

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТУ**  
**“ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**Кафедра систем штучного інтелекту**

**Лабораторна робота №1**

з дисципліни

«Дискретна математика»

**Виконав:**

студент групи КН-112

Стаськів Максим

**Викладач:**

Мельникова Н.І.

Львів – 2019р.

# ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ ТА ЛАБОРАТОРНА РОБОТА З ТЕМИ № 1

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

### Варіант № 14

#### 1. Формалізувати речення.

Сашко працює, якщо він втомився, то він відпочиває; якщо він не відпочиває, то він хворий і виконує простішу роботу.

Розв'язок:

P: "Сашко працює"

R: "Він відпочиває"

Q: "Він втомився"

Z: "Він хворий"

L: "Виконує іншу роботу"

$(P \wedge (Q \rightarrow R)) \vee (\neg R \rightarrow (Z \wedge L))$

#### 2. Побудувати таблицю істинності для висловлювань:

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

Розв'язок:

			k	b	d	c	
x	Y	z	$(x \rightarrow y)$	$(y \rightarrow z)$	$(k \wedge b)$	$(x \rightarrow z)$	$d \rightarrow c$
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	1	1	1	1

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

$$(\neg(p \rightarrow q) \leftrightarrow (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \vee \neg r)$$

Розв'язок:

						k	a	c	b	
P	q	r	$\neg q$	$\neg r$	$(p \rightarrow q)$	$\neg(p \rightarrow q)$	$(\neg q \rightarrow r)$	$(k \leftrightarrow a)$	$(p \vee \neg r)$	$(c \rightarrow b)$
1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1

Відповідь: Тавтологія, оскільки у всіх інтерпретаціях істина.

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

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

Розв'язок:

Щоб перевірити висловлювання на тавтологію, застосую метод «від протилежного», тобто перевірю коли її не буде:

$$\text{Коли: } p = F, \text{ і } ((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow q)) = T;$$

$$((F \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow q)) = T;$$

$$(T \wedge (q \rightarrow q)) = T;$$

Значення змінних в  $(q \rightarrow q)$  будуть однакові, бо  $q = q$ , то  $T \rightarrow F$  не зустрінеться, отже  $(q \rightarrow q) = T$ ;

$$(T \wedge T) = T;$$

$$T \rightarrow F = F;$$

Висловлювання не є тавтологією.

5. Довести, що формули еквівалентні:

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

			c	k		a	b	
r	q	P	$(r \wedge q)$	$(q \rightarrow r)$	$(c \vee k)$	$(p \leftrightarrow r)$	$(p \wedge r)$	$(a \rightarrow b)$
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	0	1	1	1	0	0

Результат:

