
        printf("}\n");
    }
    printf("Потужність булеану: %d", k);
    return 0;
}
```

Виведення:

```
Введіть множину: A[0]=55
A[1]=5
A[2]=6
A[3]=6
A[4]=8
A[5]=8
A[6]=8
A[7]=8
A[8]=8
A[9]=8
Універсум: B[0]=55 B[1]=5 B[2]=6 B[3]=6 B[4]=8 B[5]=8 B[6]=8 B[7]=8 B[8]=
 B[9]=8 B[10]=4.1 B[11]=6.7 B[12]=3.4 B[13]=0.0 B[14]=6.9
Доповнення до даної множини: C[0]=4.1 C[1]=6.7 C[2]=3.4 C[3]=0.0 C[4]=6.9
Булеан:{}
{4.1 }
{6.7 }
{4.1 6.7 }
```

```
{6.7 3.4 0.0 6.9 }
{4.1 6.7 3.4 0.0 6.9 }
Потужність булеану: 32
```

Висновок:

Я ознайомився на практиці із основними поняттями теорії множин, навчився будувати діаграми Ейлера-Венна операції над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїв принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп’ютерне подання множин.