

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

З дисципліни

«Дискретна математика»

Виконала:

Студентка групи КН-115

Рокицька Анастасія

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019р.

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.

Теоретичні відомості:

Множина – це сукупність об'єктів, які називають елементами. Кажуть, що множина A є підмножиною множини S (цей факт позначають $A \subseteq S$, де \subseteq – знак нестрогого включення), якщо кожен її елемент автоматично є елементом множини S . Досить часто при цьому кажуть, що множина A міститься в множині S . Якщо $A \subseteq S$ і $A \neq S$, то A називають власною (строгою, істинною) підмножиною S (позначають $A \subset S$, де \subset – знак строгого включення). Дві множини A та S називаються рівними, якщо вони складаються з однакових елементів. У цьому випадку пишуть $A=S$. Якщо розглядувані множини є підмножинами деякої множини, то її називають універсумом або універсальною множиною і позначають літерою U (зауважимо, що універсальна множина існує не у всіх випадках). Множини як об'єкти можуть бути елементами інших множин, Множину, елементами якої є множини, інколи називають сімейством. Множину, елементами якої є всі підмножини множини A і тільки вони (включно з порожньою множиною та самою множиною A), називають булеаном або множиною-степенем множини A і позначають

$P(A)$. Потужністю скінченної множини A називають число її елементів, позначають $|A|$. Множина, яка не має жодного елемента, називається порожньою і позначається \emptyset . Вважається, що порожня множина є підмножиною будь-якої множини, а також $A \subseteq A$.

Множина всіх підмножин множини A називається булеаном і позначається $P(A)$. Потужність скінченної множини дорівнює кількості її елементів, позначається $|A|$. Потужність порожньої множини дорівнює 0.

Варіант 13

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

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

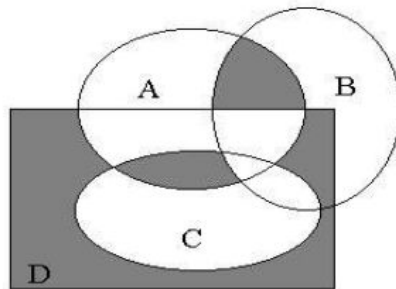
3. Нехай маємо множини: N – множина натуральних чисел, Z – множина цілих чисел, Q – множина раціональних чисел, R – множина дійсних чисел; A, B, C – будь-які множини. Перевірити які твердження є вірними (в останній задачі у випадку невірного твердження достатньо навести контрприклад, якщо твердження вірне – навести доведення):

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

4. Логічним методом довести тотожність: $\overline{A \cup B} \cap A = \emptyset$.

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

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. Зі 100 студентів англійську мову вивчають 28 студентів, німецьку – 30, французьку – 42, англійську і французьку – 10, англійську і німецьку – 8, німецьку і французьку – 5, всі 3 мови студіюють троє. Скільки студентів не вивчають жодної із цих трьох мов?

$$1. A=\{1111111000\}, B=\{0001111111\}, C=\{0101010101\}$$

$$a) B \cup C = \{0101111111\};$$

$$A \cap (B \cup C) = \{0101111000\}.$$

$$б) \neg (B \Delta C) = \{0001010101\}.$$

$$2. C \setminus (B \setminus (\neg C)) \cap A$$

$$\neg C = \{1010101010\}$$

$$B \setminus (\neg C) = \{0001010101\}$$

$$C \setminus (B \setminus (\neg C)) = \{0100000000\}$$

$$C \setminus (B \setminus (\neg C)) \cap A = \{0100000000\} = \{2\}$$

$$|C \setminus (B \setminus (\neg C)) \cap A| = 1$$

$$|P(C \setminus (B \setminus (\neg C)) \cap A)| = 2^1 = 2$$

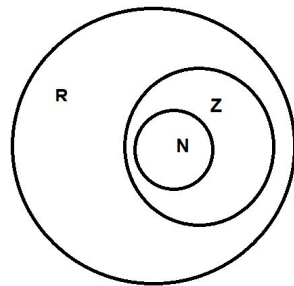
$$P(C \setminus (B \setminus (\neg C)) \cap A) = \{\{\emptyset\}, \{2\}\}$$

3. а) Твердження вірне, тому що кожна множина має порожню підмножину.

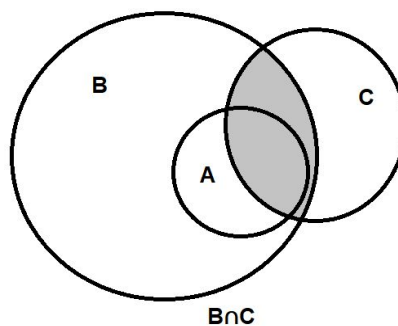
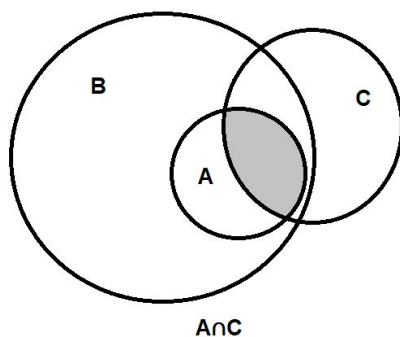
б) Твердження вірне, тому що $Z \in R$, але $Z \neq R$.

