

Лабораторна робота №2.3

Комбінаційні цифрові пристрої. Дослідження дешифраторів.

Мета роботи:

- ознайомлення з принципом роботи дешифраторів;
- дослідження впливу керуючих сигналів на роботу дешифраторів;
- реалізація та дослідження функціональних модулів на основі дешифраторів.

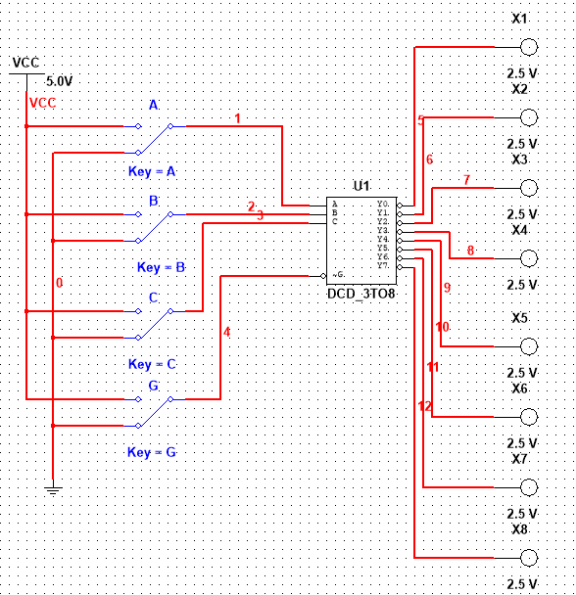
Прилади та елементи:

	Поле приладів
джерело живлення TTL + 5 В;	Source
заземлення;	Source
двохпозиційні перемикачі;	Basic
логічні пробники;	Indicators
вольтметр;	Indicators
генератор тактових імпульсів;	Instrument toolbar
генератор слів;	Instrument toolbar
логічний аналізатор;	Instrument toolbar
демультиплексор;	Misc digital
мікросхема 74LS138N – дешифратор 3х8 фірми Texas Instruments.	TTL 74LS

Виконання роботи

1.Дослідження принципу роботи дешифратора 3х8 в основному режимі

Зберемо схему:



При G=1, можемо бачити що для будь-якої комбінації з трьох сигналів на входах, на всіх виходах маємо логічну одиницю

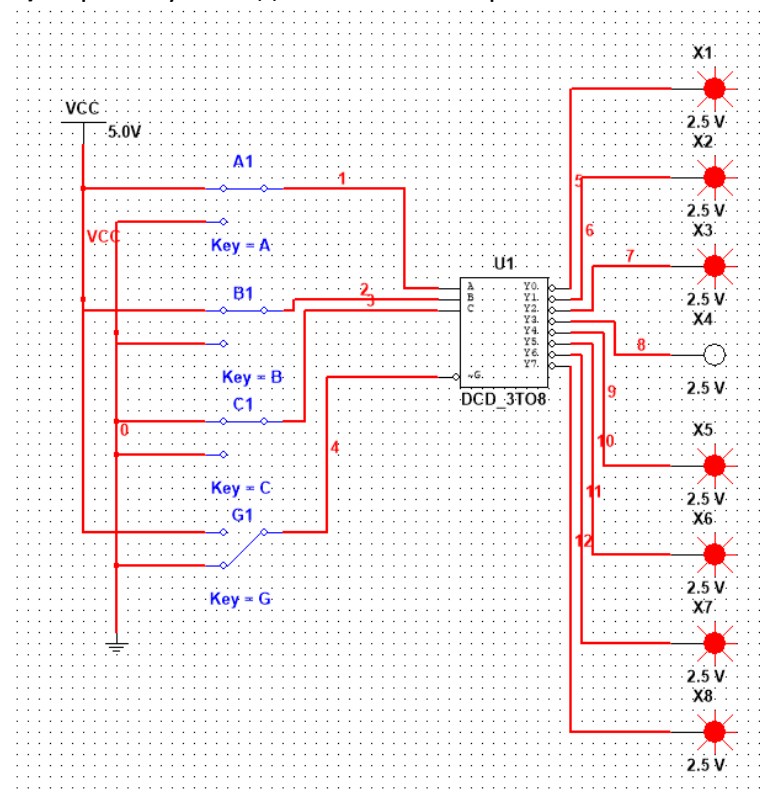
A	B	C	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

При G=0

A	B	C	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

2. Дослідження принципу роботи дешифратора 3х8 в режимі 2х4

А) Перемкнули вхід С на землю і отримали :