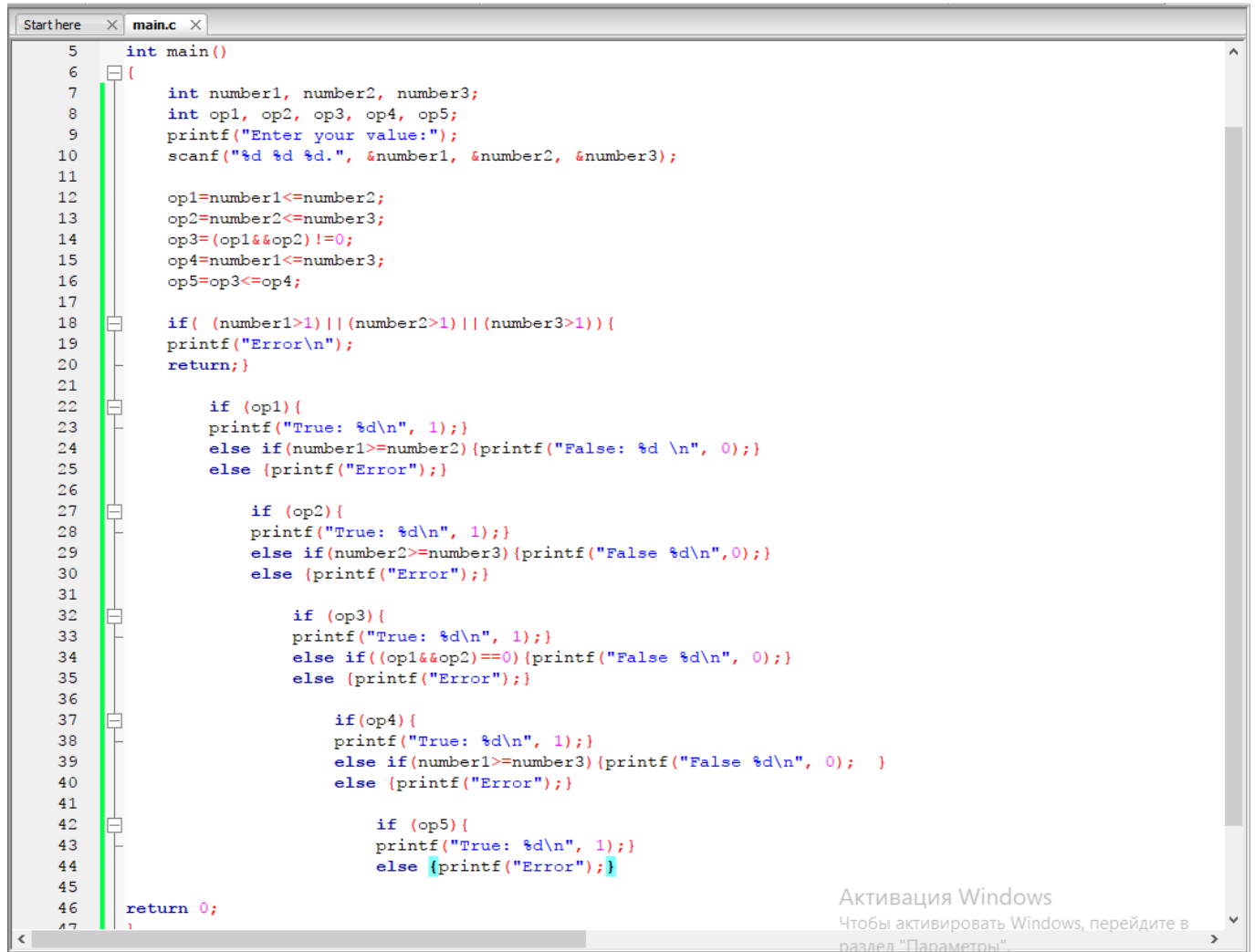
$(c \vee k) \leftrightarrow (a \rightarrow b)$
1
1
1
0
1
1
1
0

Відповідь: формули не еквівалентні.