в) Твердження вірне, тому що Z є підмножиною Q , тому $Z \cup Q = Q$.

г) Твердження вірне



д) Твердження вірне



$$4. \neg(A \cup B) \cap A = \emptyset$$

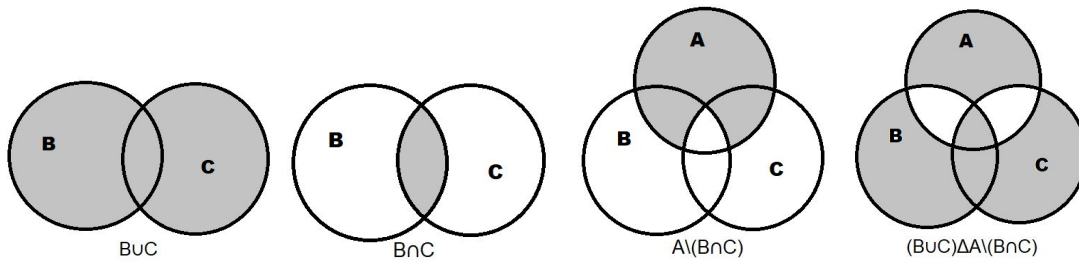
$$\neg(A) \cap \neg(B) \cap A = \emptyset$$

$$(\neg(A) \cap A) \cap \neg(B) = \emptyset \quad (\neg(A) \cap A) = \emptyset$$

$$\emptyset \cap \neg(B) = \emptyset$$

$$\emptyset = \emptyset$$

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



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

$$7. (A \cap \neg B) \cup (A \cap B \cap C) \cup \neg(A \cap C) =$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

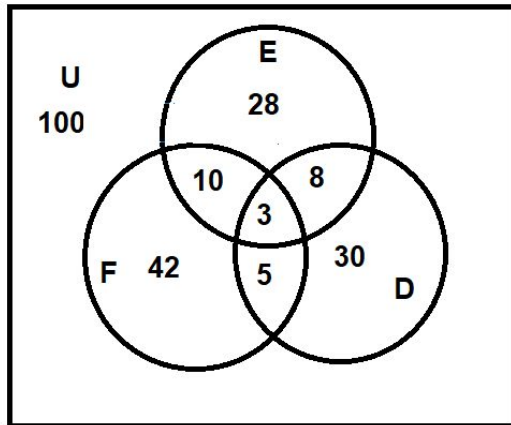
$$= \neg B \cup C \cup \neg C \cup \neg A =$$

$$= \neg B \cup C \cup \neg C \cup \neg A =$$

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

$$= \neg B \cup \neg A = U$$

8.



E-студенти, які вивчають англійську

D-студенти, які вивчають німецьку

F-студенти, які вивчають французьку

X- кількість студентів, які не вивчають жодної з цих мов

Y-кількість студентів, які вивчають хоч одну мову

U-загальна кількість студентів

$$X = U - Y$$

$$Y = 28 + 30 + 42 - 5 - 7 - 2 - 3 - 3 = 80$$

$$X = 100 - 80 = 20$$

Ввести з клавіатури множину дійсних чисел. Реалізувати операцію доповнення до цієї множини. Реалізувати програмно побудову булеану цієї множини. Усі результати виконання вивести на екран

Код програми:

```
#include <iostream>
```

```
#include <cmath>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    setlocale(LC_ALL, "ukr");
```

```
    double arr[11], arr2[11];
```

```
    double w;
```

```
    int size;
```

```
    double uni[11] = { 0.1,0.2,0.3,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,1.0 };
```

```
    cout << "Введіть розмір масиву (можливий діапазон від 1 до 11)" << endl;
```

```
    cin >> size;
```

```
    while (size < 1 || size > 11)
```

```
    {
```

```
        cout << "Ваш розмір не відповідає діапазону, спробуйте ще раз!" << endl;
```

```
        cin >> size;
```

```
    }
```

```
    cout << "Введіть елементи масиву (це може бути десятковий  
    дріб в діапазоні від 0 до 1, елементи не повинні повторятися)" <<  
    endl;
```

```
    for (int i = 0; i < size;)
    {
        cout << "Введіть" << i + 1 << "-ий елемент" << endl;
        cin >> arr[i];
        bool alreadythere = false;
        bool d = false;
        for (int j = 0; j < 11; j++)
        {
            if (arr[i] == uni[j])
            {
                for (int k = 0; k < i; k++)
                {
                    if (arr[i] == arr[k]) {
                        alreadythere = true;
                    }
                }
                if (!alreadythere)
                {
                    d = true;
                    i++;
                    break;
                }
            }
        }
    }
}
```



```

    if (!d)
        cout << "Помилка, спробуйте ще раз!" << endl;
}

cout << "Ваш масив!" << endl;
cout << "A[" << size << "]={";
for (int i = 0; i < size - 1; i++)
{
    cout << arr[i] << ",";
}
cout << arr[size - 1];
cout << "]" << endl;
for (int j = 0; j < size-1; j++)
{
    for (int i = 0; i < size - 1; i++)
    {
        if (arr[i] > arr[i + 1])
        {
            w = arr[i];
            arr[i] = arr[i + 1];
            arr[i + 1] = w;
        }
    }
}

cout<<"Відсортований масив"<<endl;
cout << "A[" << size << "]={";

