

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-110

Максим Романьчук

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2018 р.

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.

Завдання з додатку 1, 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:

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

b) $\neg(A \triangle C)$.

Розв'язати, використовуючи комп'ютерне подання множин.

1.Відповідь: Запишу 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) $A \cup C = \{1,1,1,1,1,1,1,0,1,0\}$

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

b) $\neg(A \triangle C) = \{1,0,1,0,1,0,1,1,0,1\}$

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $(\neg A \triangle C) \setminus B$.

Знайти його потужність.

2. Відповідь:

$$P((\neg A \triangle C) \setminus B) = \{\{1,3\}; \{1\}; \{3\}; \{\emptyset\}\} = 2$$

Потужність: 2 Булеан: 4

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):

a) $\{1, 3, 5\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$; 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 $B \subset \neg A$.

3. Відповідь:

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

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

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

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

4. Логічним методом довести тотожність:

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

4. Відповідь:

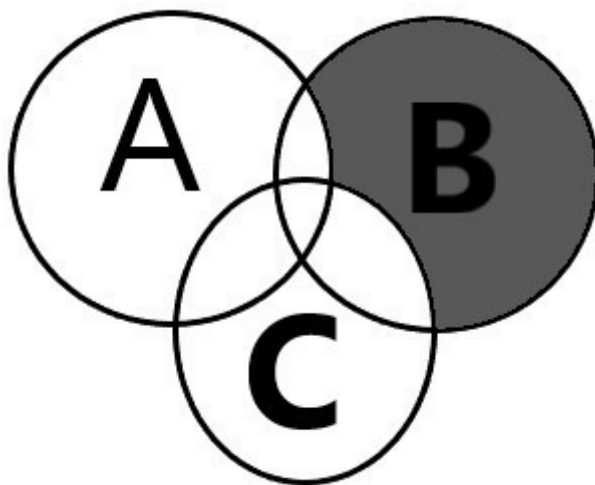
Розв'яжу обидві частини окремо.

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

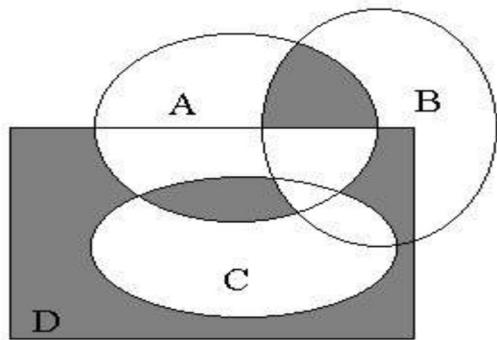
5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

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

5. Відповідь:



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



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

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

7.Відповідь:

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

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.

8.Відповідь:

1)Виділю всі речення як значення множин.

$|U| = 45$; $|X| = 25$; $|B| = 30$; $|C| = 28$; $|X \cap B| = 16$; $|X \cap C| = 18$; $|X \cap B \cap C| = 15$; $|C \cap B| = 17$. (де U – школярі, X – хлопці, B – ті, що вчаться на добре і відмінно, C – ті, що займаються спортом.)

2)Обчислю перетин множин, що перетинаються з X без цієї множини.

$$\begin{aligned} |C \cap B \cap \neg X| &= |C \cap B| - |C \cap B \cap X| = 2; |\neg X \cap B| = |B| - |X \cap B| = 14 \\ |\neg X \cap C| &= |C| - |X \cap C| = 10; \end{aligned}$$

3)Обчислю $\neg X$ та порівняю його з U .

$$|\neg X| = |\neg X \cap B| + |\neg X \cap C| - |\neg X \cap B \cap C| = 22; |X| + |\neg X| = 47(!)$$

Отже, знаходженням помилки (сукупність X та $\neg X$ більше за кількість школярів, що неможливо) я довів, що інформація не є вірною.

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.

Код програми:

