

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-109

Яворський Володимир

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2018 р.

ТЕМА № 2

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 №14

1. Для даних скінчених множин $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{1, 2, 3, 8, 9, 10\}$ та універсуму $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ знайти множину, яку задано за допомогою операцій:

$$\text{а) } (\overline{B \cap C}) \cap \overline{A}; \text{ б) } \overline{(A \setminus C) \cup B}.$$

Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

Код програми:

```
7 int main()
8 {
9     int A[] = {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0};
10    int B[] = {0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1};
11    int C[] = {1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1};
12
13    printf("D = { ");
14    for (int i = 0; i < 10; i++)
15    {
16        int D[10];
17        D[i] = (!B[i] && C[i]) && !A[i];
18        printf("%d, ", D[i]);
19    }
20    printf("}\n");
21
22    printf("E = { ");
23    for (int i = 0; i < 10; i++)
24    {
25        int E[10];
26        E[i] = !((A[i] && !C[i]) || B[i]);
27        printf("%d, ", E[i]);
28    }
29    printf("}\n");
30 }
```

Результат виконання програми:

```
jharvard@appliance (~/.Dropbox/hello): ./dm2
D = { 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, }
E = { 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, }
```

2. На множинах задачі 1 ($A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $B = \{5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $C = \{1, 2, 3, 8, 9, 10\}$) побудувати булеан множини $(A \setminus (\neg C \cap B)) \cap C$. Знайти його потужність.

$$\begin{aligned} D &= (A \setminus (\neg C \cap B)) \cap C = \\ &= (A \setminus (\{4, 5, 6, 7\} \cap \{5, 6, 7, 8, 9, 10\})) \cap C = \\ &= (\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} \setminus \{5, 6, 7\}) \cap C = \\ &= \{1, 2, 3, 4\} \cap \{1, 2, 3, 8, 9, 10\} = \\ &= \{1, 2, 3\}; \end{aligned}$$

$$|D| = 3;$$

$$|P(D)| = 2^3 = 8;$$

$$P(D) = \{\{\emptyset\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \{1, 2, 3\}\}.$$

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

$$\text{а) } \{1, 2, 3\} \subset \{2, 3, 4, 5\}; \text{ б) } Q \cup N \subset R;$$

$$\text{в) } Z \cap Q \subset Q \setminus N; \text{ г) } (R \setminus Q) \cap Z = \emptyset;$$

$$\text{д) якщо } B \subset \neg A \text{ і } A \subset C, \text{ то } B \subset C.$$

а) вірно; б) вірно;

в) не вірно; г) вірно;

д) не вірно. Оскільки B є підмножиною $\neg A$, а A є підмножиною C , то елементи B можуть або належати, або не належати множині C .

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

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

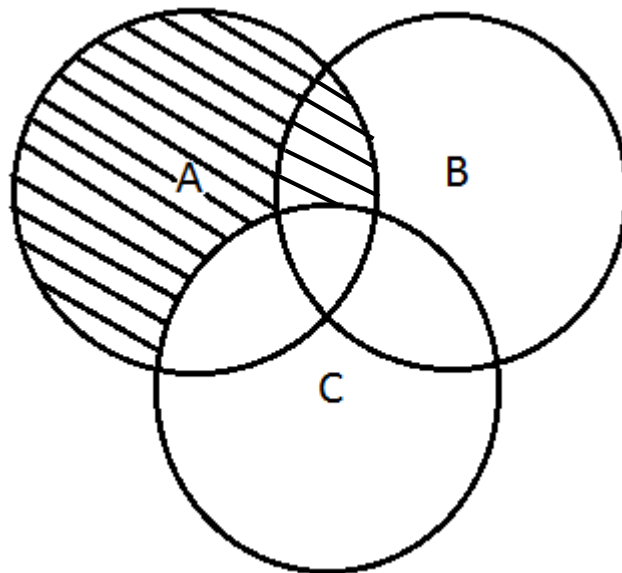
$$(\neg A \cup \neg B \cup \neg C) \cap C = C \cap \neg(A \cap B);$$

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

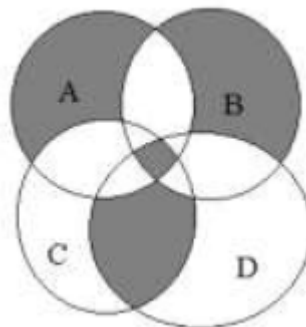
$$(\neg A \cap C) \cup (\neg B \cap C) \cup \emptyset = (C \cap \neg A) \cup (C \cap \neg B);$$

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

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



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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

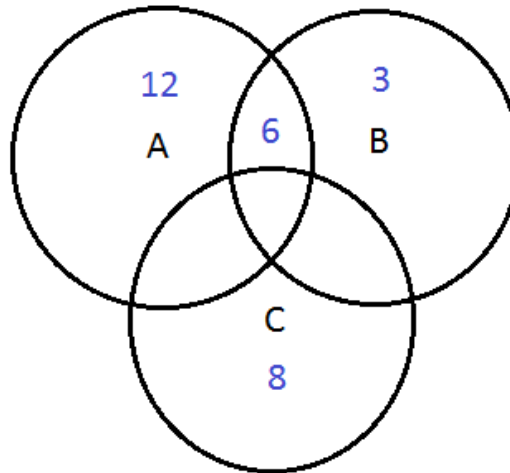
$$= A \cap ((C \cap \neg B) \cup (B \cap \neg B)) =$$

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

$$= \mathbf{A \cap C \cap \neg B}$$

8. У групі є 23 студента. Із них 18 знають англійську мову, 9 – німецьку та 6 – обидві мови. Скільки студентів у групі не знають жодної іноземної мови? Скільки студентів знають одну іноземну мову?

Нехай множина **A** – студенти, що знають англійську мову, множина **B** – студенти, що знають німецьку мову, множина **C** – студенти, що не знають жодної іноземної мови. Тоді $A \cap B = 6$; $A \cup B \cup C = 23$.



$A = 18 - 6 = 12$; *студенти, що знають англійську мову*

$B = 9 - 6 = 3$; *студенти, що знають німецьку мову*

$A + B = 12 + 3 = 15$; *студенти, що знають одну іноземну мову*

$C = 23 - 15 = 8$; *студенти, що не знають жодної іноземної мови*

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|;$$

$$|A \cup B| = 18 + 9 - 6 = 21;$$

$|A \cup B| - |A \cap B| = 21 - 6 = 15$; *студенти, що знають одну іноземну мову*

$|A \cup B \cup C| - (|A \cup B| - |A \cap B|) = 23 - 15 = 8$; *студенти, що не знають жодної іноземної мови*

Додаток №2

Ввести з клавіатури дві множини символічних даних. Реалізувати операцію перетину та симетричної різниці над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини. Реалізувати програмно знаходження потужностей цих множин.

Результат виконання програми:

```
jharvard@appliance (~/.Dropbox/hello): ./dm2_2
Enter the amount of elemens in array A:5
A[0] = q
A[1] = w
A[2] = e
A[3] = r
A[4] = t
A = q; w; e; r; t;
Enter the amount of elemens in array B:5
B[0] = q
B[1] = s
B[2] = f
B[3] = r
B[4] = y
B = q; s; f; r; y;
I = q; r;
SD = w; e; t; s; f; y;
jharvard@appliance (~/.Dropbox/hello):
```