

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
Кафедра систем штучного інтелекту

Звіт

Лабораторна робота №1

з дисципліни:

“Дискретна математика”

Виконав:

Студент групи КН-113

Добосевич Д.А.

Викладач:

Мельникова Н.І.

Тема: Моделювання основних операцій для числових операцій.

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.

Постановка завдання:

Варіант № 8

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) $(A \cup C) \setminus B$; б) $\overline{A \Delta C}$. Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $(\overline{A \Delta C}) \setminus B$. 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 невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

- а) $\{1, 3, 5\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$; б) $Q \cup R \subset R$;
в) $R \subset Z \cup Q$; г) $Q \setminus N \subset Z \cap Q$;
д) якщо $A \subset \overline{B}$, то $B \subset \overline{A}$.

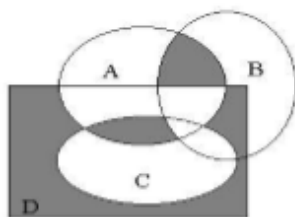
4. Логічним методом довести тотожність:

$$A \cap (B \Delta C) = (A \cap B) \Delta (A \cap C).$$

5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

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

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): $(A \cap \overline{B}) \cup (A \cap B \cap C) \cup \overline{A \cap C}$.

8. У класі навчається 45 школярів, з них 25 хлопчиків. 30 школярів вчаться на добре і відмінно, з них 16 хлопчиків. Спортм займаються 28 учнів, з них 18 хлопчиків і 17 школярів, які навчаються на добре і відмінно. 15 хлопчиків навчаються на добре і відмінно і в той же час займаються спортом. Показати, що в цій інформації є помилка.

Завдання №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:

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

b) $\neg(A \Delta C)$

Записуємо задані множини комп'ютерним поданням через універсум

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

a) $A \cup C = \{1,1,1,1,1,1,1,0,1,0\}$;

b) $(A \cup C) \setminus B = \{1,1,1,0,0,0,0,0,0,0\}$;

c) b) $\neg(A \Delta C) = \{1,0,1,0,1,0,1,1,0,1\}$;

Завдання №2

На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $((\neg A \Delta C) \setminus B)$. Знайти його потужність. **Відповідь:** $P((\neg A \Delta C) \setminus B) = \{\{1,3\}; \{1\}; \{3\}; \{\emptyset\}\} = 2$

Потужність: 2 Булеан: 4

Завдання №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) $\{1, 3, 5\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$; б) $Q \cup R \subset R$; в) $R \subset Z \cup Q$; г) $Q \setminus N \subset Z \cap Q$; д) якщо $A \subset \neg B$, то $B \subset \neg A$.

Відповідь:

а) Вірне, тому що всі числа першої множини є елементами другої.

б) Невірне, адже множина раціональних чисел є підмножиною дійсних, тому об'єднані множини Q та R еквівалентні множині R , але R може бути лише нестрогою підмножиною R через відповідність усіх елементів.

в) Невірне, через те, що множина R містить більше елементів ніж множини Z і Q .

г) Невірне, адже множина Q без елементів множини N , містить значення, що не належать множині Z .

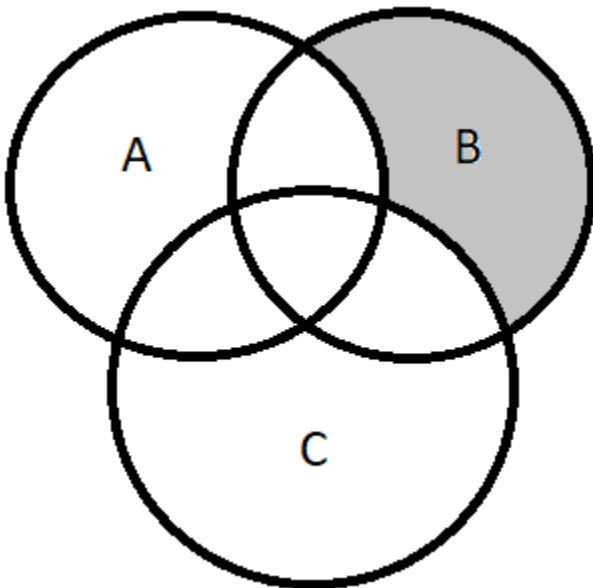
д) Вірне, тому що якщо A належить $\neg B$, тоді вона не належить B , що підтверджує факт належності B до $\neg A$