Отримуємо що можливі комбінації будуть тільки для А та В при G=0; C=0

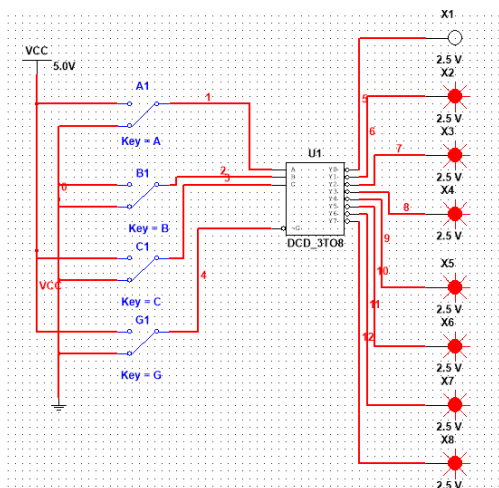
A	B	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

Б) при G=0; C=1, таблиця залишається не змінною

A	B	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

Тобто при у випадку C=0 та C=1 виходи Y5-Y8 залишаються незмінними (=1)

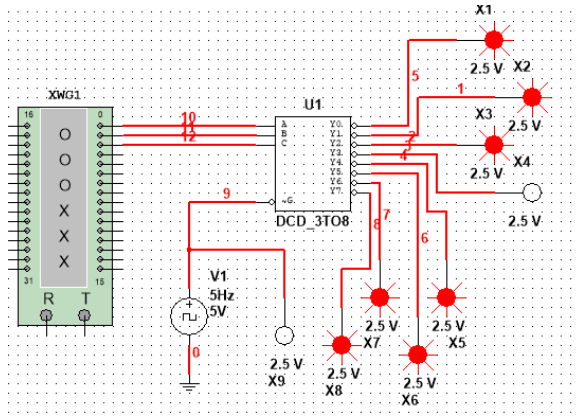
В) Перемкнули вхід В на землю і отримали :



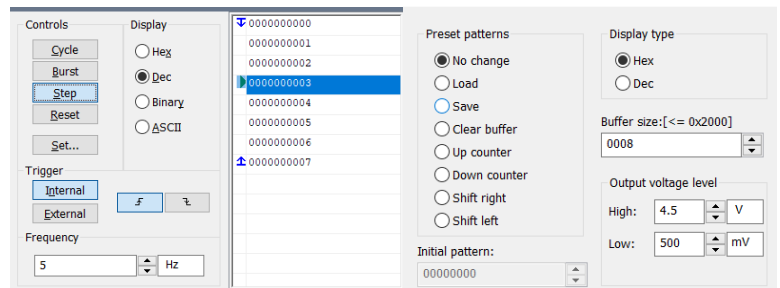
A	C	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1

При B=0, можливі комбінації отримуємо для А і С, а Y3-Y4 та Y7-Y8 залишаються незмінними (=1)

3. Дослідження роботи дешифратора в якості демультіплексора



Зібрали схему та підключаємо Word Generator з такими налаштуваннями:



По черзі подаємо на входи А,В,С слова що, еквівалентні десятковим числа від 0-7. Заповнимо таблицю з результатів нашої схеми.

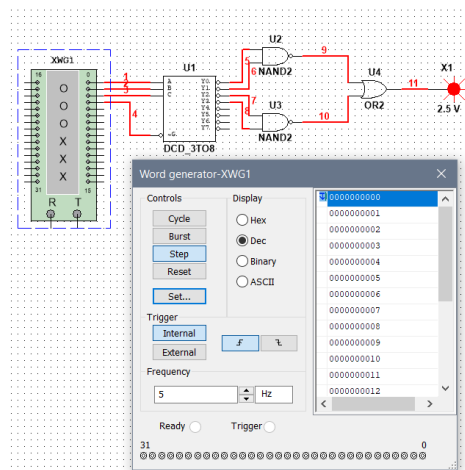
	A	B	C	G
0	0	0	0	0
0	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0
7	1	1	1	1

Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0

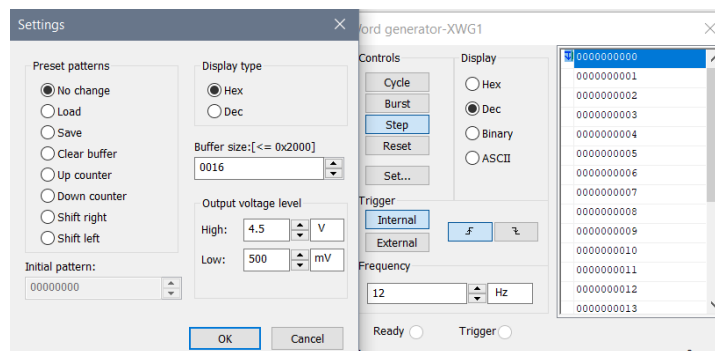
На вході G маємо змінний сигнал який по чергово змінюється і видає відповідні результати на виходах дешифратора.

