

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

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №1**  
З дисципліни  
“Дискретна математика”

**Виконав:**  
студент групи КН-112  
Думич Іван  
**Викладач:**  
Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

## Тема: 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 доведення.

### 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.

Нехай  $q$  – втомився;  $p$  – хворий;  $r$  – злий.

$$(q \rightarrow r) \vee (\neg r \rightarrow p).$$

2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:

$$(x \Leftrightarrow (y \vee z) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \neg (y \wedge z))).$$

#### Розв'язання.

Позначимо:  $1 = y \vee z$ ;  $2 = x \Leftrightarrow (y \vee z)$ ;  $3 = y \wedge z$ ;  $4 = \neg (y \wedge z)$ ;  $5 = (x \Leftrightarrow \neg (y \wedge z))$ ;  $6 = (x \Leftrightarrow (y \vee z) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \neg (y \wedge z)))$

x	y	z	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0

3. Побудовою таблиць істинності виявити, чи висловлювання є тавтологією або протиріччям:  $(\neg (p \wedge q) \rightarrow (q \Leftrightarrow r)) \vee \neg (p \rightarrow q)$

#### Розв'язання.

Позначимо:  $1 = p \wedge q$ ;  $2 = \neg (p \wedge q)$ ;  $3 = q \Leftrightarrow r$ ;  $4 = (\neg (p \wedge q) \rightarrow (q \Leftrightarrow r))$ ;  $5 = p \rightarrow q$ ;  $6 = \neg (p \rightarrow q)$ ;  $7 = (\neg (p \wedge q) \rightarrow (q \Leftrightarrow r)) \vee \neg (p \rightarrow q)$

p	q	r	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1

**Відповідь:** формула є нейтральною.

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

**Розв'язання.**

Для перевірки використовуємо метод доведення “від протилежного”.

Допускаємо, що висловлювання  $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r))$  істинне, а  $(p \rightarrow r)$  хибне. Тоді з другого висловлювання випливає, що  $p$  – істинне і  $r$  – хибне. Підставимо значення:  $((T \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow F)) \Leftrightarrow T$ . При будь-якому значенні  $q$  дана формула набуває хибності, отже умова не виконується.

**Відповідь:**  $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$  є тавтологією.

5. Довести, що формули еквівалентні:  $(p \rightarrow q) \rightarrow r$  та  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ .

**Розв'язання.**

Доведемо еквівалентність формул за допомогою таблиць істинності.

Таблиця 1

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

Таблиця 2

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

**Відповідь:** проаналізувавши таблиці істинності, бачимо що формули  $(p \rightarrow q) \rightarrow r$  та  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$  не є еквівалентні.

### Додаток 2 до лабораторної роботи

Написати на будь-якій відомій студентові мові програмування програму для реалізації програмного визначення значень таблиці істинності логічних висловлювань при різних інтерпретаціях, для наступних формул:

$$(x \Leftrightarrow (y \vee z)) \Leftrightarrow (x \Leftrightarrow \neg(y \wedge z));$$

#### Реалізація програми.

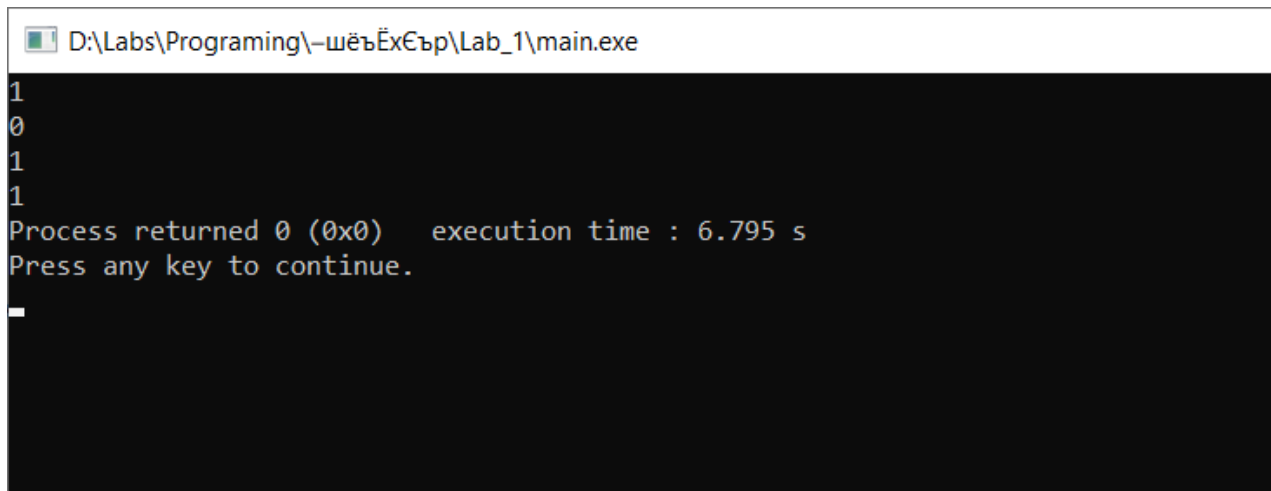
Скрін коду:

```

1  #include <stdio.h>
2  #include <stdlib.h>
3
4  int main()
5  {
6      int x,y,z;
7      scanf("%d",&x);
8      scanf("%d",&y);
9      scanf("%d",&z);
10
11     if((x == 1 || x == 0) && (y == 1 || y == 0) && (z == 1 || z == 0)){
12
13         if((x == (y || z)) == (x == !(y&z))){
14             printf("1");
15         }
16         else{
17             printf("0");
18         }
19     }
20     return 0;
21 }

```

Скрін результату виконання програми:



```
D:\Labs\Programing\шєѐЃхЄър\Lab_1\main.exe
1
0
1
1
Process returned 0 (0x0)   execution time : 6.795 s
Press any key to continue.
_
```

**Висновок:** на цій лабораторній роботі я ознайомився із основними поняттями математичної логіки, навчився будувати складні висловлювання, знаходити їхні істинні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїв методи доведень.