Завдання №4

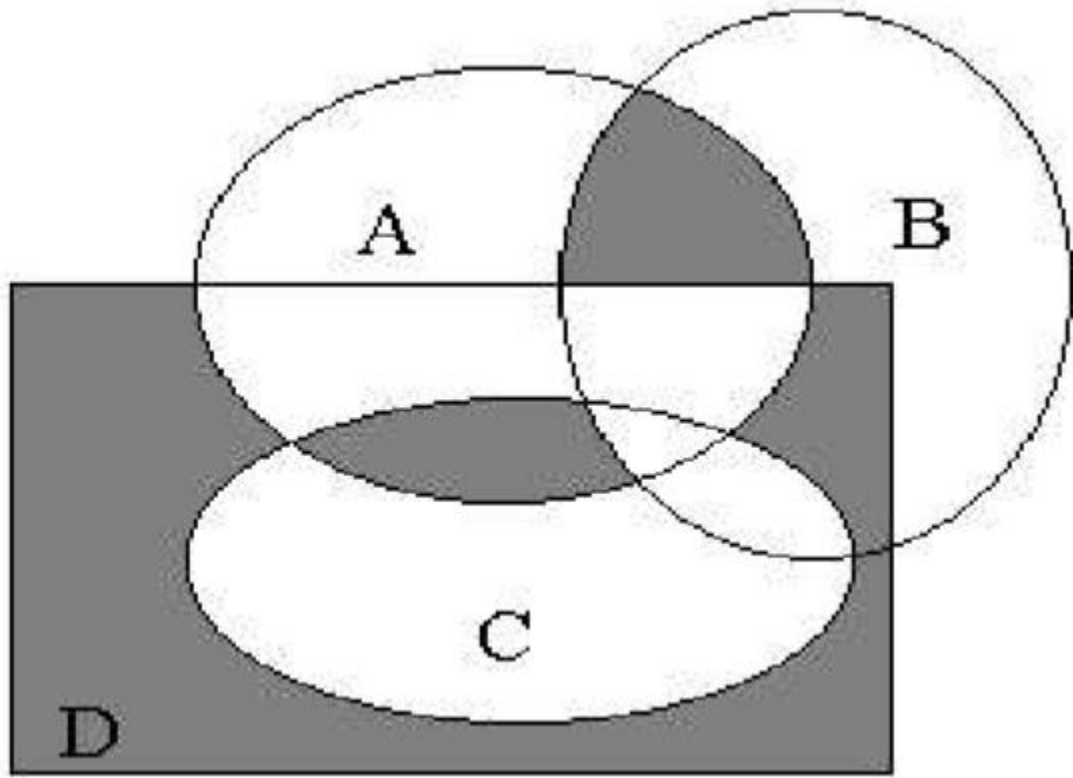
Логічним методом довести тотожність: $A \cap (B \Delta C) = (A \cap B) \Delta (A \cap C)$.