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3 #include <cs50.h>
4
5 int main(void)
6 {
7     printf("How many elements are in the first massive?\n");
8     int n1 = GetInt();
9     int arr1[n1];
10    if(n1<=0)
11    {}
12    else
13    {
14        printf("Please, type elements of your massive.\n");
15        for(int i=0; i<n1; i++)
16        {
17            arr1[i] = GetInt();
18        }
19    }
20    printf("How many elements are in the second massive?\n");
21    int n2 = GetInt();
22    int arr2[n2];
23    if(n2<=0)
24    {}
25    else
26    {
27        printf("Please, type elements of your massive.\n");
28        for(int i=0; i<n2; i++)
29        {
30            arr2[i] = GetInt();
31        }
32    }
33    //making copies of massives (1 of the first and 2 of the second).
34    int PA1[n1];
35    int PA3[n2];
36    int PA4[n2];
37    //PA means Pseudo Array.
38    for(int i=0; i<n1; i++)
39    {
40        PA1[i] = arr1[i];
41    }
42    for(int i=0; i<n2; i++)
43    {
44        PA3[i] = arr2[i];
45        PA4[i] = arr2[i];
46    }
47    //calculating power of the first massive.
48    int count = 0;
49    for(int i=0; i<n1; i++)
50    {
51        int i1 = 0;
52        for(int j=0; j<n1; j++)
53        {
54            if(PA1[i]!=PA1[j])
55            {
56                i1++;
57            }
58        }
59        if (i1==(n1-1))
60        {
61            count++;
62        }
63        else
64        {
65            PA1[i] = -1337;
66            continue;
67        }
68    }
69    if(count==0)
70    printf("The first massive have no power!\n");
71    else
72    printf("Power of the first massive is: %i.\n Boolean: %f.\n", count, pow(2,count));
73    //and the same for the second massive.
74    int counter = 0;
75    for(int i=0; i<n2; i++)
76    {
77        int i1 = 0;
78        for(int j=0; j<n2; j++)
79        {
80            if(PA3[i]!=PA3[j])
81            {
82                i1++;
83            }
84        }
85        if (i1==(n2-1))
86        {
87            counter++;
88        }
89    }
90    printf("Power of the second massive is: %i.\n Boolean: %f.\n", counter, pow(2,counter));
91    }
```

```

89 else
90 {
91     PA3[i] = -1337;
92     continue;
93 }
94 }
95 if(counter==0)
96     printf("The second massive have no power!\n");
97 else
98     printf("Power of the second massive is: %i.\n Boolean: %f.\n", counter, pow(2,counter));
99 //showing of massives intersection.
100 int size;
101 if(n1>n2)
102     size = n1;
103 else
104     size = n2;
105 int intersection[size];
106 int number = 0;
107 for(int i=0;i<n1;i++)
108 {
109     int i2=0;
110     int element;
111     for(int j=0;j<n2;j++)
112     {
113         if(arr1[i]==PA4[j])
114         {
115             i2++;
116             element = arr1[i];
117             PA4[j] = -1337;
118         }
119     }
120     if(i2>0)
121     {
122         intersection[number]=element;
123         number++;
124     }
125 }
126 if(number==0)
127     printf("Impossible to get Intersection of these massives\n");
128 else
129 {
130     printf("Intersection of massives is:\n{");
131     for(int i=0; i<number; i++)
132     {
133         printf("%i,",intersection[i]);
134     }
135     printf("}.\n");
136 }
137 //showing of this intersection in union with the first massive.
138 int number1=number;
139 for(int i=0;i<n1;i++)
140 {
141     int index=0;
142     for(int j=0;j<number1;j++)
143     {
144         if(arr1[i]!=intersection[j])
145             index++;
146     }
147     if(index==number1)
148     {
149         intersection[number]=arr1[i];
150         number++;
151     }
152 }
153 if(number==0)
154     printf("Impossible to get Union of the first massive and the Intersection\n");
155 else
156 {
157     printf("Union of intersection and the first massive is:\n{");
158     for(int i=0; i<number; i++)
159     {
160         printf("%i,",intersection[i]);
161     }
162     printf("}.\n");
163 }
164 }

```

Приклади результатів:

При правильному введенні:

```

How many elements are in the first massive?
3
Please, type elements of your massive.
1
2
3
How many elements are in the second massive?
5
Please, type elements of your massive.
2
3
4
4
5
Power of the first massive is: 3.
Boolean: 8.
Power of the second massive is: 4.
Boolean: 16.
Intersection of massives is:
{2,3,}.
Union of intersection and the first massive is:
{2,3,1,}.

```

При недоречному введенні:

```
How many elements are in the first massive?  
0  
How many elements are in the second massive?  
1  
Please, type elements of your massive.  
4  
The first massive have no power!  
Power of the second massive is: 1.  
Boolean: 2.  
Impossible to get Intersection of these massives  
Impossible to get Union of the first massive and the Intersection
```

Коментар до програми:

Було використано три копії множин (1 першої і 2 другої), з метою зручного здійснення перетворень множин та обчислення їх потужності без втрат їх початкових значень.

Висновок:

Я ознайомився із основними поняттями теорії множин, навчився будувати діаграми Ейлера-Венна та робити операції над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїв принцип включень-виключень для трьох множин та комп'ютерне подання множин.