4. Дослідження дешифратора 3х8 з логічною схемою на виході

Зібрали схему і під'єднали Word Generator:



Word generator:



Слова з генератора послідовно подаємо на входи схеми і з результатів рівнів логічних сигналів на виходах схеми складаємо таблицю істинності:

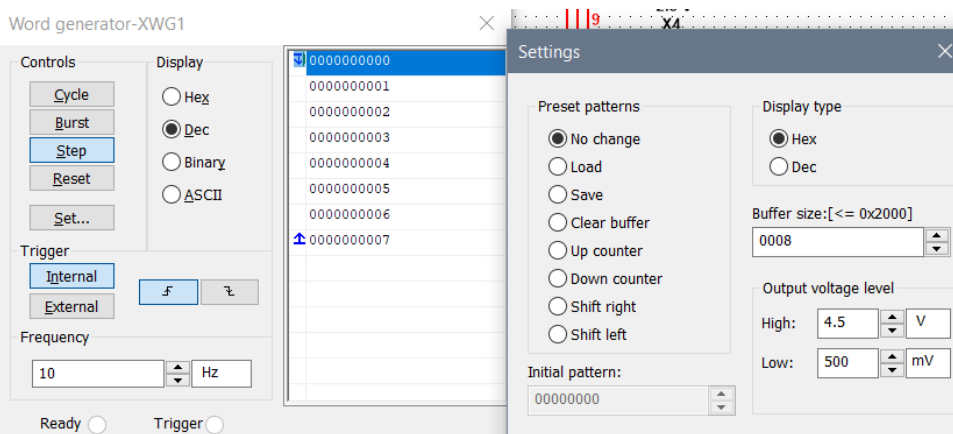
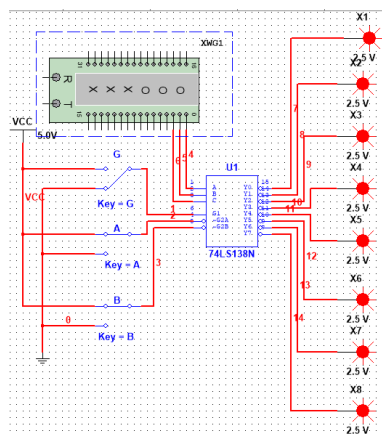
	G	B	C	A	Y1
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	1
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Складемо запис, що задаватиме функцію F:

Це буде досконала диз'юнктивна нормальна форма таблиці істинності

$(\sim G \sim B \sim C \sim A) \vee (\sim G \sim B \sim C A) \vee (\sim G B C \sim A) \vee (\sim G B C A) \Rightarrow$ це й буде фактично запис що характеризуватиме задання функції F

5. Дослідження мікросхеми 74LS138N



Подаючи на входи схеми слова з генератора, заповнимо таблицю функціонування для таких випадків:

A) $G1 = 0, G2A = G2B = 1$

A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Б) $G1 = G2A = 1, G2B = 0$

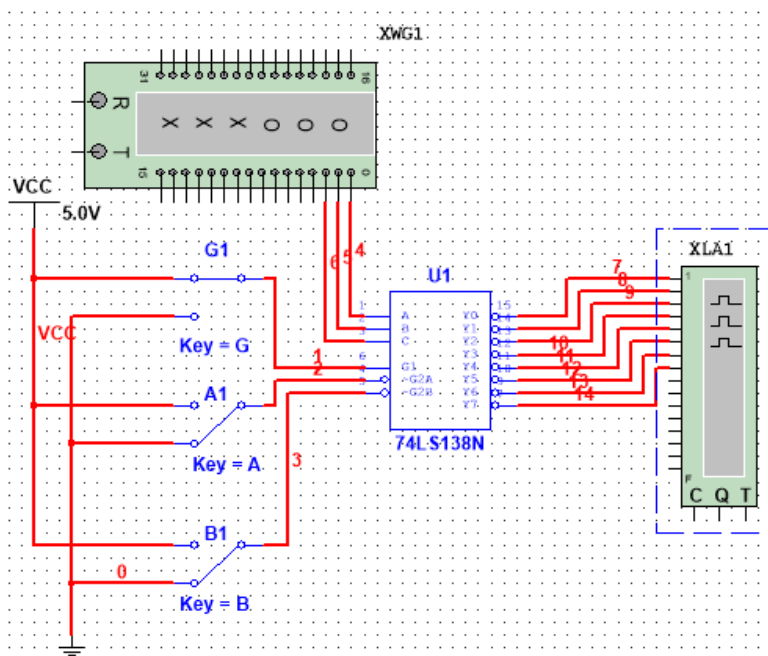
A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