- 1) $A \cap (B \Delta C) = A \cap ((B \cup C) \setminus (B \cap C))$;
- 2) $(A \cap B) \Delta (A \cap C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \setminus (A \cap B) \cap (A \cap C) = A \cap ((B \cup C) \setminus (B \cap C))$;
- 3) $A \cap ((B \cup C) \setminus (B \cap C)) = A \cap (B \Delta C)$;

Завдання №5



Завдання №6



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

Завдання №7

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

$(A \cap B) \cup (A \cap B \cap C) \cup \neg(A \cap C) = (\text{закон поглинання}) = (A \cap B) \cup \neg A \cup \neg C = (\text{закон дистрибутивності}) = B \cup A \cup C$

Завдання №8

У класі навчається 45 школярів, з них 25 хлопчиків. 30 школярів вчать на добре і відмінно, з них 16 хлопчиків. Спортсм займаються 28 учнів, з них 18 хлопчиків і 17 школярів, які навчаються на добре і відмінно. 15 хлопчиків навчаються на добре і відмінно і в той же час займаються спортом. Показати, що в цій інформації є помилка.

$$|U| = 45 - \text{школярі};$$

$$|A| = 25 - \text{хлопці};$$

$$|B| = 30 - \text{вчать на добре і відмінно};$$

$$|C| = 28 - \text{займаються спортом};$$

$$|A \cap B| = 16;$$

$$|A \cap C| = 18;$$

$$|A \cap B \cap C| = 15;$$

$$|C \cap B| = 17;$$

- 1) Обчислюємо перетин множин, що претинаються з A , але без множини A
- $$|C \cap B \cap \neg A| = |C \cap B| - |C \cap B \cap A| = 17 - 15 = 2;$$
- $$|\neg A \cap B| = |B| - |A \cap B| = 30 - 16 = 14;$$
- $$|\neg A \cap C| = |C| - |A \cap C| = 28 - 18 = 10;$$
- 2) Очислюємо $\neg A$ та порівнюємо сукупність $\neg A$ та A з U
- $$|\neg A| = |\neg A \cap B| + |\neg A \cap C| - |\neg A \cap B \cap C| = 10;$$

Оскільки сукупність $\neg A$ та A є більша ніж U , то задана рівність не є істиною.

Завдання з додатку №2

Ввести з клавіатури дві множини цілих чисел. Знайти потужності цих множин. На основі операцій перетину та об'єднання перевірити програмно виконання закону поглинання.

```

1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  ↵ const int size = 100;
6  //функція яка перевіряє чи немає однакових елементів множини
7  ↵ bool good_mass(int *A, int n) {
8      for (int i = 0; i < n; i++) {
9          int count = 0;
10         for (int j=0; j<n; j++){
11             if (A[j]==A[i]){
12                 count++;
13             }
14         }
15         if (count != 1 ) {
16             return false;
17         }
18     }
19     return true;
20 }
21 //функція яка створює множини
22 ↵ void creat(int *A, int n) {
23     for (int i = 0; i < n; i++) {
24         cin >> A[i];
25     }
26     if (good_mass(A, n) == false)
27         cout<<"wrong mass"<<endl;
28 }
29 //функція яка виводить множини
30 ↵ void print(int *A, int n) {
31     for (int i = 0; i < n; i++) {
32         cout << A[i] << " ";
33     }
34     cout << endl;
35 }
36 //функція яка шукає однакові елементи множин
37 ↵ bool good_elem(int *A, int n, int el) {
38     for (int i = 0; i < n; i++) {
39         if (A[i] == el) {
40             return false;
41         }
42     }
43     return true;

```

```

43         return true;
44     }
45 }
46 //функція яка шукає об'єднання множин
47 void Association(int* mas1, int mas1_size, int* mas2, int mas2_size,
48 {
49     for (int i = 0; i < mas1_size; i++) {
50         if (good_elem(mas_ob, mas_od_size, mas1[i])) {
51             mas_ob[mas_od_size] = mas1[i];
52             mas_od_size++;
53         }
54     }
55     for (int i = 0; i < mas2_size; i++) {
56         if (good_elem(mas_ob, mas_od_size, mas2[i])) {
57             mas_ob[mas_od_size] = mas2[i];
58             mas_od_size++;
59         }
60     }
61 }
62 }
63 //функція яка шукає перетин множин
64 void Intersection(int* mas1, int mas1_size, int* mas2, int mas2_size
65 {
66     for(int i=0;i<mas1_size;i++)
67     {
68         if(!good_elem(mas2,mas2_size,mas1[i]))
69         {
70             mas_per[mas_per_size] = mas1[i];
71             mas_per_size++;
72         }
73     }
74 }
75 }
76
77 int main()
78 {
79     const int size = 100;
80     int mas1[size];
81     int mas2[size];
82     int mas_ob[size]; //множина об'єднання
83     int mas_per[size]; //множина перетину
84     int mas1_size, mas2_size;
85     int mas_od_size=0;