```

```

for (int i = 0; i < size - 1; i++)
{
    cout << arr[i] << ",";
}
cout << arr[size - 1];
cout << "}" << endl;
int y = 0;
for (int i = 0; i < 11; i++)
{
    bool dr = false;
    for(int k = 0; k < size; k++){
        if (arr[k] == uni[i]) {
            dr = true;
            break;
        }
    }
    if (!dr) {
        arr2[y] = uni[i];
        y++;
    }
}
cout << "Операція доповнення:" << endl;
cout << "B[" << y+1 << "]={";
for (int i = 0; i < y-1 ; i++)
{
    cout << arr2[i] << ",";
}

```

```

    }
    cout << arr2[y - 1];
    cout << "}" << endl;
    int size_b;
    size_b = (int)pow(2, y);
    cout << " Булеан = { ";
    for (int i = 0; i < size_b; i++) {
        cout << "{ ";
        for (int j = 0; j < y; j++) {
            if (i & (1 << j)) {
                cout << arr2[j] << ", ";
            }
        }
        if (i != size_b - 1) {
            cout << " }, ";
        }
        else {
            cout << "}" << endl;
        }
    }
    cout << endl;
    return 0;
}

```

Результат програми:

```
Введіть розмір масиву (можливий діапазон від 1 до 11)
5
Введіть елементи масиву (це може бути десятковий дріб в діапазоні від 0 до 1, елементи не повинні повторятися)
Введіть1-ий елемент
0
Введіть2-ий елемент
1
Введіть3-ий елемент
0.2
Введіть4-ий елемент
0.5
Введіть5-ий елемент
0.4
your set!
A[5]={0,1,0.2,0.5,0.4}
sorted set
A[5]={0,0.2,0.4,0.5,1}
Операція доповнення:
B[7]={0.1,0.3,0.6,0.7,0.8,0.9}
Boolean = { { }, { 0.1, }, { 0.3, }, { 0.1, 0.3, }, { 0.6, }, { 0.1, 0.6, }, { 0.3, 0.6, }, { 0.1, 0.3, 0.6, }, { 0.7,
}, { 0.1, 0.7, }, { 0.3, 0.7, }, { 0.1, 0.3, 0.7, }, { 0.6, 0.7, }, { 0.1, 0.6, 0.7, }, { 0.3, 0.6, 0.7, }, { 0.1, 0.3,
0.6, 0.7, }, { 0.8, }, { 0.1, 0.8, }, { 0.3, 0.8, }, { 0.1, 0.3, 0.8, }, { 0.6, 0.8, }, { 0.1, 0.6, 0.8, }, { 0.3, 0.6,
0.8, }, { 0.1, 0.3, 0.6, 0.8, }, { 0.7, 0.8, }, { 0.1, 0.7, 0.8, }, { 0.3, 0.7, 0.8, }, { 0.1, 0.3, 0.7, 0.8, }, { 0.6,
0.7, 0.8, }, { 0.1, 0.6, 0.7, 0.8, }, { 0.3, 0.6, 0.7, 0.8, }, { 0.1, 0.3, 0.6, 0.7, 0.8, }, { 0.9, }, { 0.1, 0.9, }, {
0.3, 0.9, }, { 0.1, 0.3, 0.9, }, { 0.6, 0.9, }, { 0.1, 0.6, 0.9, }, { 0.3, 0.6, 0.9, }, { 0.1, 0.3, 0.6, 0.9, }, { 0.7,
0.9, }, { 0.1, 0.7, 0.9, }, { 0.3, 0.7, 0.9, }, { 0.1, 0.3, 0.7, 0.9, }, { 0.6, 0.7, 0.9, }, { 0.1, 0.6, 0.7, 0.9, }, {
0.3, 0.6, 0.7, 0.9, }, { 0.1, 0.3, 0.6, 0.7, 0.9, }, { 0.8, 0.9, }, { 0.1, 0.8, 0.9, }, { 0.3, 0.8, 0.9, }, { 0.1, 0.3,
0.8, 0.9, }, { 0.6, 0.8, 0.9, }, { 0.1, 0.6, 0.8, 0.9, }, { 0.3, 0.6, 0.8, 0.9, }, { 0.1, 0.3, 0.6, 0.8, 0.9, }, { 0.7,
0.8, 0.9, }, { 0.1, 0.7, 0.8, 0.9, }, { 0.3, 0.7, 0.8, 0.9, }, { 0.1, 0.3, 0.7, 0.8, 0.9, }, { 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, }, {
0.1, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, }, { 0.3, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, }, { 0.1, 0.3, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, }}
```

Висновок:

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