

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій  
Кафедра систем штучного інтелекту



## **ЗВІТ**

### **Про виконання лабораторної роботи № 2**

*«Моделювання основних операцій для числових множин»*

**з дисципліни «Дискретна математика»**

**Виконав:**

студ. групи КН-112

Кадоб'янський І.І.

**Викладач:**

Мельникова

Н.І.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

$\Sigma$  = \_\_\_\_\_

**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 7

#### Індивідуальне завдання

1. Для даних скінчених множин:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}; \square B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}; \quad C = \{2, 4, 6, 8, 10\}; \square$$

Та універсума:

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}; \square$$

Знайти множину, яку задано за допомогою операцій: а)  $A \Delta B$ ; б)  $B \cap \neg C \cap \neg A$ .

Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

$$A = \{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0\}; \quad B = \{0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}, \quad C = \{0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1\}$$

$$A \Delta B = \{1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1\};$$

$$B \cap \neg C = \{0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0\};$$

$$B \cap \neg C \cap \neg A = \{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0\};$$

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

$$\neg(A \Delta B) \cap B = \{4, 5, 6, 7\};$$

$$B = \{\{\emptyset\}, \{4\}, \{5\}, \{4, 5\}, \{6\}, \{4, 6\}, \{5, 6\}, \{4, 5, 6\}, \{7\}, \{4, 7\}, \{5, 7\}, \{4, 5, 7\}, \{6, 7\}, \{4, 6, 7\}, \{5, 6, 7\}, \{4, 5, 6, 7\}\}$$

$$P(B) = 16;$$

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):

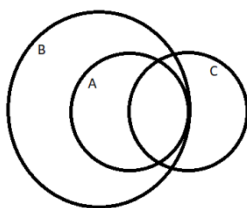
а)  $\{1, 2\} \in \{\{1, 2, 3\}, \{2, 3\}, 1, 2\}$ ; - вірно

б)  $N \cap R \subset Z$ ; - вірно

в)  $Z \cup N \subset N$ ; - невірно

г)  $R \setminus (N \cap Z) \subset Q$ ; - невірно

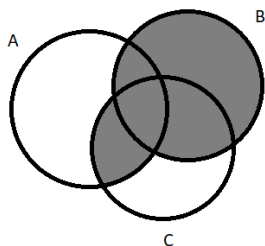
д) якщо  $A \cup C \subset B \cup C$ , то  $A \subset B$ . - вірно, бо:



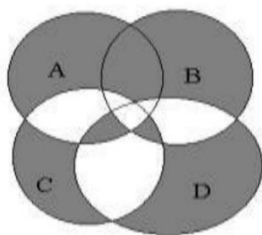
4. Логічним методом довести тотожність:  $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$ .

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

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



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



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

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

$$\begin{aligned} & ((A \cup B) \Delta C) \cup (B \cap C) \cup (A \cap C). \\ & ((A \cup B) \Delta C) \cup (B \cap C) \cup (A \cap C) = \\ & ((A \cup B) \setminus C) \cup (C \setminus (A \cup B)) \cup C \cap (A \cup C) = \\ & ((A \cup B) \cap \neg C) \cup (C \cap \neg (A \cup B)) \cup C \cap (A \cup C) = \\ & ((A \cup B) \cap \neg C) \cup (C \cap (\neg (A \cup B) \cup (A \cup B))) = \\ & ((A \cup B) \cap \neg C) \cup C = \\ & ((A \cup B) \cup C) \cap U = \\ & A \cup B \cup C. \end{aligned}$$

8. Скільки чисел серед 1, 2, 3, ..., 999, 1000 таких, що не діляться на жодне з чисел 2, 3, 7?

$$\begin{aligned} |U| &= 1000; \\ |A| &= 500 - \text{діляться на } 2; \\ |B| &= 333 - \text{діляться на } 3; \\ |C| &= 142 - \text{діляться на } 7; \end{aligned}$$

$x$  - числа, що не діляться на 2, 3, 7;

$$\begin{aligned} |A \cap B| &= 166; \\ |B \cap C| &= 47; \\ |C \cap A| &= 71; \\ |A \cap B \cap C| &= 23; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |U| - x &= |A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |B \cap C| - |C \cap A| + |A \cap B \cap C|; \\ 1000 - x &= 500 + 333 + 142 - 166 - 47 - 71 + 23; \\ x &= 286; \end{aligned}$$

Ввести з клавіатури множину символічних даних. Реалізувати операцію доповнення до цієї множини. Вивести на екран новоутворену множину. Знайти її булеан.

