МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №1

з курсу “Дискретна математика ”

Виконав:
ст. гр. КН-110
Чорній Юрій

Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів – 2018

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 істинностні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїти методи доведень.

Теоритичні відомості

Просте висловлювання (атомарна формула, атом) – це розповідне речення, про яке можна сказати, що воно *істинне* (T або 1) або *хибне* (F або 0), але не те й інше водночас.
Складне висловлювання – це висловлювання, побудоване з простих за допомогою *логічних операцій* (*логічних зв'язок*). Найчастіше вживаними операціями є 6: **заперечення** (читають «**не»,** позначають $\neg$, $^{-}$)**, кон'юнкція** (читають **«і»,** позначають $\wedge$)**, диз'юнкція** (читають «**або»,** позначають $\vee$)**, імплікація** (читають «**якщо ..., то»,** позначають $\Rightarrow$), **альтернативне «або»** (читають «**додавання за модулем 2»,** позначають $\oplus$)**, еквівалентність** (читають «**тоді і лише тоді**», позначають $\Leftrightarrow$).

Тавтологія – формула, що виконується у всіх інтерпретаціях (тотожно істинна формула). **Протиріччя** – формула, що не виконується у жодній інтерпретації (тотожно хибна формула). Формулу називають **нейтральною**, якщо вона не є ні тавтологією, ні протиріччям

Варіант 15

1. Формалізувати речення.
Якщо не можеш зробити якісно роботу, то вважай що тобі не запропонують вдалу пропозицію.

p	q	|p	|q	|p => |q
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1

Де p – зробити роботу якісно

q – запропунувати вдалу пропозицію

2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:
$$(x \wedge (y \wedge z)) \Rightarrow (x \vee y \vee z);$$

x	y	z	y /\ z	(x /\ (y /\ z))	(x V y V z)	(x /\ (y /\ z)) => (x V y V z)
0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1

3. Побудовою таблиць істинності вияснити чи висловлювання є тавтологіями або суперечностями

$(|(p \wedge q) \vee (|q \wedge r)) \vee (|p \Rightarrow r)$

<table>
<tr><th>q</th><th>r</th><th>|q</th><th>|p</th><th>p/\q</th><th>|(p/\q)</th><th>(|q/\r)</th><th>(|(p/\q)V(|q/\r))</th><th>|p=>r</th><th>(|(|p=>r))</th><th>(|(p/\q)V(|q/\r)) V (|(|p=>r)</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>

Відповідь: висловлювання нейтральне

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

Допустим що висловлювання не є тавтологією, а отже у ньому $(((\,|p \to |q) \to p) \wedge ((\neg(\,p \to q)) \to r)) \to (\,p \to q)$ $(\,p \to q)$ повинно дорівнювати 0, а

$(((\,|p \to |q) \to p) \wedge ((\neg(\,p \to q)) \to r))$ повинно дорівнювати 1. $(\,p \to q)$ дорівнює 0 при p = 1, q = 0. Підставляєм ці значення у $(((\,|p \to |q) \to p) \wedge ((\neg(\,p \to q)) \to r))$

Незалежно від значення r висловлювання $(((\,|p \to |q) \to p) \wedge ((\neg(\,p \to q)) \to r))$ буде дорівнювати 1, отже висловлювання $(((\,|p \to |q) \to p) \wedge ((\neg(\,p \to q)) \to r)) \to (\,p \to q)$ не є тавтологією.

Відповідь: висловлювання нейтральне

5. Довести, що формули еквівалентні:

$(|q \wedge r) \to p$

та

$p \to (q \wedge r)$

p	q	r	|q	(|q /\ r)	(q /\ r)	(|q /\ r) => p	p => (q /\ r)
0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1

Відповідь: формули не еквівалентні

Завдання додатку 2

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

```c
#include <stdio.h>
#include <stdbool.h>

int main(void)
{
    int x,y,z;
    bool r,t;

    do
    {
        printf("Write the value for your atoms: \n");
        scanf("%d%d%d", &x, &y, &z);
    }
    while((x != 0 && x !=1) || (y != 0 && y !=1) || (z != 0 && z !=1));  //Making a loop which checks if the input is 0 or 1

    r = (x && y && z);                //boolean expressions
    t = (x || y || z);


    if(r == 1 && t == 0)              //Condition which checks if the implication is false
        printf("The result is: 0\n");
    else
        printf("The result is: 1\n");

    return 0;
}
```

workspace/

```
clang -fsanitize=signed-integer-overflow -fsanitize=undefined -ggdb3 -O0 -std=c11 -Wall -Werror -Wextra -Wno-sign-compare -Wshadow    dscr.c  -lcrypt -lcs50 -lm -o dscr
~/workspace/ $ ./dscr
Write the value for your atoms:
1
0
0
The result is: 1
~/workspace/ $
```

Висновок:

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