В) $G1 = 1, G2A = G2B = 0$

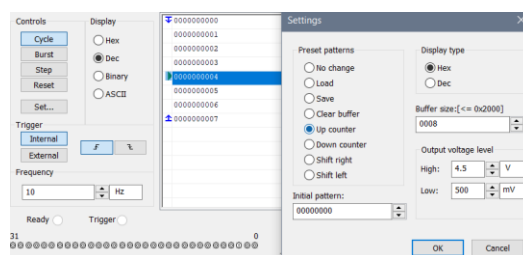
A	B	C	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

6. Дослідження мікросхеми 74LS138N за допомогою логічного аналізатора

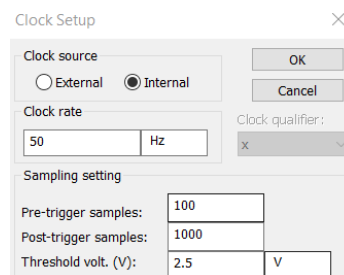
Складемо схему підключивши Word Generator та Logic analyzer:



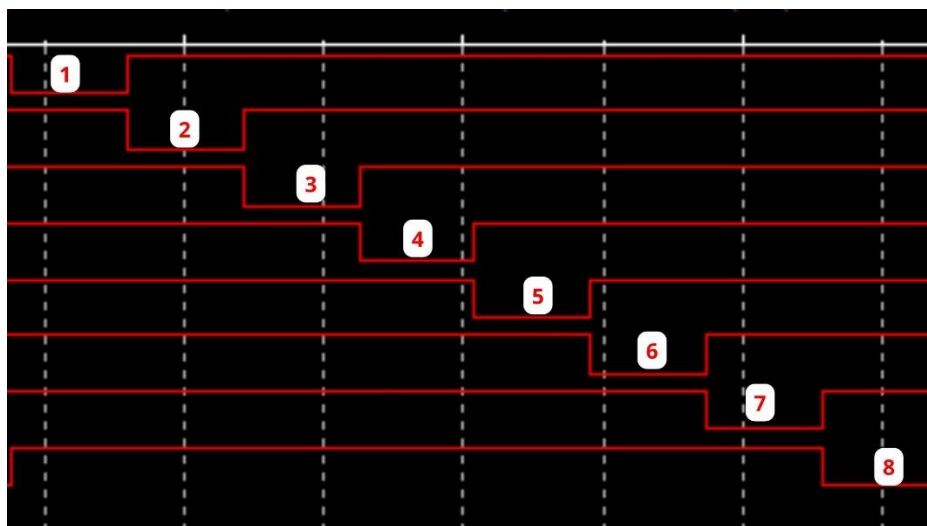
Word generator:



Logic Analyzer:



За умови $G1 = 1$, $G2A = G2B = 0$, подамо слова з генератора слів та отримаємо часові діаграми роботи дешифратора :



«Замальовані випадки»	
1	$A=B=C=0$
2	$A=1; B=C=0$
3	$A=0; B=1; C=0$
4	$A=B=1; C=0$
5	$A=B=0; C=1$
6	$A=1; B=0; C=1$
7	$A=0; B=C=1$
8	$A=B=C=1$

Порівнюючи результат пункту 5, бачимо за допомогою Logic Analyzer, що діаграма мікросхеми 74LS138N збігається з результатами таблиці з попереднього пункту .

Висновок: Під час лабораторної роботи було вивчено принцип роботи дешифраторів та їхнє використання у цифрових системах. Дослідження показало, що дешифратори дозволяють ефективно перетворювати вхідні сигнали на вихідні залежно від управляючих сигналів. Режими роботи дешифраторів були досліджені, включаючи основний, режим 2x4 та використання їх як демультиплексорів. Крім того, була проаналізована робота мікросхеми 74LS138N, що є типовим дешифратором/декодером.