

Шифратори та дештфратори

Методичні вказівки

до лабораторної роботи
з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів»
для курсантів (студентів) 2-го курсу спеціальності
«Комп'ютерні науки»

Затверджено на засіданні кафедри
управління проектами
інформаційних технологій та
телекомунікацій

Протокол №__ від _____ 20__ р.

Шифратори та дешифратори: Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» для курсантів (студентів) 2-го курсу спеціальності «Комп'ютерні науки»

Укладач

Борзов Ю.О.

Рецензент

Тема. Шифратори та дешифратори.

Мета роботи: Ознайомитися з принципом побудови та логікою роботи шифраторів та дешифраторів, реалізованих на логічних елементах та у вигляді інтегральних схем.

Теоретичні відомості

1. Дешифратори.

Дешифратор (декодер) – це комбінаційний пристрій з декількома входами і виходами, який вхідний сигнал у вигляді n -розрядного двійкового слова перетворює в одиничний сигнал на одному з виходів. Принцип роботи дешифратора на два входи пояснює рис. 1, а.

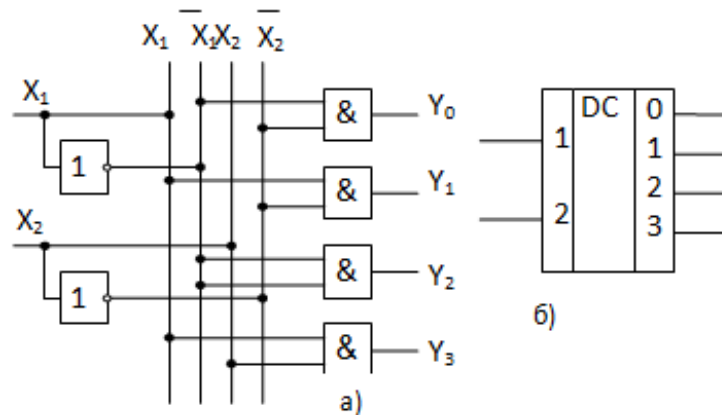


Рис. 1 Логічна структура дешифратора (а), і його умовне позначення (б)

На виходах дешифратора виробляються сигнали таких булевих функцій:
 $Y_0 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}$; $Y_1 = x_1 \overline{x_2}$; $Y_2 = \overline{x_1} \cdot x_2$; $Y_3 = x_1 \cdot x_2$.

Дешифратор можна розглядати як демультиплексор, у якого на інформаційному вході x є сигнал логічної одиниці, а адресні входи A і B є інформаційними входами. Отже, між дешифратором і демультиплексором немає принципової різниці. Якщо на інформаційному вході x сигнал змінюється в часі, то це демультиплексор, якщо постійний – то дешифратор.

Розрізняють повні і неповні дешифратори.

На практиці часто використовуються неповні дешифратори, що передбачають декодування лише окремих комбінацій вхідних сигналів.

2. Шифратори.

Шифратори використовують для розв'язку задач зворотних до дешифрації, тобто перетворюють код «1 із N » у двійковий код. Повний шифратор має 2^n входів і n виходів.

Одне із основних застосувань шифратора – ввід даних з клавіатури, при якому натискання на клавішу з десятковими цифрами повинно неповним шифратором приводити до передачі в устаткування цієї цифри у двійковому коді (десять у чотири). На рис. 2,а зображено шифратор, що перетворює двійкову систему числення на десяткову. Умовне позначення шифратора (рис. 2,б)

