

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

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №1
з дисципліни
«Дискретна математика»

Виконав:
студент групи КН-115
Гончаренко Н.
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Лабораторна робота з теми

«Моделювання основних логічних операцій»

Мета: 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.

Варіант № 6

1. Формалізувати речення. Якщо завтра буде холодно та рукав буде полагоджений, я одягну тепле пальто; якщо завтра буде холодно, а рукав не буде полагоджений, отже, я не одягну тепле пальто.

2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:

$$(x \Rightarrow (y \Rightarrow z)) \Rightarrow ((x \wedge y) \Rightarrow z);$$

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

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

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

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

5. Довести, що формули еквівалентні :

$$p \rightarrow (q \wedge r) \text{ та } p \vee (q \oplus r).$$

Розв'язання

1. p – завтра буде холодно.

q – рукав буде полагоджений.

r – я одягну тепле пально.

$$((p \wedge q) \rightarrow r) \leftrightarrow (p \wedge (\neg q)) \rightarrow (\neg r);$$

$$2. (x \Rightarrow (y \Rightarrow z)) \Rightarrow ((x \wedge y) \Rightarrow z);$$

x	y	z	$y \rightarrow z$	$x \wedge y$	$x \rightarrow (y \rightarrow z)$	$(x \wedge y) \rightarrow z$	$(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow ((x \wedge y) \rightarrow z)$
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1

3.

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

p	q	r	$p \wedge q$	$q \leftrightarrow r$	$p \vee r$	$(p \wedge q) \rightarrow (q \leftrightarrow r)$	$\neg(p \vee r)$	$((p \wedge q) \rightarrow (q \leftrightarrow r)) \rightarrow \overline{(p \vee r)}$
0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0

$$4. ((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)) \rightarrow p;$$

Застосуємо метод від супротивного. Нехай p – хибне, то $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p))$ - має бути істинним. Оскільки $p = F$, то $(p \rightarrow q) = T$, при будь-яких q , а $(q \rightarrow p) = F$.

Звідси $T \wedge F = F$ і $T \rightarrow F = F$.

Отже, це не тавтологія.

5. Побудуємо таблицю істинності:

$$p \rightarrow (q \wedge r) \text{ та } p \vee (q \oplus r).$$

p	q	R	$q \wedge r$	$(q \oplus r)$	$p \rightarrow (q \wedge r)$	$p \vee (q \oplus r)$	Еквівалентність
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1

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

$$(x \Rightarrow (y \Rightarrow z)) \Rightarrow ((x \wedge y) \Rightarrow z);$$

```

1  #include <iostream>
2
3  using namespace std;
4  int i = 1;
5  string line = "-----";
6
7  // кон'юнкція
8  bool kon(int a, int b){ ... }
9
10 // диз'юнкція
11 bool diz(int a, int b){ ... }
12
13 // імплікація
14 bool imp(int a, int b){ ... }
15
16 // заперечення, "не"
17 bool zap(int a){ ... }
18
19 // альтернативне "або"
20 bool altdiz(int a, int b){ ... }
21
22 // еквівалентність
23 bool ekv(bool a, bool b){ ... }
24
25 int main() {
26     bool p, q, r, k;
27     cout << "Write p, q, r: ";
28     cin >> p;
29     cin >> q;
30     cin >> r;
31     if ((q == 0 || q == 1) && (p == 0 || p == 1) && (r == 0 || r == 1))
32     {
33         // delete /* to switch
34         /* <-- delete to switch no table{
35
36         cout << "write task: ";
37         cin >> k;
38     }
39     /*
40     cout << "Input: " << "p = " << p << " \t" << "q = " << q << " \t" << "r = " << r << "\n" << ::line << endl;
41     // Write task here
42     {
43         k = imp( imp( p , imp( q , r ) ) , imp( kon( p , q ) , r ));
44     }
45     cout << "  Answer " << k << endl;
46 }
47 else
48 {
49     cout << "You entered incorrect data." << endl;
50 }

```

Результати виконання програми:

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Write p, q, r: 1 0 1
Input: p = 1 | q = 0 | r = 1
-----
1          1 && 0 0
2          0 --> 1 1
3          0 --> 1 1
4          1 --> 1 1
5          1 --> 1 1
Answer 1
```

```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Write p, q, r: 21 23 23
You entered incorrect data.
```

Висновок. 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.