МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота № 1

з дисципліни

«Дискретна математика»

Виконав:

студент групи КН-113

Бондар А.-А. В.

Викладач:

Мельникова Н.І.

Львів – 2019 р.

Тема

Моделювання основних логічних операцій.

Мета

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

Варіант №4

Постановка завдання

1. Формалізувати речення. Якщо 2 – просте число, то це найменше просте число, якщо 2 – найменше просте число, то 1 не є простим числом; число 1 не є простим числом, отже 2 – просте число.
2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань: $x \Rightarrow ((x \vee y) \vee z)$;
3. Побудовою таблиць істинності виясніти, чи висловлювання є тавтологією або протиріччям: $((p \to q) \wedge (\bar{q} \to r)) \vee (p \to \bar{r})$
4. За означенням без побудови таблиць істинності та виконання еквівалентних перетворень перевірити, чи є тавтологією висловлювання: $((p \vee q) \wedge (p \to r) \wedge (q \to s)) \to (r \vee s)$.
5. Довести, що формули еквівалентні: $p \oplus (q \wedge r)$ та $(p \oplus q) \wedge (p \oplus q)$.

Завдання 1

Нехай :

P- Просте число,

R- Найменше число,

x- 2,

y- 1.

Тоді:

P(x) → R(x) ^ P(x) → ¬P(y) →P(x)

Завдання 2

Таблиця істинності для висловлювання **$x \rightarrow ((x \vee y) \vee z)$**

x	**y**	**z**	**$x \vee y$**	**$(x \vee y) \vee z$**	**$x \rightarrow ((x \vee y) \vee z)$**
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

Завдання 3

p	q	r	¬q	¬r	$p \rightarrow q$	$(\neg q) \rightarrow r$	$(p \rightarrow q) \wedge ((\neg q) \rightarrow r)$	$p \rightarrow (\neg r)$	$((p \rightarrow q) \wedge ((\neg q) \rightarrow r)) \vee (p \rightarrow (\neg r))$
0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	0	1

Висловлювання є ні тавтологією, ні протиріччям (є нейтральним).

Завдання 4

Припустимо що висловлювання **$((p \vee q) \wedge (p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow s)) \rightarrow (r \vee s)$** є протиріччям, тоді:

$((p \vee q) \wedge (p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow s)) = true(1);$

$(r \vee s) = false(0);$

Оскільки **$((p \vee q) \wedge (p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow s)) = 1,$** то **$(p \vee q) = 1,$** **$(p \rightarrow r) = 1$** і **$(q \rightarrow s) = 1.$**

Так як **$(r \vee s) = 0,$** то **$r = 0$** і **$s = 0.$** З цього випливає, що **$(p \rightarrow 0) = 1,$**

$(q \rightarrow 0) = 1,$ тобто **$q = 0$** і **$p = 0$**. Проте це заперечує умову **$(p \vee q) = 1,$** бо **$(0 \vee 0) \neq 1.$**

Оскільки **$0 \rightarrow 0 = 0$** , ми довели, що формула є правильною, а отже є тавтологією.

Завдання 5

Визначити чи формули є еквівалентними **$p \oplus (q \wedge r)$** та **$(p \oplus q) \wedge (p \oplus q)$**

p	q	r	q∧r	p⊕(q∧r)	p⊕q	(p⊕q)∧(p⊕q)
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0

Ці дві формули не є еквівалентними, оскільки їхні значення відрізняються при (**p = 0**, **q = 1**, **r = 0**) та (**p = 1**, **q = 1**, **r = 0**).

Додаток 2

Завдання: написати програму для реалізації програмного визначення значень таблиць істинності логічних висловлювань при різних інтерпретаціях, для формули: **x => ((x ∨ y) ∨ z)**

```cpp
#include <iostream>
#include <stdio.h>

using namespace std;

int main()
{
    int x, y, z;
    cout << "x = ";
    cin >> x;
    cout << "y = ";
    cin >> y;
    cout << "z = ";
    cin >> z;

    while (x > 1 || x < 0 || y > 1 || y < 0 || z > 1 || z < 0) {
        cout << "write only 0 or 1" << endl;
        cout << "x = ";
        cin >> x;
        cout << "y = ";
        cin >> y;
        cout << "z = ";
        cin >> z;
    }
    if ((x == 0) && (y == 0) && (z == 0)) cout << 1;
    if ((x == 0) && (y == 0) && (z == 1)) cout << 1;
    if ((x == 0) && (y == 1) && (z == 0)) cout << 1;
    if ((x == 1) && (y == 0) && (z == 0)) cout << 1;
    if ((x == 0) && (y == 1) && (z == 1)) cout << 1;
    if ((x == 1) && (y == 1) && (z == 0)) cout << 1;
    if ((x == 1) && (y == 0) && (z == 1)) cout << 1;
    if ((x == 1) && (y == 1) && (z == 1)) cout << 1;
}
```

Консоль отладки

```
x = 1
y = 0
z = 1
1
```

Консоль отладки

```
x = 1
y = 0
z = 5
write only 0 or 1
x = 22
y = 25
z = 8
write only 0 or 1
x = 1
y = 1
z = 0
1
```

Висновок

Виконуючи лабораторну роботу №1, я на практиці ознайомився із основними поняттями математичної логіки, навчився будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні значення за таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїв методи доведень.