

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №1**

з дисципліни

«Дискретна математика»

**Виконав:**

студент групи КН-113

Сеньків Максим

**Викладач:**

Мельникова Наталя Іванівна

Львів – 2019 р.

## Тема роботи

Моделювання основних логічних операцій.

## Мета роботи

Ознайомитись на практиці із основними поняттями математичної логіки, навчитись будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні істинні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїти методи доведень.

### Теоретичні відомості:

#### 1.1. Основні поняття математичної логіки. Логічні операції

**Просте висловлювання (атомарна формула, атом)** – це розповідне речення, про яке можна сказати, що воно *істинне* (Т або 1) або *хибне* (F або 0), але не те й інше водночас.

**Складне висловлювання** – це висловлювання, побудоване з простих за допомогою *логічних операцій (логічних зв'язок)*. Найчастіше вживаними операціями є 6: **заперечення** (читають «не», позначають  $\neg$ , -), **кон'юнкція** (читають «і», позначають  $\wedge$ ), **диз'юнкція** (читають «або», позначають  $\vee$ ), **імплікація** (читають «якщо ..., то», позначають  $\Rightarrow$ ), **альтернативне «або»** (читають «додавання за модулем 2», позначають  $\oplus$ ), **еквівалентність** (читають «тоді і лише тоді», позначають  $\Leftrightarrow$ ).

**Тавтологія** – формула, що виконується у всіх інтерпретаціях (тотожно істинна формула). **Протиріччя** – формула, що не виконується у жодній інтерпретації (тотожно хибна формула). Формулу називають **нейтральною**, якщо вона не є ні тавтологією, ні протиріччям (для неї існує принаймні один набір пропозиційних змінних, на якому вона приймає значення Т, і принаймні один набір, на якому вона приймає значення F).

**Виконана формула** – це формула, що не є протиріччям (інакше кажучи, вона принаймні на одному наборі пропозиційних змінних набуває значення Т).

## Варіант 11

1.) Формалізувати речення:

Якщо Василь не прийде на іспит, то він не зможе отримати позитивну оцінку.

Нехай: P – прийти на іспит

Q – Отримати позитивну оцінку

a - Василь

Тоді формалізоване речення буде мати вигляд:

$$\overline{(P(a))} \Rightarrow \overline{(Q(a))}$$

2.) Побудувати таблицю істинності для висловлювань:

$$(x \vee \bar{y}) \Rightarrow ((y \wedge \bar{z}) \Rightarrow (x \vee y));$$

x	y	z	$x \vee \bar{y}$	$y \wedge \bar{z}$	$x \vee y$	$(y \wedge \bar{z}) \Rightarrow (x \vee y)$	$(x \vee \bar{y}) \Rightarrow (y \wedge \bar{z}) \Rightarrow (x \vee y)$
0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1

3.). Побудовою таблиць істинності вияснити чи висловлювання є

тавтологіями або суперечностями:

$$((p \rightarrow q) \wedge (\bar{q} \rightarrow r)) \vee (p \rightarrow \bar{r})$$

p	q	r	$\bar{q}$	$\bar{r}$	$p \rightarrow q$	$\overline{q \rightarrow r}$	$(p \rightarrow q) \wedge \overline{q \rightarrow r}$	$p \rightarrow \bar{r}$	висловлювання
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0	1

Висловлювання не є ні тавтологією, ні суперечністю.

4.) За означенням без побудови таблиць істинності та виконання еквівалентних перетворень перевірити, чи є тавтологіями висловлювання:

Висловлювання не є тавтологією, якщо хоча б у одному з випадків воно буде хибним. Для цього  $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r))$  має дорівнювати 1, а  $(p \rightarrow r) = 0$ . Інтерпретація, в якій дана формула рівна 0 не існує, тому це висловлювання є тавтологією.

$$((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$$

Truth table analysis for the formula  $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$ :

p	q	r	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow r$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$	$p \rightarrow r$	Formula Value
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1

The formula is false only in the case where p=1, q=1, r=0. Therefore, it is not a tautology.

5.)Визначити, чи формули еквівалентні:

$$(p \wedge q) \rightarrow (p \wedge r) \text{ та } (p \wedge r) \leftrightarrow (q \wedge r)$$

p	q	r	$p \wedge q$	$p \wedge r$	$q \wedge r$	$(p \wedge q) \rightarrow (p \wedge r)$	$(p \wedge r) \leftrightarrow (q \wedge r)$
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Формули не еквівалентні.

### Додаток 2:

$$(x \vee \bar{y}) \Rightarrow ((y \wedge \bar{z}) \Rightarrow (x \vee y))$$

У 5 рядку оголошуємо та ініціюємо деякі змінні типу int

У 8 – 10 рядках вводимо вхідні дані

У 11 – 28 рядках за допомогою if-else обраховуємо дані таблиці істинності та виводимо результат відповідно.

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3  #include <windows.h>
4  #include <iostream>
5  int x, y, z;
6  int main()
7  {
8      scanf_s("%d", &x);
9      scanf_s("%d", &y);
10     scanf_s("%d", &z);
11     if ((x!=1 && x!=0) || (y!=1 && y!=0) || (z!=1 && z!=0))
12     {printf("enter 1 or 0\n");}
13     if (x == 0 && y == 0 && z == 0)
14     {printf("Rezult = 1\n");}
15     if (x == 0 && y == 0 && z == 1)
16     {printf("Rezult = 1\n");}
17     if (x == 0 && y == 1 && z == 0)
18     {printf("Rezult = 1\n");}
19     if (x == 0 && y == 1 && z == 1)
20     {printf("Rezult = 1\n");}
21     if (x == 1 && y == 0 && z == 0)
22     {printf("Rezult = 1\n");}
23     if (x == 1 && y == 0 && z == 1)
24     {printf("Rezult = 1\n");}
25     if (x == 1 && y == 1 && z == 0)
26     {printf("Rezult = 1\n");}
27     if (x == 1 && y == 1 && z == 1)
28     {printf("Rezult = 1\n");}
29     return 0;
30 }

```

## Результати:

```

0
0
1
Rezult = 1

```

```

1
1
2
enter 1 or 0

```

## Висновки:

Я ознайомився на практиці із основними поняттями математичної логіки, навчився будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні істинні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїв методи доведень.

