

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконала:

студентка групи КН-112

Максимець Віра

Викладач:

Мельникова Н. І.

Львів-2019

Тема: 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 № 10

1. Для даних скінчених множин

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} = (1111111000)$$

$$B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\} = (0001111111)$$

$$C = \{2, 4, 6, 8, 10\} = (0101010101)$$

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

комп'ютерне подання множин.

а) $A \cap B = (0001111000)$

Відповідь: $X = (1110000111)$

б) $(A \setminus B) = (1110000000)$

$(B \setminus A) = (0000000111)$

Відповідь: $X = (1110000111)$

2. На множинах задачі 1 побудувати булеан множини $C \setminus \overline{A \cap C}$. Знайти його потужність.

$$A \cap C = (0101010000) = \{2, 4, 6\}$$

$$\overline{A \cap C} = (1010101111) = \{1, 3, 5, 7, 8, 9, 10\}$$

$$C \setminus \overline{A \cap C} = (0101010000) = \{2, 4, 6\}$$

$$\text{Розв'язок: } |C \setminus \overline{A \cap C}| = [2^3] = \{\{\emptyset\}, \{2\}, \{4\}, \{6\}, \{2, 4\}, \{2, 6\}, \{4, 6\}, \{2, 4, 6\}\}$$

$$|P(C \setminus \overline{A \cap C})| = 8.$$

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) $\{2, 3\} \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$;

б) $Q \subset N$;

в) $N \cup Z = Z \cap R$;

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

д) якщо $\overline{A} \subset B$, то $A \subset \overline{B}$.

а) Твердження вірне. $\{2,3\}$ входить у множину $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ і не дорівнює цій множині, тому включення строге.

б) Твердження не вірне. $(N \subset Z)$ і $(Z \subset Q)$, а отже $(N \subset Q)$; тому Q не може належати множині N .

в) Твердження не вірне. $(N \cup Z) = N$, $(Z \cap R) = Z$, $N \subset Z$, тобто об'єднання множин N і Z є власне множина N , а перетин Z і R є власне множина Z . N строго включається в Z , а отже, не дорівнює Z .

г) Твердження вірне. Множина $(Q \cap Z) = Z$; множині Z належить ще й множина N . Включення строге, тобто $(Z \setminus N) \neq Z$ (або $(Z \setminus N) \neq (Q \cap Z)$), що ми і довели.

д) Твердження не вірне. Доведемо від протилежного: нехай, $A \subset B$, тобто A належить B і $A \neq B$. Тоді твердження $\bar{A} \subset \bar{B}$ є хибним, бо $\bar{B} \subset \bar{A}$.

Відповідно, твердження (якщо $\bar{A} \subset \bar{B}$, то $A \subset B$) можна вважати як таке, що саме себе заперечує.

4. Логічним методом довести тотожність:

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

| $\varepsilon \notin$

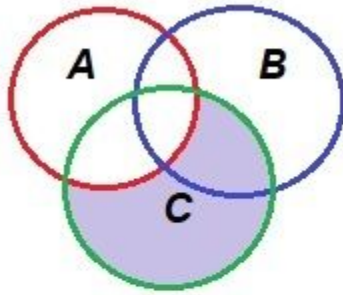
- $(A \cap C) = \{x | x \in A \wedge x \in C\}$
 $((A \cap C) \setminus B) = \{x | x \in A \wedge x \in C \wedge x \notin B\}$
- $(A \setminus B) = \{x | x \in A \wedge x \notin B\}$
 $(C \setminus B) = \{x | x \in C \wedge x \notin B\}$
 $(A \setminus B) \cap (C \setminus B) = \{x | x \in A \wedge x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

Отже, ми довели, що твердження еквівалентні.

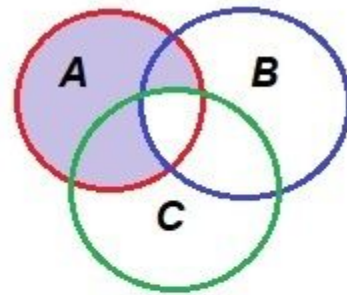
5. Зобразити на діаграмі Ейлера-Венна множину:

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

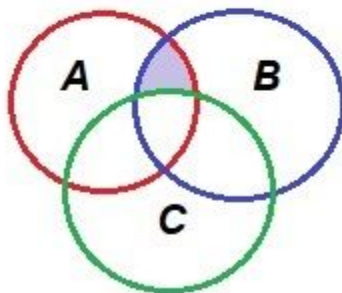
$$(C \setminus A)$$



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

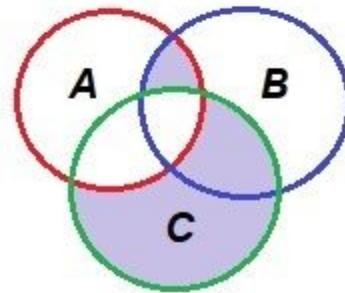


$$(B \cup (A \setminus (C \cap B)))$$

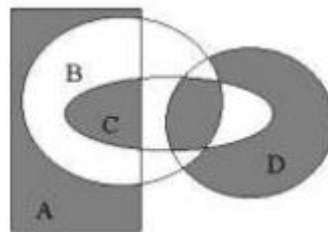


$$(C \setminus A) \Delta (B \cup (A \setminus (C \cap B)))$$

Відповідь:



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



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

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

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

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

8. У групі 32 студенти. З них 18 відвідують секцію плавання, 11 карате, а 10 студентів не відвідують жодної спортивної секції. Скільки студентів відвідують секції плавання та карате?

