

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №1
з дисципліни «Дискретна математика»

Виконав:

Студент групи КН-112

Шклярів Віталій

Викладач:

Мельникова Н. І.

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 доведень.

Завдання варіанту з Додатку 1:

Варіант № 15

1. Формалізувати речення.

Якщо не можеш зробити якісно роботу, то вважай що тобі не запропонують вдалу вакансію.

2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:

$$(x \wedge (y \wedge z)) \rightarrow (x \vee y \vee z) ;$$

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

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

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

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

5. Довести, що формули еквівалентні:

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

Розв'язок варіанту з Додатку 1:

1. p – можеш зробити якісно роботу

q – запропонують вдалу вакансію

$$\bar{p} \rightarrow \bar{q}$$

$$2. (x \wedge (y \wedge z)) \rightarrow (x \vee y \vee z)$$

| x | y | z | $y \wedge z$ | $x \wedge (y \wedge z)$ | $y \vee z$ | $x \vee y \vee z$ | $(x \wedge (y \wedge z)) \rightarrow (x \vee y \vee z)$ |
|---|---|---|--------------|-------------------------|------------|-------------------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

$$3. (\overline{(p \wedge q)} \vee (\overline{q} \wedge r)) \vee \overline{(p \rightarrow r)}$$

| p | q | r | \overline{q} | \overline{p} | $p \wedge q$ | $\overline{(p \wedge q)}$ | $\overline{q} \wedge r$ | $\overline{(p \wedge q)} \vee (\overline{q} \wedge r)$ | $\overline{p} \rightarrow r$ | $\overline{(\overline{p} \rightarrow r)}$ | * |
|---|---|---|----------------|----------------|--------------|---------------------------|-------------------------|--|------------------------------|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Висловлювання є нейтральним.

Q

P

$$4. (((\overline{p} \rightarrow \overline{q}) \rightarrow p) \wedge ((\neg(p \rightarrow q)) \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow q)$$

Розглянемо висловлювання як $Q \rightarrow P$. Значення False буде лише в тому випадку, коли Q буде приймати значення 1, а P – 0.

Отже, припускаємо, що P – 0. Тоді $p \rightarrow q = \text{False}$. $\rightarrow p = 1, q = 0$. Змінюємо значення у висловлюванні.

$$(((0 \xrightarrow{1} 1) \xrightarrow{2} 1) \wedge ((\neg(1 \xrightarrow{3} 0)) \xrightarrow{4} r)) \xrightarrow{5} r) = 1$$

$$1. (0 \rightarrow 1) = 1$$

$$2. (1 \rightarrow 1) = 1$$

$$3. (1 \rightarrow 0) = 0$$

$$4. \neg(1 \rightarrow 0) = \neg 0 = 1$$

$$5. (1 \rightarrow r) = 1; \rightarrow r = 1$$

Отже, висловлювання нейтральне.

$$5. (\bar{q} \wedge r) \rightarrow p$$

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

| p | q | r | \bar{q} | $\bar{q} \wedge r$ | $(\bar{q} \wedge r) \rightarrow p$ |
|---|---|---|-----------|--------------------|------------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

| p | q | r | $q \wedge r$ | $p \rightarrow (q \wedge r)$ |
|---|---|---|--------------|------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Формули $(\bar{q} \wedge r) \rightarrow p$ та $p \rightarrow (q \wedge r)$ не еквівалентні.

Завдання варіанту з Додатку 2

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

$$(x \wedge (y \wedge z)) \rightarrow (x \vee y \vee z)$$

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int x, y, z, P, Q;
    cout << "Print x, y, z" << endl;
    cin >> x >> y >> z;
    for ( ; ; ) {
        if ((x == 1 || x == 0) && (y == 1 || y == 0) && (z == 1 || z == 0)) {
            break;
        } else {
            cout << "ERROR!!!" << endl;
            cin >> x >> y >> z;
        }
    }

    if (x && y && z == 1) {
        P = 1;
    } else {
        P = 0;
    }
    if (x || y || z == 1) {
        Q = 1;
    } else {
        Q = 0;
    }
    if (P == 1 && Q == 0) {
        cout << "x = " << x << endl;
        cout << "y = " << y << endl;
        cout << "z = " << z << endl;
        cout << "(x /\ (y /\ z)) --> (x \vee y \vee z)" << endl << "FALSE" << endl;
    } else {
        cout << "x = " << x << endl;
        cout << "y = " << y << endl;
        cout << "z = " << z << endl;
        cout << "(x /\ (y /\ z)) --> (x \vee y \vee z)" << endl << "TRUE" << endl;
    }
}
```

Результат виконання програми:

```
Print x, y, z
0 4 1
ERROR!!!
1 0 0
x = 1
y = 0
z = 0
(x /\ (y /\ z)) --> (x V y V z)
TRUE
```

Висновок:

На цій лабораторній роботі я ознайомився на практиці із основними поняттями математичної логіки, навчився будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїв методи доведень. Навчився програмно застосовувати логічні операції.