

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

Кафедра систем штучного інтелекту

**Звіт**

**Лабораторна робота №1**

з дисципліни «Дискретна математика»

Виконав: студент групи КН-113

Власюк Олександр

Викладач: Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

## Тема Роботи

Моделювання основних логічних операцій. Основні поняття математичної логіки. Логічні операції. Закони логіки висловлювань. Логіка першого ступеня. Предикати і квантори. Закони логіки першого ступеня.

### Мета

Засвоїти основні поняття математичної логіки, побудувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знайти їхні істинні значення таблицями істинності, використати закони алгебри логіки, та закріпити методи доведень.

### Постановка завдання :

#### 5-Варіант

1. Формалізувати речення. Ігор або втомився, або хворий, якщо він втомився, то він злий; якщо він не злий, отже, він хворий.
2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:  $(x \Leftrightarrow (y \vee z)) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \overline{(y \wedge z)})$ ;
3. Побудовою таблиць істинності виявити, чи висловлювання є тавтологією або протиріччям:
4. За означенням без побудови таблиць істинності та виконання еквівалентних перетворень перевірити, чи є тавтологією висловлювання:  $((p \rightarrow q) \wedge \rightarrow (p \rightarrow r))$ ;
5. Довести, що формули еквівалентні:  $(p \rightarrow q) \rightarrow r$  та  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$  ;

### Розв'язки:

#### Завдання 1

##### Варіант 5

1. Формалізувати речення. Ігор або втомився, або хворий, якщо він втомився, то він злий; якщо він не злий, отже, він хворий.

#### Розв'язання :

$P$  – Ігор втомився  
 $q$  – Ігор хворий  
 $z$  – Ігор злий

$$(p \vee q) \rightarrow (p \rightarrow z) \vee (\bar{z} \rightarrow q)$$

2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:  $(x \Leftrightarrow (y \vee z)) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \overline{(y \wedge z)})$ ;

### Розв'язання :

Але: скористайтесь законом де Моргана для зручності складання таблиці:

$$\overline{(y \wedge z)} = (\overline{y} \vee \overline{z})$$

x	y	z	$\overline{y}$	$\overline{z}$	1	2	3	4	5
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0

3. Побудовою таблиць істинності вияснити, чи висловлювання є тавтологією або протиріччям:

### Відповідь:

Це висловлювання є нейтральним.

4. За означенням без побудови таблиць істинності та виконання еквівалентних перетворень перевірити, чи є тавтологією висловлювання:  $((p \rightarrow q) \wedge \neg (p \rightarrow r))$ ;

### Доведення:

Припустимо, що  $(p \rightarrow r) - \epsilon F$ ;

Тоді  $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) - \epsilon T$ ;

$(p \rightarrow q) - \epsilon T$ ;

$(q \rightarrow r) - \epsilon T$ ;

Так як  $(p \rightarrow r) - \epsilon F$ , то  $r=0$

Тоді у виразі  $(q \rightarrow r)$   $q=0$

У виразі  $(p \rightarrow r)$  тоді виходить що  $p=0$  якщо  $q=0$ , що суперечить нашому припущенню. Отже, задана формула не може набувати значення F ні при яких значеннях атомів, тобто є тавтологією.

1 2 4 3  
5. Довести, що формули еквівалентні:  $(p \rightarrow q) \rightarrow r$  та  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$  ;

p	q	r	1	2	3	4
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1

Згідно з табличкою ми бачимо, що при однакових значеннях змінних формули мають різне значення (0,0,0; 0,1,0). Отже формули не є еквівалентними.

## Завдання 2

### Варіант 5

Написати на будь-якій відомій студентів мові програмування програму для реалізації програмного визначення значень таблиці істинності логічних висловлювань при різних інтерпретаціях, для наступної формули:

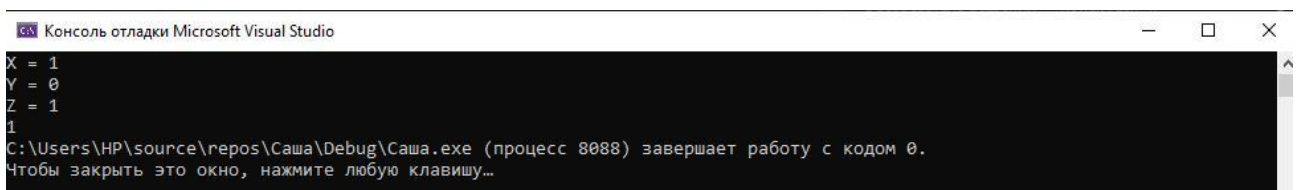
$$(x \Leftrightarrow (y \vee z)) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow (\overline{y \wedge z}))$$

x	y	z	$\overline{y}$	$\overline{z}$	1	2	3	4	5
0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0	0	0

## Код програмної реалізації:

```
1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4
5  int main()
6  {
7      int x, y, z;
8      cout << "X = ";
9      cin >> x;
10     cout << "Y = ";
11     cin >> y;
12     cout << "Z = ";
13     cin >> z;
14     if ((x == 0) && (y == 0) && (z == 0)) cout << 0;
15     else if ((x == 0) && (y == 0) && (z == 1)) cout << 1;
16     else if ((x == 0) && (y == 1) && (z == 0)) cout << 1;
17     else if ((x == 0) && (y == 1) && (z == 1)) cout << 0;
18     else if ((x == 1) && (y == 0) && (z == 0)) cout << 0;
19     else if ((x == 1) && (y == 0) && (z == 1)) cout << 1;
20     else if ((x == 1) && (y == 1) && (z == 0)) cout << 1;
21     else if ((x == 1) && (y == 1) && (z == 1)) cout << 0;
22     else cout << "Please enter correct data!";
23 }
```

Результат виконаної програми:



Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
X = 1
Y = 0
Z = 1
1
C:\Users\HP\source\repos\Саха\Debug\Саха.exe (процесс 8088) завершает работу с кодом 0.
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу...
```

Відповідно при введенні некоректних даних виб`є помилку:



Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
X = 1
Y = 0
Z = 4
Please enter correct data!
```

**Висновок:** Виконуючи лабораторну роботу, я засвоїв основні поняття математичної логіки, побудував складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знайшов їхні значення таблицями істинності, використав закони алгебри логіки, та закріпив методи доведень.