

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

З дисципліни

“Дискретна математика”

Виконав:

Студент групи КН-115

Конопльов Павло

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів-2019р,

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 № 11

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

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

Знайти:

а) $A \cap (B \cup C)$;

б) $(\bar{B} \Delta \bar{C})$.

Розв'язання:

а) $(B \cup C) = \{1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$$A \cap (B \cup C) = \{1, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$A \cap (B \cup C) = 1011111000 - \text{комп'ютерне подання множин}$$

б) $\bar{B} = \{1, 2, 3\} - 1110000000$, $\bar{C} = \{2, 4, 6, 8, 10\} - 0101010101$

$$(\bar{B} \Delta \bar{C}) = \{1, 3, 4, 6, 8, 10\}$$

$$(\bar{B} \Delta \bar{C}) = 1011010101 - \text{комп'ютерне подання множин}$$

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

$$A = \{1,2,3,4,5,6,7\} - 1111111000$$

$$B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} - 0001111111$$

$$\bar{C} = \{2, 4, 6, 8, 10\} - 0101010101$$

$$(\bar{C} \nabla B) = \{2, 5, 7, 9\} - 0100101010$$

$$(\bar{C} \nabla B) \cap A = \{2, 5, 7\} - 0100101000$$

$$P(A) = \{\emptyset, \{2\}, \{5\}, \{7\}, \{2, 5\}, \{2, 7\}, \{5, 7\}, \{2, 5, 7\}\}$$

$$|A| = 3$$

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

а) $\{4, 5\} \subset \{\{1\}, 2, 3, 4, 5\}$ – вірно;

б) $N \in R$ – вірно;

в) $Q \cup N \subset N$ – вірно

г) $Q \setminus Z \subset R$ – вірно

д) якщо $A \subset B$ і $B \subset \bar{C}$, то $A \cap C = \emptyset$ – вірно

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

$A \cap B \subset (A \cup B)$, то $A \cap B$ не належать C , а отже $A \cap C = \emptyset$

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

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

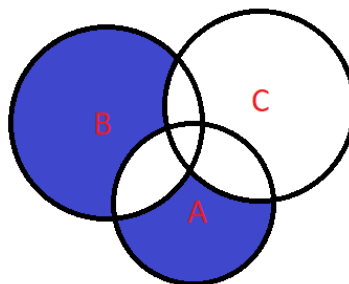
$A \setminus (B \cap C)$ – за законом дистрибутивності одержуємо - $(A \setminus B) \cup (A \setminus C)$

Тому даліотримуємо:

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

$A = A$ – тотожність доведена

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.

1. $(A \setminus (D \cup B))$

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

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

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

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

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

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

$$(A \cup B) \cap (A \cup B) = (A \cup B)$$

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

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

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

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

8. 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?

Дано: усього студентів – 35, відвідують англійську мову – 20, німецьку – 11, взагалі не відвідують – 10.

Знайти: скільки студентів відвідують лише курси англійської мови.

$$|A| = 35, |B| = 20, |C| = 11, |D| = 10$$

$$|A| - |D| = 25, \text{ тоді } |B \cup C| = 31, 31 - 25 = 6 - \text{вивчають і англійську і німецьку мови}$$

$$\text{Тоді, тільки англійську мову вивчають } 14 (20 - 6)$$

Приклад реалізації програми:

```
#include <iostream>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <cstdlib>
#include <cstdio>

using namespace std;

int main(int argc, char* argv[])
{
    int n, m;

    int* arr1 = new int[100];
    int* arr2 = new int[100];
    int* arr0 = new int[200];
    int* arradd = new int[200];

    printf("Enter the size of first plural: \n");
    cin >> n;
    for (int i = 0; i < n; i++)
    {
        cout << "[" << i << "]" << ": ";
        cin >> arr1[i];
    }

    printf("\n");

    printf("Enter the size of second plural: \n");
    cin >> m;
    for (int i = 0; i < m; i++)
    {
        cout << "[" << i << "]" << ": ";
        cin >> arr2[i];
    }

    printf("\n");

    for (int i = 1; i < n; i++)
    {
        int x = arr1[i];
        int j = i - 1;
        while (x < arr1[j] && j >= 0)
        {
            arr1[j + 1] = arr1[j];
            j--;
        }
        arr1[j + 1] = x;
    }

    printf("Your first plural: {");

    for (int i = 0; i < n; ++i)
    {
        cout << " " << arr1[i];
    }

    printf(" }\n");
```

```

for (int i = 1; i < m; i++)
{
    int x = arr2[i];
    int j = i - 1;
    while (x < arr2[j] && j >= 0)
    {
        arr2[j + 1] = arr2[j];
        j--;
    }
    arr2[j + 1] = x;
}

printf("\n");

printf("Your second plural: {");

for (int i = 0; i < m; ++i)
{
    cout << " " << arr2[i];
}

printf(" }");

int k = 0;
int l = 0;

printf(" \n");

printf("Addition: {");

for (int i = 0; i < n; i++)
{
    for (int j = 0; j < m; j++)
    {
        if (arr2[i] == arr1[j])
        {
            break;
        }
        else
        {
            ++k;
            if (k == m)
            {
                arradd[l] = arr2[i];
                l++;
                k = 0;
                break;
            }
            else
            {
                continue;
            }
        }
    }
    k = 0;
}

for (int i = 0; i < l; i++)
{
    printf(" %d", arradd[i]);
}

```

```

printf(" }");

printf(" \n");

printf("Your main plural: {");

for (int i = 0; i < n; i++)
{
    arr0[i] = arr1[i];
}
for (int j = n, i = 0; j < n + 1; j++, i++)
{
    arr0[j] = arradd[i];
}

for (int i = 1; i < n + 1; i++)
{
    int x = arr0[i];
    int j = i - 1;
    while (x < arr0[j] && j >= 0)
    {
        arr0[j + 1] = arr0[j];
        j--;
    }
    arr0[j + 1] = x;
}

for (int i = 0; i < n + 1; i++)
{
    cout << " " << arr0[i];
}

printf(" }\n");

int sum = n + 1;

printf("Power of plural: %i\n", sum);

return 0;
}

```


Результат виконання програми:

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
Enter the size of first plural:
5
[0]: 1
[1]: 2
[2]: 3
[3]: 4
[4]: 5

Enter the size of second plural:
5
[0]: 4
[1]: 5
[2]: 6
[3]: 7
[4]: 8

Your first plural: { 1 2 3 4 5 }

Your second plural: { 4 5 6 7 8 }
Addition: { 6 7 8 }
Your main plural: { 1 2 3 4 5 6 7 8 }
Power of plural: 8
```

Висновок: на практиці я ознайомився із основними поняттями теорії множин, діями над ними, та законами логіки, навчився будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, та подавати множини у комп'ютерному вигляді.