

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА”

Кафедра систем штучного інтелекту
Лабораторна робота №1
з дисципліни
«Дискретна математика»

Львів – 2019 р.

Виконав студент групи КН-115 : Вагін Микита

Викладач: Мельникова Н.І.

Тема роботи: 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.

Закон асоціативності	
$(P \parallel Q) \parallel R = P \parallel (Q \parallel R)$	$(P \&\&Q) \&\&R = P \&\&(Q \&\&R)$
Закон де Моргана	
$!(P \parallel Q) = !P \&\& !Q$	$!(P \&\&Q) = !P \parallel !Q$
Закон поглинання	
$(P \parallel Q) \&\&P = P$	$(P \&\&Q) \parallel P = P$
Закон дистрибутивності	
$P \parallel (Q \&\&R) = (P \parallel Q) \&\& (P \parallel R)$	$P \&\&(Q \parallel R) = (P \&\&Q) \parallel (P \&\&R)$

Завдання Додаток 1

1. Формалізувати речення. Заперечення диз'юнкції двох висловлювань еквівалентно кон'юнкції заперечень кожного з цих висловлювань.
2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:
 $(!x \Leftrightarrow !y) \Rightarrow (((y \Leftrightarrow z) \Rightarrow (z \Leftrightarrow x)) \Rightarrow (x \parallel z));$
3. Побудовою таблиць істинності вияснити, чи висловлювання є тавтологією або протиріччям: $!((p \rightarrow q) \parallel (q \rightarrow r)) \&\& (p \parallel r);$
4. За означенням без побудови таблиць істинності та виконання еквівалентних перетворень перевірити, чи є тавтологією висловлювання:
 $((p \&\&q) \rightarrow !p) \&\& ((q \&\&r) \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r);$
5. Довести, що формули еквівалентні: $p \rightarrow (q \parallel r)$ та $(p \rightarrow q) \parallel (p \rightarrow r);$

Розв'язок Додаток 1

1. $(!(x||y)) \Leftrightarrow (!x \&\&!y);$
2. $1(!x \Leftrightarrow !y) \Rightarrow ((2(y \Leftrightarrow z) \Rightarrow 3(z \Leftrightarrow x) \Rightarrow 4(x||z))$

x	y	z	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3.

$$4!((1p \rightarrow q)3||((2q \rightarrow r))6\&\&(p5||!r)$$

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

Дане висловлювання є протиріччям. Тому що висловлювання приймає у всіх інтерпретаціях False.

$$4.(((p \&\&q) \rightarrow !p) \&\&((q \&\&!r) \rightarrow r)) \Rightarrow (p \rightarrow r);$$

$p \rightarrow r = \text{False} \rightarrow$ Можливо тільки коли: $1 \Rightarrow 0 = \text{False};$

$p = \text{True}; r = \text{False};$

$((p \&\&q) \rightarrow !p) \&\&((q \&\&!r) \rightarrow r) = \text{T};$

$(\text{T} \&\&q) \rightarrow \text{F} = \text{T}; (\text{T} \&\&\text{F}) \rightarrow \text{F} = \text{T}; \text{F} \rightarrow \text{F} = \text{T}; q = \text{F};$

$\text{F} \&\&\text{T} \rightarrow \text{F} = \text{T};$

Дане висловлювання є тавтологією. Тому що немає таких значень, які б зробили хоч одну інтерпретацію хибною.