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

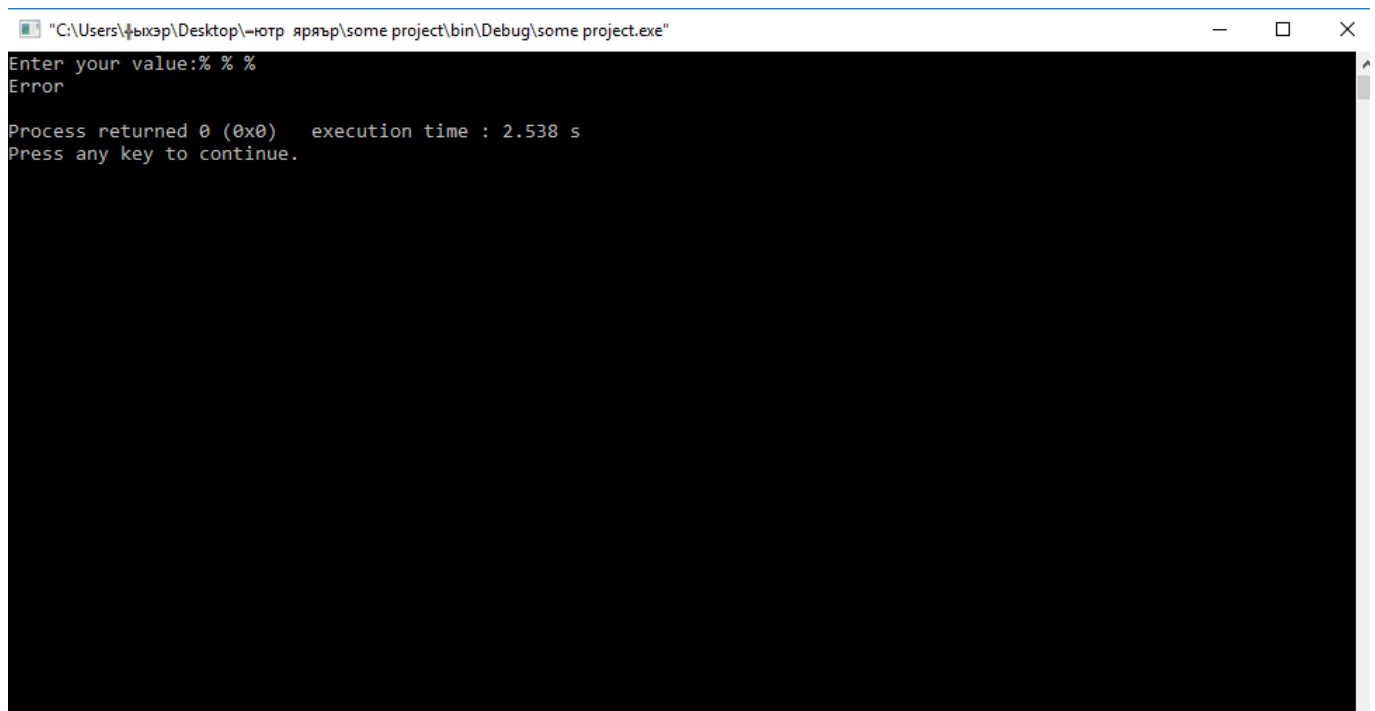
$$((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow z)$$

Код програми:



```
5 int main()
6 {
7     int number1, number2, number3;
8     int op1, op2, op3, op4, op5;
9     printf("Enter your value:");
10    scanf("%d %d %d.", &number1, &number2, &number3);
11
12    op1=number1<=number2;
13    op2=number2<=number3;
14    op3=(op1&&op2)!=0;
15    op4=number1<=number3;
16    op5=op3<=op4;
17
18    if( (number1>1)|| (number2>1)|| (number3>1)){
19        printf("Error\n");
20        return;}
21
22    if (op1){
23        printf("True: %d\n", 1);}
24    else if(number1>=number2){printf("False: %d \n", 0);}
25    else {printf("Error");}
26
27    if (op2){
28        printf("True: %d\n", 1);}
29    else if(number2>=number3){printf("False %d\n",0);}
30    else {printf("Error");}
31
32    if (op3){
33        printf("True: %d\n", 1);}
34    else if((op1&&op2)==0){printf("False %d\n", 0);}
35    else {printf("Error");}
36
37    if (op4){
38        printf("True: %d\n", 1);}
39    else if(number1>=number3){printf("False %d\n", 0); }
40    else {printf("Error");}
41
42    if (op5){
43        printf("True: %d\n", 1);}
44    else {printf("Error");}
45
46    return 0;
47 }
```