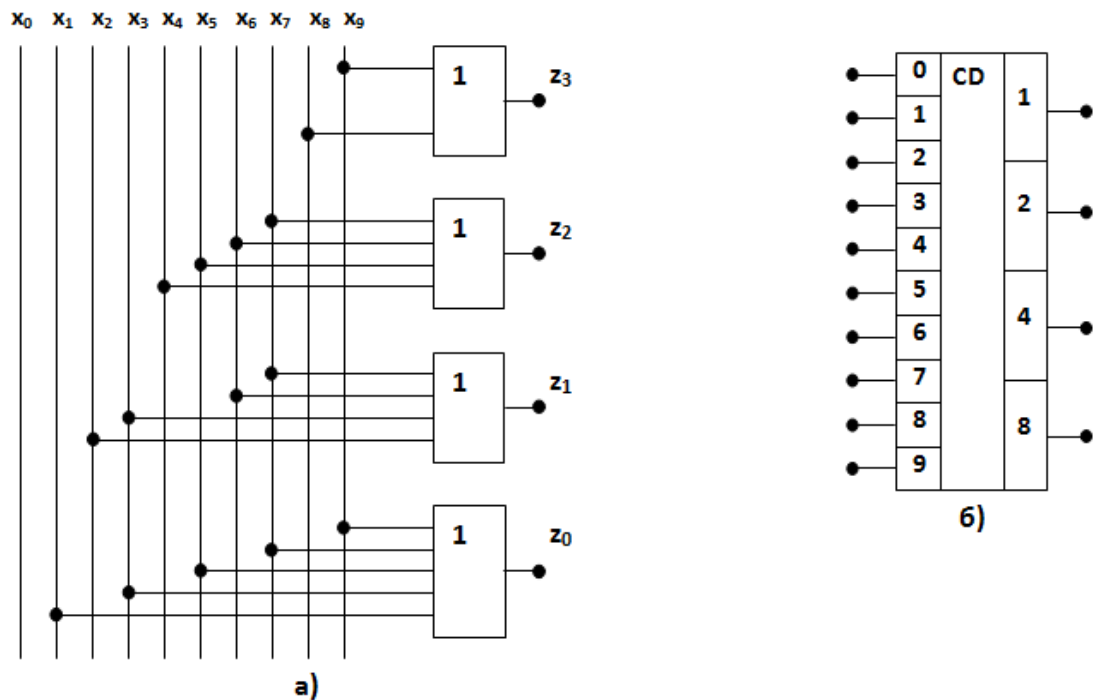


Рис. 2 Структурна схема шифратора, що перетворює двійкову систему числення у десяткову – а, умовне позначення шифраторів – б

Порядок виконання роботи

1. Запустіть Multisim.
2. Підготуйте новий файл для роботи.
3. В панелі компонентів в розділі логічні мікросхеми CMOS виберіть інвертори та в розділі цифрові мікросхеми оберіть елементи AND2. Виконайте моделювання схеми 2-ох розрядного дешифратора, зображеної на рисунку 1.

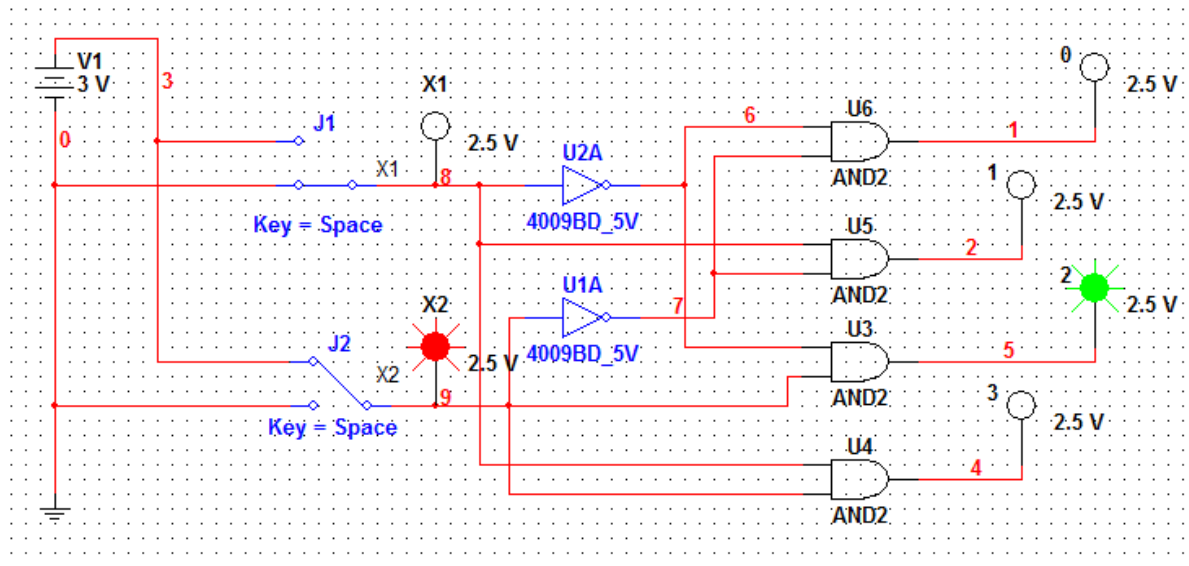


Рис.1

4. Увімкніть схему. Послідовно подайте за допомогою ключів J1 та J2 на схему комбінації входних сигналів, наведених в таблиці. На основі отриманих результатів на виході заповніть таблицю істинності. Зробіть висновки.

X1	X2	0	1	2	3
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

5. В панелі компонентів в розділі цифрові мікросхеми (TIL) оберіть елемент DCD_3TO8.
6. Виконайте моделювання схеми 3-розрядного дешифратора, зображеної на рисунку 2.
7. Частоту синхронізації генератора слів та логічного аналізатора встановіть рівною 1 кГц (рис. 3).