```



```

84     int mas1_size, mas2_size;
85     int mas_od_size=0;
86     int mas_per_size = 0;
87     cout << "mas1_size:= ";
88     cin >> mas1_size;
89     cout << "mas1:= ";
90     creat(mas1, mas1_size);
91     cout << "mas2_size:= ";
92     cin >> mas2_size;
93     cout << "mas2:= ";
94     creat(mas2, mas2_size);
95     //вивід потужності кожної з множин
96     int pot_mas1 = mas1_size;
97     cout << "capacity mas1: " << pot_mas1<<endl;
98     int pot_mas2 = mas2_size;
99     cout << "capacity mas2: " << pot_mas2<<endl;
100
101     Association(mas1, mas1_size, mas2, mas2_size, mas_ob, &mas_od_size);
102     Intersection(mas1, mas1_size, mas2, mas2_size, mas_per, &mas_per_size);
103
104     cout << "association: ";
105     print(mas_ob, mas_od_size);
106     cout << "intersection: ";
107     print(mas_per, mas_per_size);
108
109
110     //створюємо додвтковий масив
111     int mas_dod[size];
112     int mas_dod_size = 0;//довжина mas_dod
113     Association(mas1, mas1_size, mas2, mas2_size, mas_dod, &mas_dod_size);
114
115     int mas_rez[size];
116     int mas_rez_size = 0;
117     Intersection(mas_dod, mas_dod_size, mas2, mas2_size, mas_rez, &mas_rez_size);
118     // перевірка закону поглинання
119     bool flag = true;
120     if(mas2_size==mas_rez_size)
121     {
122         for(int i=0;i<mas_rez_size;i++)
123         {
124             if(mas2[i]!=mas_rez[i])
125             {
126                 flag = false;

```

```
110 //створюємо додвтковий масив
111 int mas_dod[size];
112 int mas_dod_size = 0; //довжина mas_dod
113 Association(mas1, mas1_size, mas2, mas2_size, mas_dod, &mas_dod_size);
114
115 int mas_rez[size];
116 int mas_rez_size = 0;
117 Intersection(mas_dod, mas_dod_size, mas2, mas2_size, mas_rez, &mas_rez_size);
118 // перевірка закону поглинання
119 bool flag = true;
120 if(mas2_size==mas_rez_size)
121 {
122     for(int i=0;i<mas_rez_size;i++)
123     {
124         if(mas2[i]!=mas_rez[i])
125         {
126             flag = false;
127             break;
128         }
129     }
130 }
131 else
132 {
133     flag = false;
134 }
135
136 if(flag)
137 {
138     cout << "zakon pogl" << endl;
139 }
140 else
141 {
142     cout << "not zakon pogl" << endl;
143 }
144
145 return 0;
146
147 }
```

Результати програми:

```
mas1_size:= 5
mas1:= 1 2 3 4 5
mas2_size:= 3
mas2:= 5 6 7
capacity mas1: 5
capacity mas2: 3
association: 1 2 3 4 5 6 7
intersection: 5
zakon pogl

Process finished with exit code 0
```

```
mas1_size:= 5
mas1:= 1 2 3 3 4
wrong mass
mas2_size:= 3
mas2:= 1 2 3
capacity mas1: 5
capacity mas2: 3
association: 1 2 3 4
intersection: 1 2 3 3
zakon pogl

Process finished with exit code 0
```