Код програми:

```
#include <iostream>
#include "funcs.h"
#include <math.h>
#include <stdlib.h>

using namespace std;

int main(void){
    int length_a, length_u, length_d = 0;
    char *dop = new char[length_d];

    cout << "Input a length of an array: ";
    cin >> length_a;
    char *arr = new char[length_a];
    for(int i = 0; i < length_a; ++i){
        cout << "arr[" << i + 1 << "] = ";
        cin >> arr[i];
    }

    cout << "Input a length of an universe: ";
    cin >> length_u;
    char *univ = new char[length_u];
    for(int i = 0; i < length_u; ++i){
        cout << "arr[" << i + 1 << "] = ";
        cin >> univ[i];
    }
    PrintArray(arr, length_a, 'A');
    PrintArray(univ, length_u, 'U');
    for(int i = 0; i < length_u; ++i)
        for(int j = 0; j < length_a; ++j){
            if(univ[i] == arr[j]){
                ++i; j = 0;
            }
            else if(j == length_a - 1){
                length_d += 1;
                dop[length_d - 1] = univ[i];
            }
        }
    PrintArray(dop, length_d, 'D');
    //-----
    int k = pow(2, length_d);
    cout << "Boolean = { ";
    for (int i = 0; i < k; ++i){
        cout << "{";
        for (int j = 0; j < length_d; ++j)
            if (i & (1 << j))
                cout << " " << dop[j];
        cout << " } ";
    }
    cout << "};\n\n";
```

```

    cout << "P(Boolean) = " << k;
    cout << "\n";
    system("pause");
}

```

Хедер файл ("funcs.h"):

```

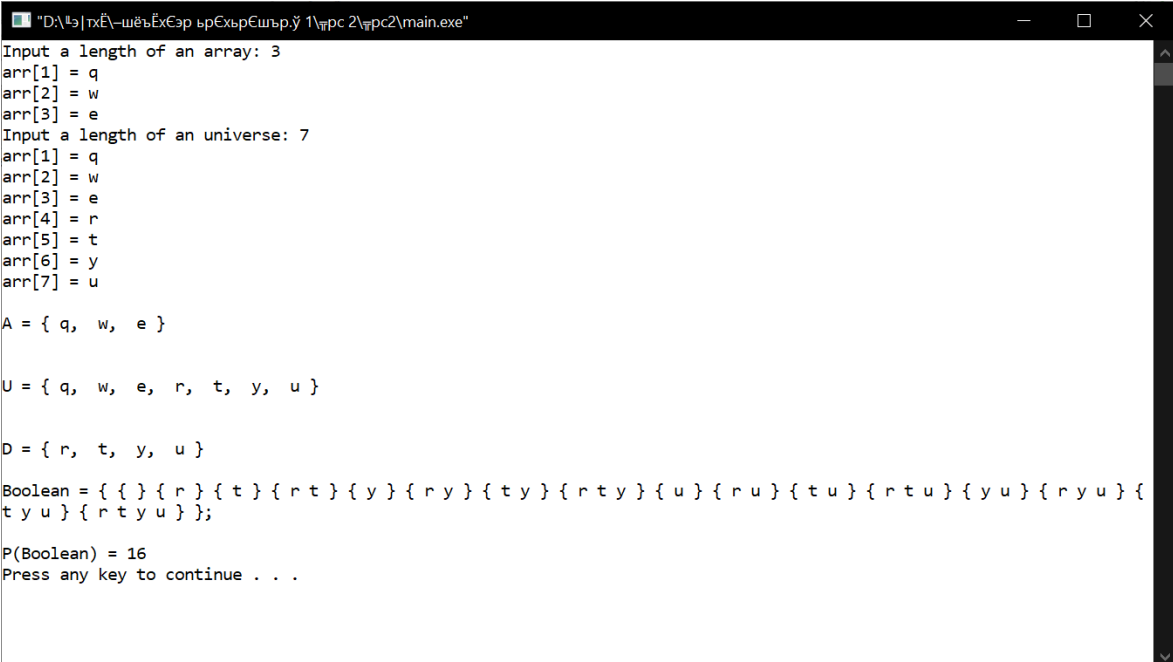
#include <iostream>

using namespace std;

void PrintArray(char *arr, int length, char name){
    cout << "\n" << name << " = { ";
    for(int i = 0; i < length; ++i){
        if(i == length - 1) cout << arr[i] << " }";
        else cout << arr[i] << ", ";
    }
    cout << "\n\n";
}

```

Вивід:



```

D:\...\main.exe
Input a length of an array: 3
arr[1] = q
arr[2] = w
arr[3] = e
Input a length of an universe: 7
arr[1] = q
arr[2] = w
arr[3] = e
arr[4] = r
arr[5] = t
arr[6] = y
arr[7] = u

A = { q, w, e }

U = { q, w, e, r, t, y, u }

D = { r, t, y, u }

Boolean = { { } { r } { t } { r t } { y } { r y } { t y } { r t y } { u } { r u } { t u } { r t u } { y u } { r y u } {
t y u } { r t y u } };

P(Boolean) = 16
Press any key to continue . . .

```

## Висновок

В ході лабораторної ми ознайомились на практиці із основними поняттями теорії множин, навчилися будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, використовували закони алгебри множин, освоїли принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.