

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота № 1**

**з дисципліни**

**«Дискретна математика»**

**Виконав:**

Студент групи КН-113

Волошин Володимир

**Викладач:**

Мельникова Н.І.

Львів – 2019р.

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

### Варіант № 7

1. Формалізувати речення: Багато непорозумінь між урядами України та Польщі, але ні Україна, ні Польща не втратили економічної співпраці.

*Розв'язок:*

x - Україна

y - Польща

P - мати багато непорозумінь

Q - втратити економічну співпрацю

$\forall x \forall y (P(x, y) \wedge \neg Q(x, y))$

2. Побудувати таблицю істинності для висловлювання:

$((\neg x = \neg y) = ((z \rightarrow (x \vee y)) \rightarrow (\neg z)))$

*Розв'язок:*

x	y	z	$\neg x$	$\neg y$	$\neg x = \neg y$	$x \vee y$	$z \rightarrow (x \vee y)$	$\neg z$	$(z \rightarrow (x \vee y)) \rightarrow (\neg z)$	$((\neg x = \neg y) = ((z \rightarrow (x \vee y)) \rightarrow (\neg z)))$
0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0

3. Побудовою таблиць істинності вияснити, чи є висловлювання тавтологією або протиріччям:  $(\neg(p \vee q) \wedge \neg(q \wedge r)) \rightarrow (p \vee r)$

*Розв'язок:*

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

В останній таблиці можемо бачити результати як 1 так і 0, отже висловлювання не є ні тавтологією ні протиріччям.

4. За означенням, без побудови таблиць істинності перевірити чи є тавтологією висловлювання:

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

*Розв'язок:*

$((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow \neg q)) \rightarrow (\neg p \rightarrow q) = (p \rightarrow q) \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$ . Припускаємо що формула не є тавтологією. Оскільки остання операція є імплікація, то формула є хибною, коли  $p \rightarrow q$  є істиною, а  $\neg p \rightarrow q$  хибною.

$\neg p \rightarrow q$  є хибною лише коли  $\neg p = T$  ( $p = F$ ) і  $q = F$ ,

При таких значеннях  $p$  і  $q$ ,  $p \rightarrow q$  є істиною, що задовільняє нашу умову, одже формула не є тавтологією

5. Вияснити чи еквівалентні формули:

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

*Розв'язок:*

Побудуємо таблицю істинності для двох формул

1) Таблиця істинності для висловлювання  $p \leftrightarrow (q \vee r)$ :

p	q	r	$q \vee r$	$p \leftrightarrow (q \vee r)$
0	0	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

2) Таблиця істинності для висловлювання  $p \wedge (q \rightarrow r)$ :

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

1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

Бачимо що останні стовпці двох таблиць не збігаються, отже формули не є еквівалентними.

## Додаток 2

Написати програму для реалізації програмного визначення значень таблиці істинності логічних висловлювань при різних інтерпретаціях, для наступної формули:

$$((\neg x \leftrightarrow \neg y) \leftrightarrow ((z \rightarrow (x \vee y)) \rightarrow \neg z));$$

*Розв'язок:*

Побудуємо таблицю істинності:

x	y	z	$\neg x$	$\neg y$	$(\neg x) = (\neg y)$	$x \vee y$	$z \rightarrow (x \vee y)$	$\neg z$	$(z \rightarrow (x \vee y)) \rightarrow (\neg z)$	$((\neg x) = (\neg y)) = ((z \rightarrow (x \vee y)) \rightarrow (\neg z))$
0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0

Загальний алгоритм виконання програми:

1) Вказуємо змінні x, y та z

2) Зчитуємо дані з клавіатури

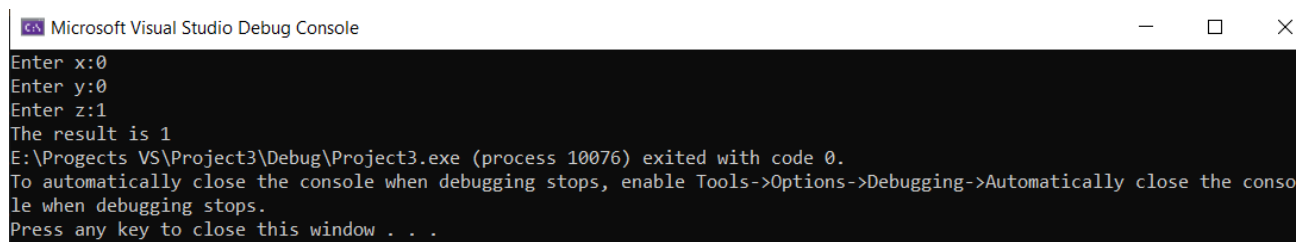
3) За допомогою оператора if перелічимо всі можливі комбінації 0 і 1 та напишемо результат для кожної з комбінацій

4) Виводимо результат на екран

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(void)
4  {
5      int x, y, z;
6
7      printf("Enter x:");
8      scanf_s("%d", &x);
9      printf("Enter y:");
10     scanf_s("%d", &y);
11     printf("Enter z:");
12     scanf_s("%d", &z);
13     if (x == 0 && y == 1 && z == 0)
14         printf("The result is 0");
15     else if (x == 1 && y == 0 && z == 0)
16         printf("The result is 0");
17     else if (x == 1 && y == 1 && z == 1)
18         printf("The result is 0");
19     else if (x == 0 && y == 0 && z == 0)
20         printf("The result is 0");
21     else if (x == 0 && y == 0 && z == 1)
22         printf("The result is 1");
23     else if (x == 0 && y == 1 && z == 1)
24         printf("The result is 1");
25     else if (x == 1 && y == 0 && z == 1)
26         printf("The result is 1");
27     else if (x == 1 && y == 1 && z == 0)
28         printf("The result is 1");
29     else
30         printf("Wrong data");
31     return 0;
32 }
```

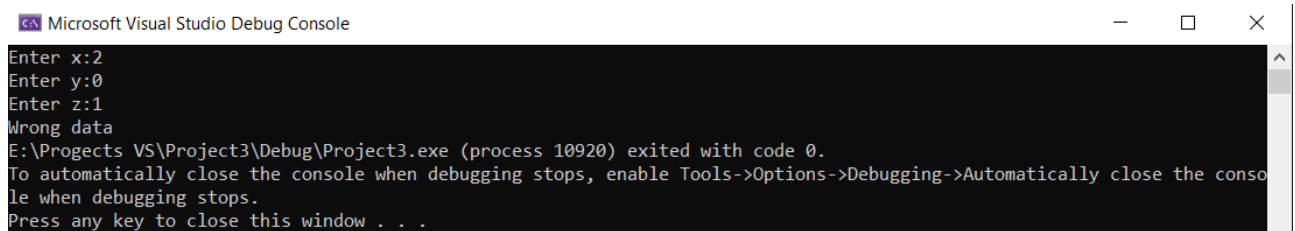
Запустимо програму та спробуємо ввести значення x = 0, y = 0, z = 1.

Результат повинен бути 1



```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Enter x:0
Enter y:0
Enter z:1
The result is 1
E:\Projects VS\Project3\Debug\Project3.exe (process 10076) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .
```

Все вірно. Тепер спробуємо внести неправильні дані. Наприклад введемо x = 2

The image shows a screenshot of the Microsoft Visual Studio Debug Console window. The window has a title bar with the Visual Studio logo and the text "Microsoft Visual Studio Debug Console". The console output is as follows:

```
Enter x:2
Enter y:0
Enter z:1
Wrong data
E:\Progects VS\Project3\Debug\Project3.exe (process 10920) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .
```

Програма каже що введено неправильні дані. Отже враховано всі можливі випадки і програма буде завжди працювати правильно.

**Висновок:** На цій лабораторній роботі я на практиці ознайомився із основними поняттями математичної логіки, будував складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходив їхні істинні значення таблицями істинності, використовував закони алгебри логіки, освоїв методи доведень, самостійно написав програму для реалізації програмного визначення значень таблиці істинності логічних висловлювань при різних інтерпретаціях.