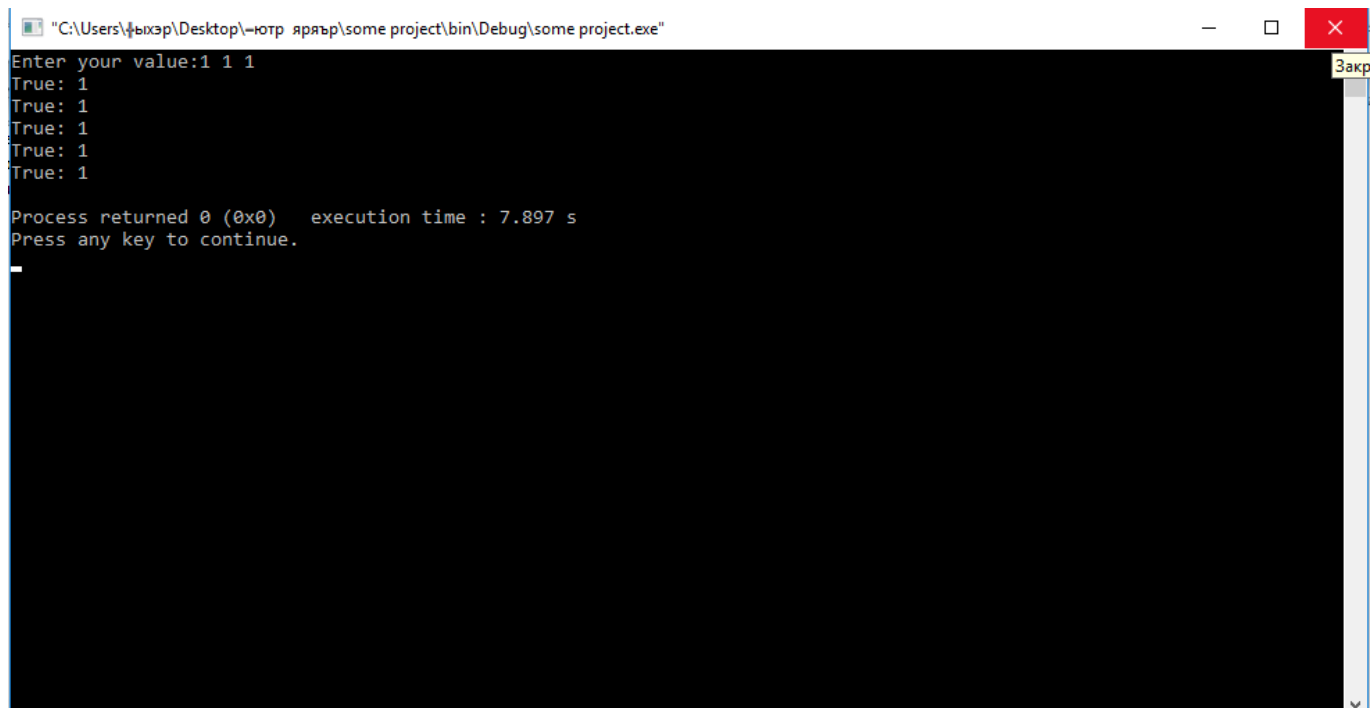
При вводиті цифри більшої за 1, чи будь-якого іншого символу видає “Error”:



```
"C:\Users\яряяр\Desktop\—ютр яряяр\some project\bin\Debug\some project.exe"
Enter your value: % % %
Error

Process returned 0 (0x0)   execution time : 2.538 s
Press any key to continue.
```

При вводі значень обраховує покроково всі операції:

A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the file path: "C:\Users\Федор\Desktop\ютр\_яряяр\some project\bin\Debug\some project.exe". The window has standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The command prompt shows the following text:

```
Enter your value:1 1 1
True: 1
True: 1
True: 1
True: 1
True: 1
True: 1
Process returned 0 (0x0)   execution time : 7.897 s
Press any key to continue.
```

## Характеристика програми:

Автоматично знаходиться істинність значень (із записом таблиці істинності) складного висловлювання для всіх інтерпретацій простих висловлювань, які входять в нього, для відповідного завдання;

Введення вхідних даних вручну;

Є перевірка на некоректне введення даних.

## Висновок:

Я ознайомився на практиці із основними поняттями математичної логіки, навчився будувати складні висловлювання за допомогою логічних операцій та знаходити їхні істинні значення таблицями істинності, використовувати закони алгебри логіки, освоїв методи доведень.