

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2
з дисципліни «Дискретна математика»

Виконав:

Студент групи КН-112

Шклярів Віталій

Викладач:

Мельникова Н. І.

Тема: моделювання основних операцій для числових множин.

Мета: 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 15

Завдання з Додатку 1

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

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $B \setminus C$. Знайти його потужність.

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):

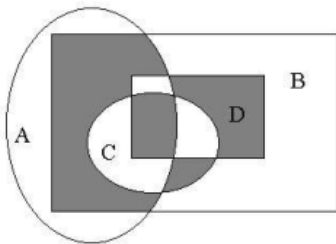
а) $4 \in \{1, 2, 3, \{4, 5\}\}$; б) $Q \in R$; в) $Q \cap R = R$; г) $Z \cup Q \subset Q \setminus N$;

д) якщо $A \subset B$, то $A \setminus C \subset B \setminus C$.

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

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

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



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

8. У коробці знаходяться m кульок, які пополювині розмальовані двома кольорами – синім і жовтим. Половинки N кульок розмальовані синім кольором, а половинки K кульок – жовтим. L кульок мають і синю і жовту половинки. Скільки кульок не мають цих кольорів і скільки кульок розфарбовані лише цими кольорами?

Розв'язок завдання з Додатку 1

$$1. A = (1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0)$$

$$B = (0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1)$$

$$C = (0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1)$$

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

$$\circ C \setminus A = (0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1)$$

$$\circ B \setminus A = (0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1)$$

$$(C \setminus A) \cup (B \setminus A) = (0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1)$$

$$б) (B \setminus C) \cap A$$

$$\circ B \setminus C = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0)$$

$$(B \setminus C) \cap A = (0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0)$$

$$2. K = (B \Delta C) \setminus C = \{5, 7, 9\}$$

$$P(K) = \{\emptyset, \{5\}, \{7\}, \{9\}, \{5, 7\}, \{5, 9\}, \{7, 9\}, \{5, 7, 9\}\}$$

$$|P(K)| = 2^K = 2^3 = 8$$

$$3. a) 4 \in \{1, 2, 3, \{4, 5\}\} \text{ – невірне твердження;}$$

$$б) Q \in R \text{ – твердження вірне;}$$

$$в) Q \cap R = R \text{ – невірне твердження;}$$

$$г) Z \cup Q \subset Q \setminus N \text{ – невірне твердження;}$$

$$д) \text{ якщо } A \subset B, \text{ то } A \setminus C \subset B \setminus C \text{ – твердження вірне,}$$

бо від A та B ми віднімаємо одну й ту ж множину C .

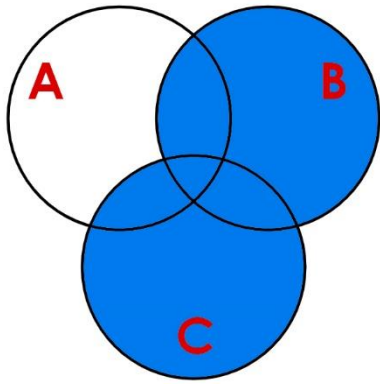
$$4. \overline{A \setminus B} \cap C = (C \setminus A) \cup (B \cap C)$$

$$x \in (\overline{A \setminus B} \cap C) = \{x | x \in \overline{A \setminus B} \wedge x \in C\} = \{x | (x \notin A \vee x \in B) \wedge x \in C\} =$$

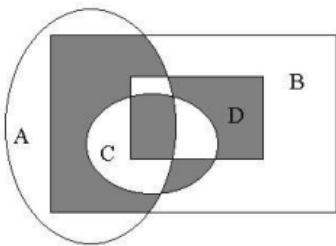
$$= \{x | (x \notin A \wedge x \in C) \vee (x \in B \wedge x \in C)\} = \{x | (x \in (C \setminus A)) \vee (x \in (B \cap C))\} =$$

$$= \{x | x \in ((C \setminus A) \cup (B \cap C))\} = (C \setminus A) \cup (B \cap C)$$

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



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



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

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

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

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

8. Нехай Ж – жовтий, С – синій. $U = m$, $|C| = N$, $|Ж| = K$, $|C \cap Ж| = L$.

$|C \Delta Ж|$ - ? $|\overline{C \vee Ж}|$ - ?

$|C \Delta Ж| = |C \vee Ж| - |C \cap Ж| = |C| + |Ж| - 2|C \cap Ж| = N + K - 2L$

$|\overline{C \vee Ж}| = U - |C \vee Ж| = U - |C| - |Ж| + |C \cap Ж| = m - N - K + L$

Завдання з Додатку 2

Ввести з клавіатури дві множини цілих чисел. Реалізувати операції об'єднання та перерізу над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини. Знайти програмно їх потужності.

Розв'язок завдання з Додатку 2

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main() {
    int N, M;
    cout << "The number of elements of the array A and B :";
    cin >> N >> M;
    int A[N];
    int B[M];
    cout << "Enter elements of the array A" << endl;
    for (int i = 0; i < N; ++i) {
        cin >> A[i];
    }
    cout << "Enter elements of the array B" << endl;
    for (int i = 0; i < M; ++i) {
        cin >> B[i];
    }
    /.../
    int n = 0;
    for (int k = 0; k < N; ++k) {
        for (int i = 0; i < M; ++i) {
            if (A[k] == B[i])
                ++n;
        }
    }
    int aandb[n], f = 0;
    for (int k = 0; k < N; ++k) {
        for (int i = 0; i < M; ++i) {
            if (A[k] == B[i])
                aandb[f++] = A[k];
        }
    }
    cout << "A /\ B = { ";
    for (int j = 0; j < n; ++j) {
        cout << aandb[j] << " ";
    }
    cout << "};"
```

```
The number of elements of the array A and B :5 6
Enter elements of the array A
1 6 3 4 8
Enter elements of the array B
5 3 8 9 2 7
A /\ B = { 3 8 }
A \ / B = { 1 2 3 4 5 6 7 8 9 }
|A /\ B| = 2
|A \ / B| = 9
```

```
/*об'єднання*/
int AB[N+M], k = 0;
for (int l = 0; l < N; ++l) {
    AB[k++] = A[l];
}
for (int l = 0; l < M; ++l) {
    AB[k++] = B[l];
}
/.../
// сортування масиву
int temp, size = N + M;
k = 0;
for (int i = 0; i < size - 1; i++) {
    for (int j = 0; j < size - i - 1; j++) {
        if (AB[j] > AB[j + 1]) {
            temp = AB[j];
            AB[j] = AB[j + 1];
            AB[j + 1] = temp;
        }
    }
}
/.../
// видалення однакових елементів масиву
for (int i = 0; i < size; ++i) {
    if (AB[i] == AB[i + 1]) {
        for (int j = i; j < size; ++j) {
            AB[j+1] = AB[j+2];
        }
        ++i;
    }
}
cout << endl << "A /\ B = { ";
k = int(k/2+1);
for (int i = 0; i < size-k; i++) {
    cout << AB[i] << " ";
}
cout << "};";

cout << endl << "|A /\ B| = " << sizeof(aandb)/4;
cout << endl << "|A \ / B| = " << sizeof(AB)/4-k;

return 0;
```

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