

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Львівська політехніка»
Інститут телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки
кафедра «Радіоелектронні пристрої та системи»



Звіт з лабораторної роботи №2-3

з дисципліни «Програмування»

Підготував:
ст. групи АП-11
Білоніжко В. А.

Прийняла:
Чайковський І. Б.

Тема:

Логічні основи комп'ютерів. Логічні операції.

Мета:

Розглянути основні арифметико-логічні операції. Навчитися працювати з логічними даними та логічними формулами.

Теоретичні відомості:

Окрім числових даних, в інформатиці існують інші типи даних – логічні. Логічні дані та дії над ними вивчаються методами алгебри логіки. Алгебра логіки – це розділ математики, який вивчає вислови, що розглядаються зі сторони їх логічних значень (істинності і хибності) і логічних операцій над ними. Ця наука виникла в середині XIX століття у працях англійського математика Джорджа Буля, тому її ще називають булевою алгеброю. Створення даної науки було спробою розв'язувати традиційні логічні задачі алгебраїчними методами. Математичний апарат алгебри логіки дуже зручний для опису того, як функціонують апаратні засоби комп'ютера. Основною системою числення в комп'ютері, як вже відомо, є двійкова, в якій використовується цифри 1 і 0, а значень логічних змінних також два: «1» і «0».

Завдання:

1. Спростити наступні формули, використовуючи закони склеювання:

1. $X \& Y \& Z \vee \bar{X} \& Y \& Z$
2. $X \& Y \& Z \vee X \& \bar{Y} \& Z$
3. $(X \vee Y \vee Z) \& (X \vee \bar{Y} \vee Z)$
4. $(\bar{X} \vee Y \vee Z) \& (X \vee \bar{Y} \vee Z)$
5. $X \& Y \& Z \vee X \& Y \& \bar{Z} \vee \bar{W}$

2. Спростити наступні формули, використовуючи закони поглинання:

1. $X \& Y \vee X \& Y \& Z \vee X \& Y \& W$
2. $X \& (X \vee Y) \& (X \vee Z)$
3. $X \& Y \vee X \& Y \& Z \vee W \& \bar{Z}$

3. Побудуйте таблицю істинності для наступних формул:

- $X \& \bar{Z} \vee Z \& (Y \vee \bar{Z}) \vee (X \vee \bar{Y}) \& Z$;
- $(\bar{X} \vee Z) \& \bar{X} \& \bar{Z} \& (Y \vee \bar{Z}) \& \bar{Y} \& \bar{Z}$.

4. Спростіть формули з п. 3, використовуючи закони алгебри логіки.

Виконання роботи:

1. 1) $X \wedge Y \wedge Z \vee \bar{X} \wedge Y \wedge \bar{Z}$

2) $(X \wedge Y \wedge Z) \vee (\bar{X} \wedge Y \wedge Z)$

3) $(X \vee \bar{X}) \wedge Y \wedge Z$

4) $Y \wedge Z$

2. 1) $X \wedge Y \vee X \wedge Y \wedge Z \vee X \wedge Y \wedge W$

2) $X \wedge Y \vee X$

3) X

3. (X ∨ Y)Z

X	Y	Z	\bar{Z}	X & Y	Y ∨ Z	Z & (Y ∨ Z)	X & Z	Z & (Y ∨ Z)
0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	0	0	1	1	1	1

Контрольні запитання:

1. Алгебра логіки - це галузь математики, яка вивчає формальні структури і методи для розв'язання проблем логічного висловлювання та розуміння їх властивостей.

2. Таблиця істинності - це спосіб візуалізації всіх можливих комбінацій вхідних значень та відповідних їм результатів логічного висловлювання.

3. Таблиця істинності для логічного І (AND):

...

A	B	A I B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4. Таблиця істинності для логічного НЕ (NOT):

...

A	$\neg A$
0	1
1	0

5. Таблиця істинності для логічного АБО (OR):

...

A	B	A АБО B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

6. Правила де Моргана:

- $\neg(A \text{ I } B) = (\neg A) \text{ АБО } (\neg B)$
- $\neg(A \text{ АБО } B) = (\neg A) \text{ I } (\neg B)$

7. Комутативний закон: Порядок виконання операцій не впливає на результат. Для логічного І: $A \text{ I } B = B \text{ I } A$; для логічного АБО: $A \text{ АБО } B = B \text{ АБО } A$.

8. Асоціативний закон: Порядок групування операцій не впливає на результат. Для логічного І: $(A \text{ І } B) \text{ І } C = A \text{ І } (B \text{ І } C)$; для логічного АБО: $(A \text{ АБО } B) \text{ АБО } C = A \text{ АБО } (B \text{ АБО } C)$.

9. Дистрибутивний закон: Розподіл однієї операції відносно іншої. Для логічного І: $A \text{ І } (B \text{ АБО } C) = (A \text{ І } B) \text{ АБО } (A \text{ І } C)$; для логічного АБО: $A \text{ АБО } (B \text{ І } C) = (A \text{ АБО } B) \text{ І } (A \text{ АБО } C)$.

10. Закон поглинання: $A \text{ І } (A \text{ АБО } B) = A$.

11. Закон склеювання: $A \text{ АБО } (A \text{ І } B) = A$.

12. Закон ідемпотентності: $A \text{ І } A = A$; $A \text{ АБО } A = A$.