$$5. p \rightarrow (q \parallel r)$$

p	q	r	1	2
0	0	0	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

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

p	q	r	1	2	3
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

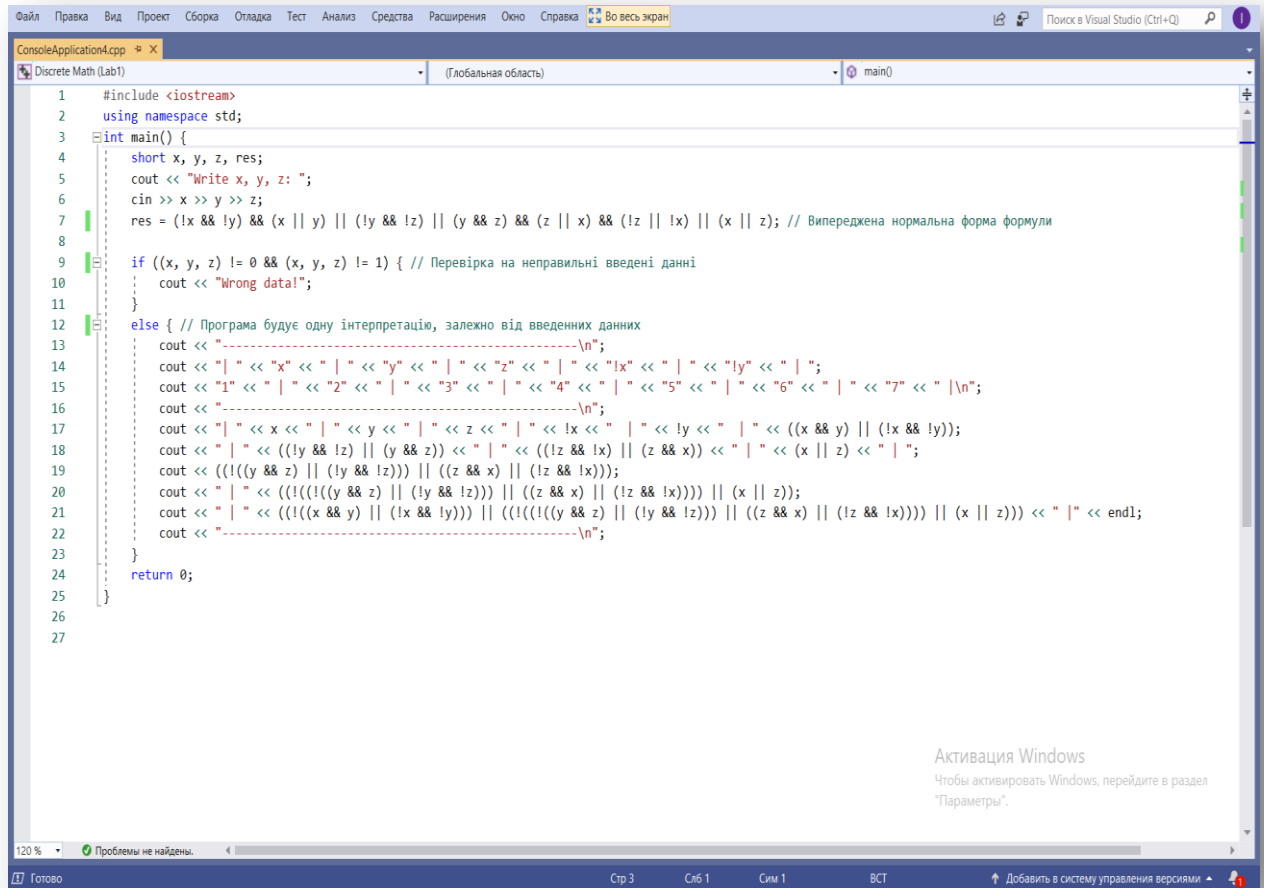
Дані формули є еквівалентними тому, що вони є нейтральними і приймають значення False тільки в одній інтерпретації.