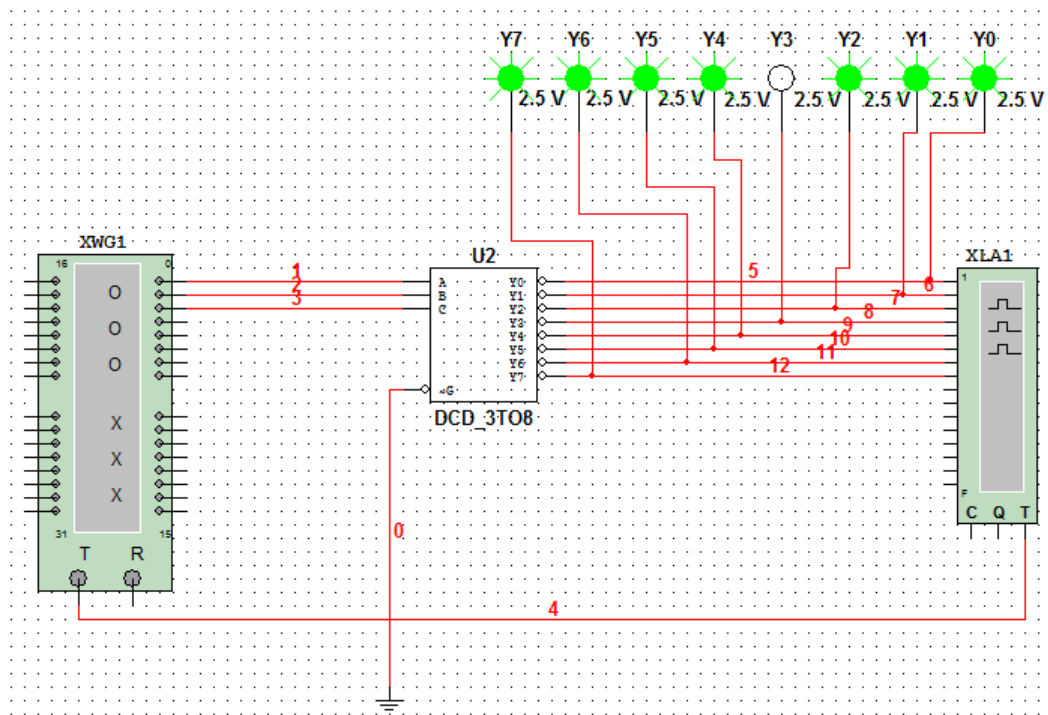


Рис.2

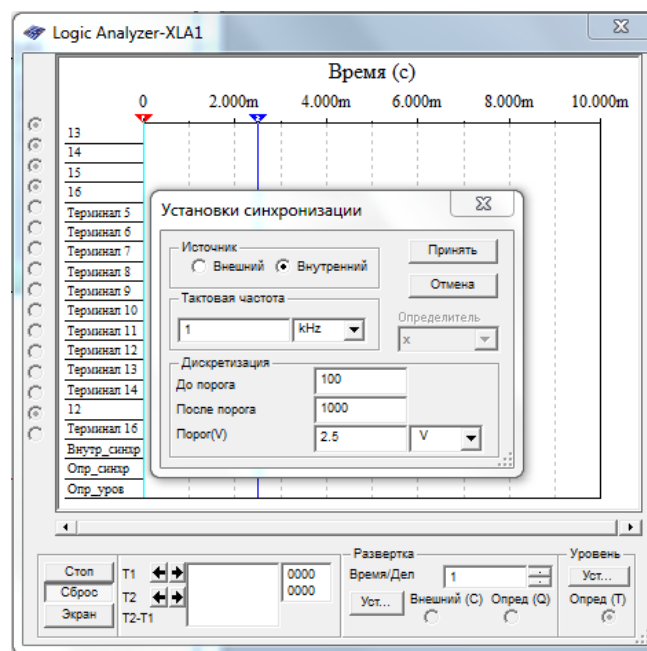


Рис.3

8. На вхід схеми дешифратора подати сигнали з генератора слів (запрограмувавши у відповідності до табл. 1). На індикаторах для спостереження відображаються значення на виході дешифратора в оберненому коді. На виході схеми логічний аналізатор використати для дослідження часових діаграм роботи.

9. Введення двійкових чисел в генератор слів виконати вручну, як показано на рисунку 4.