Всі $|U|=32$

Плавання $|P|=18$

Карате $|K|=11$

Не відвідують $|N|=10$

$|P \cap K|$ - ?

$|P \cup K| = |U| - |N| = 32 - 10 = 22$

$|P \cap K| = |P| + |K| - |P \cup K| = 18 + 11 - 22 = 7$

Відповідь: 7 студентів відвідують секції плавання та карате.

9. Ввести з клавіатури дві множини символьних даних. Реалізувати операції різниці та доповнення над цими множинами. Вивести на екран новоутворені множини.

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      int n, m;
8      char U[8] = {'a', 's', 'd', 'f', 'g', 'h', 'j', 'k'};
9      cout << "The universum: ";
10     for (int q = 0; q < 8; q++)
11         cout << U[q] << " ";
12     int *Un = new int[8]; // комп. представлення U
13     for (int u = 0; u < 8; u++) // заповнити
14     {
15         Un[u] = 1;
16     }
17
18     cout << "\nEnter the lenght of A < 8\n";
19     cin >> n;
20     if ((n > 8) || (n < 1)) // перевірка чи входить в універсум
21     {
22         cout << "\nEnter A < 8!!!\n";
23         cin >> n;
24     }
25     cout << "Enter the lenght of B < 8\n";
26     cin >> m;
27     if ((m > 8) || (m < 1))
28     {
29         cout << "\nEnter B < 8!!!\n";
30         cin >> m;
31     }
32 }
```

```

31 char *A = new char[n];
32 char *B = new char[m];
33
34 cout << "Enter chars for A from Univeresum\n";
35 for (int i = 0; i<n; i++)
36 {   cin >> A[i];   }
37 cout << "Enter chars for B from Univeresum\n";
38 for (int j = 0; j<m; j++)
39 {   cin >> B[j];   }
40
41 cout << "\nArray A: {" ; //дискретный массив A и B с начальными значениями
42 for (int i = 0; i<n; i++) { cout << A[i] << " "; }
43 cout << " ";
44 cout << "\nArray B: {" ;
45 for (int j = 0; j<m; j++) { cout << B[j] << " "; }
46 cout << " ";
47
48 int *CPA = new int[8]; //CPA-компл. предст. множеств A
49 for (int u=0;u<8;u++) //заполнили
50 {
51     CPA[u]=0;
52 }
53 for (int w = 0; w<n; w++) //компл. предст. множеств A
54 {
55     for (int e = 0; e<8; e++)
56     {
57         if (U[e] == A[w])
58         {
59             CPA[e] = 1;
60             continue;
61         }
62     }
63 }
64
65 cout << "\nCPA: {" ;
66 for (int o = 0; o<8; o++) { cout << CPA[o] << " "; }
67 cout << " ";
68
69 int *CPB = new int[8]; //CPB-компл. предст. множеств B
70 for (int z=0;z<8;z++) //заполнили
71 {
72     CPB[z]=0;
73 }
74 for (int x = 0; x<n; x++) //компл. предст. множеств B
75 {
76     for (int c = 0; c<8; c++)
77     {
78         if (U[c] == B[x])
79         {
80             CPB[c] = 1;
81             continue;
82         }
83     }
84 }
85
86 cout << "\nCPB: {" ;
87 for (int v = 0; v<8; v++) { cout << CPB[v] << " "; }
88 cout << " ";
89
90 int *C=new int[8]; //сформирован массив C, являющийся симметрич. разностью A и B
91 for (int s=0;s<8;s++) //заполнили
92 {
93     C[s]=0;
94 }
95 cout << "\n\nSymetric difference of A and B= {" ;

```

```

93     for(int i=0;i<8;i++)
94     {
95         if (CPA[i]!=CPB[i])
96             C[i]=1;
97     }
98     for (int h=0;h<8;h++)
99     {
100         if (Un[h]==C[h])
101             {cout << U[h] << " ";}
102     }
103     cout << "\n";
104     int *DA = new int[8]; //DA-дополнения, множество A
105     for (int u=0;u<8;u++) //заполнить
106     {
107         DA[u]=0;
108     }
109     for (int f = 0; f<8; f++)
110     {
111         if (CPA[f]==0)
112         {
113             DA[f]=1;
114         }
115     }
116     cout << "\n\nDopovnenia A= ";
117     int i,j=0;
118     for (int i=0;i<8;i++)
119     {
120         if (Un[i]==DA[i])
121             {cout << U[i] << " ";}
122     }
123     cout << "\n";
124     return 0;

```

```

C:\Users\User_2\Desktop\—we bycz\new\bin\Debug\new.exe
The universum: a s d f g h j k
Enter the lenght of A < 8
9
Enter A < 8!!!
5
Enter the lenght of B < 8
4
Enter chars for A from Univeresum
d
g
j
f
h
Enter chars for B from Univeresum
a
j
k
f
Array A: <d g j f h >
Array B: <a j k f >
CPA: <0 0 1 1 1 1 1 0 >
CPB: <1 0 0 1 0 0 1 1 >
Symetric difference of A and B= <a d g h k >
Dopovnenia A= <a s k >
Process returned 0 (0x0)   execution time : 14.929 s
Press any key to continue.

```

Висновок:

Я ознайомилась на практиці із основними поняттями теорії множин, навчилася будувати діаграми Ейлера-Венна операцій над множинами, використовувати закони алгебри множин, освоїла принцип включень-виключень для двох і трьох множин та комп'ютерне подання множин.