Додаток 2. Завдання

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

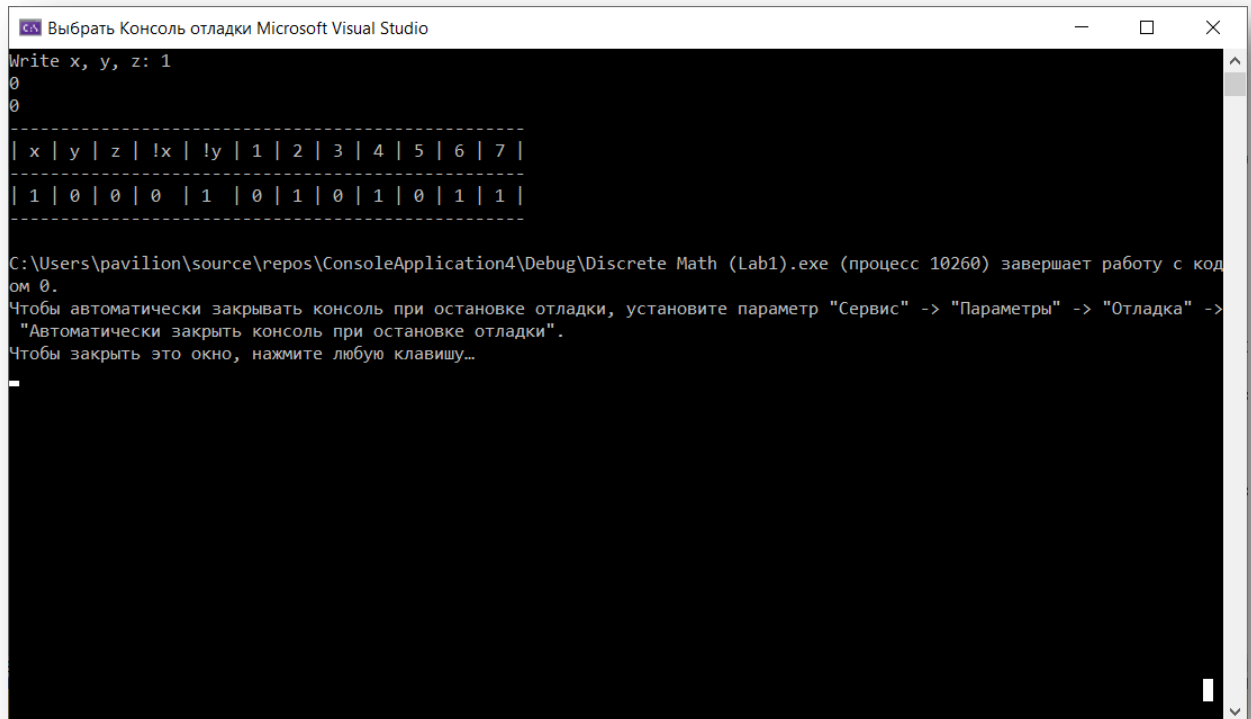
$$(!x \Leftrightarrow !y) \rightarrow (((y \Leftrightarrow z) \rightarrow (z \Leftrightarrow x)) \rightarrow (x \parallel z));$$

Додаток 2. Розв'язок



```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int main() {
4     short x, y, z, res;
5     cout << "Write x, y, z: ";
6     cin >> x >> y >> z;
7     res = (!x && !y) && (x || y) || (!y && !z) || (y && z) && (z || x) && (!z || !x) || (x || z); // Випереджена нормальна форма формули
8
9     if ((x, y, z) != 0 && (x, y, z) != 1) { // Перевірка на неправильні введені данні
10         cout << "Wrong data!";
11     }
12     else { // Програма буде одну інтерпретацію, залежно від введених даних
13         cout << "-----\n";
14         cout << " | " << "x" << " | " << "y" << " | " << "z" << " | " << "!x" << " | " << "!y" << " | ";
15         cout << "1" << " | " << "2" << " | " << "3" << " | " << "4" << " | " << "5" << " | " << "6" << " | " << "7" << " | \n";
16         cout << "-----\n";
17         cout << " | " << x << " | " << y << " | " << z << " | " << !x << " | " << !y << " | " << ((x && y) || (!x && !y));
18         cout << " | " << ((!y && !z) || (y && z)) << " | " << ((!z && !x) || (z && x)) << " | " << (x || z) << " | ";
19         cout << ((!(y && z) || (!y && !z)) || ((z && x) || (!z && !x)));
20         cout << " | " << ((!(!(y && z) || (!y && !z))) || ((z && x) || (!z && !x))) || (x || z);
21         cout << " | " << ((!(x && y) || (!x && !y))) || ((!(!(y && z) || (!y && !z))) || ((z && x) || (!z && !x))) || (x || z)) << " | " << endl;
22         cout << "-----\n";
23     }
24     return 0;
25 }
26
27
```

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Параметры".