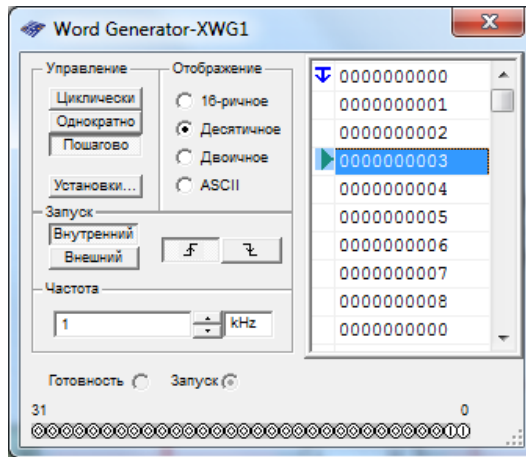


Рис.4

Таблица 1.

Генеруване слово	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
000								
001								
010								
011								
100								
101								
110								
111								

10. Запустити процес моделювання в режимі «покроково» і стежити за показами індикаторів. Записати результат в таблицю. За допомогою логічного аналізатора відобразити часові діаграми та зробити висновки.

11. В панелі компонентів в розділі цифрові мікросхеми (TIL) оберіть 4-розрядний шифратор ENC_10TO4. Виконайте моделювання схеми дослідження шифратора, зображеної на рисунку 5.

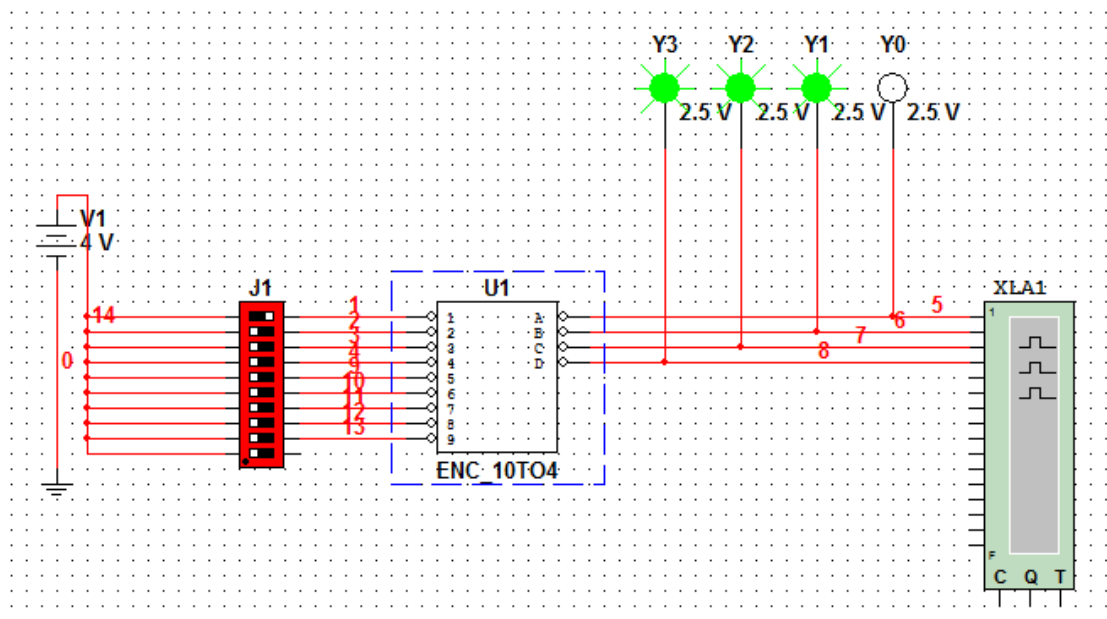


Рис.5

12. Увімкніть схему. Послідовно подайте за допомогою ключа J1 на вхід шифратора сигнали, наведені в таблиці 2. На основі отриманих результатів на виході заповніть таблицю істинності. Сигнали на виході шифратора отримуємо в оберненому коді. Зробіть висновки.

Таблиця 2.

Вхід	Y3	Y2	Y1	Y0	Прямий код	Значення
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
0						

Вимоги до оформлення звіту лабораторної роботи.

Звіт виконується на листах формату А4.

Зміст звіту

У звіті потрібно відобразити:

- 1) мету лабораторної роботи;
- 2) схеми дослідження;
- 3) навести в таблицях отримані результати та відобразити часову діаграму роботи;
- 4) висновки, що базуються на аналізі отриманих результатів;
- 5) відповіді на контрольні запитання.

Завдання для самоконтролю

1. Наведіть визначення шифратора та дешифратора.
2. Які логічні елементи використовуються для побудови шифратора та дешифратора?
3. Поясніть принцип дії дешифратора.
4. Поясніть принцип дії шифратора.
5. У яких режимах роботи може працювати генератор слів?.