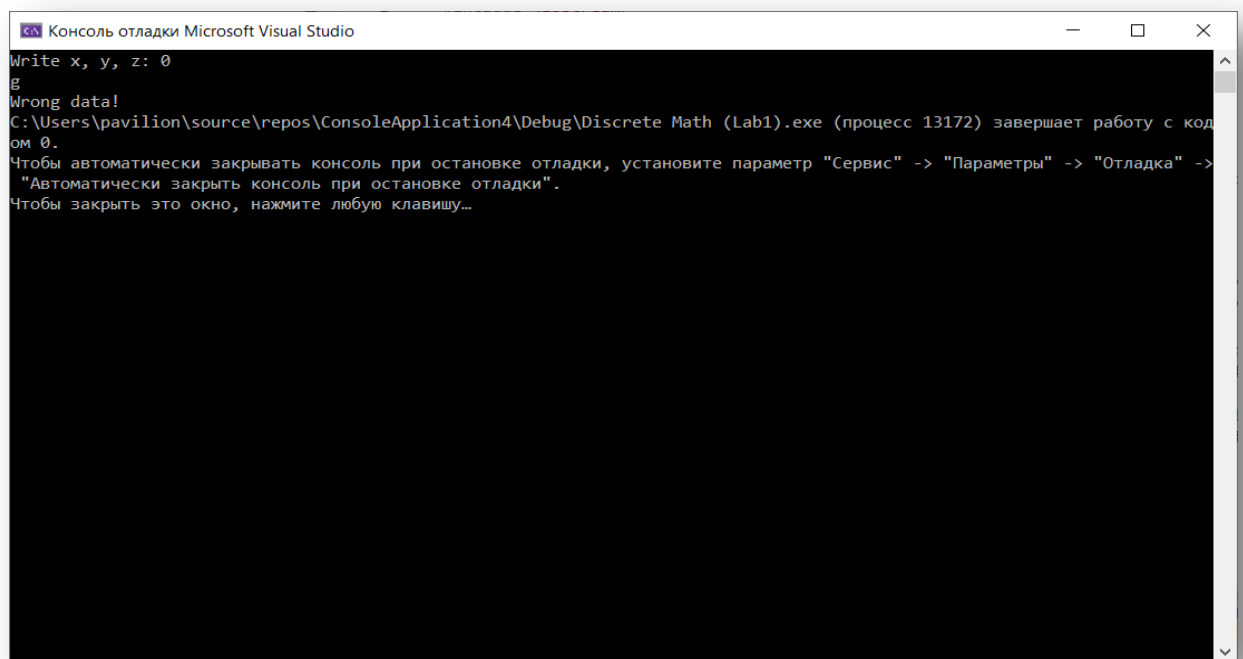


```
Выбрать Консоль отладки Microsoft Visual Studio

Write x, y, z: 1
0
0

| x | y | z | !x | !y | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |

C:\Users\pavilion\source\repos\ConsoleApplication4\Debug\Discrete Math (Lab1).exe (процесс 10260) завершает работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, установите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу...
```



```
Консоль отладки Microsoft Visual Studio
Write x, y, z: 0
g
Wrong data!
C:\Users\pavilion\source\repos\ConsoleApplication4\Debug\Discrete Math (Lab1).exe (процесс 13172) завершает работу с кодом 0.
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки, установите параметр "Сервис" -> "Параметры" -> "Отладка" -> "Автоматически закрыть консоль при остановке отладки".
Чтобы закрыть это окно, нажмите любую клавишу...
```

Висновок

На цій лабораторній роботі я навчився використовувати закони логіки висловлювань, створив свою першу програму яка будує таблицю істинності, зробив свій перший звіт.