

Лабораторна робота № 2

Тема: Дешифратори.

Мета: Навчитись складати таблиці істинності, записувати відповідно до них логічні функції, будувати та досліджувати функціональні схеми дешифраторів.

Теоретичні відомості

Дешифратор – комбінаторна схема, яка має n входів та $m=2^n$ виходів. Набір вхідних змінних розглядається як двійкове число, яке визначає номер виходу, який необхідно активувати, тобто надати йому значення 1. Інші виходи при цьому повинні отримати значення рівне 0. Іншими словами дешифратор подає сигнал рівний 1 тільки на 1 з 2^n вихідних ліній.

Таблиця істинності для дешифратора 2×4 , де 2 - число входів, 4 – число виходів, приведена нижче.

x_1	x_2	f_0	f_1	f_2	f_3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Систему булевих функцій, яка визначає дешифратор, записуємо наступним чином:

$$f_k(x_0, x_1, \dots, x_{n-1}) = \vee \sum(k) = \prod_{i=0}^{n-1} x_i^{\delta_i^k}, \sum_{r=0}^{n-1} 2^r \delta_r^k = k$$

$$k = 0, \dots, 2^{n-1}$$

Зокрема, для дешифраторів 2×4 маємо

$$f_0(x_1, x_2) = \overline{x_1 x_2} = \vee \sum(0),$$

$$f_1(x_1, x_2) = \overline{x_1} x_2 = \vee \sum(1),$$

$$f_2(x_1, x_2) = x_1 \overline{x_2} = \vee \sum(2),$$

$$f_3(x_1, x_2) = x_1 x_2 = \vee \sum(3).$$

Схема такого дешифратора зображена на рис.1.

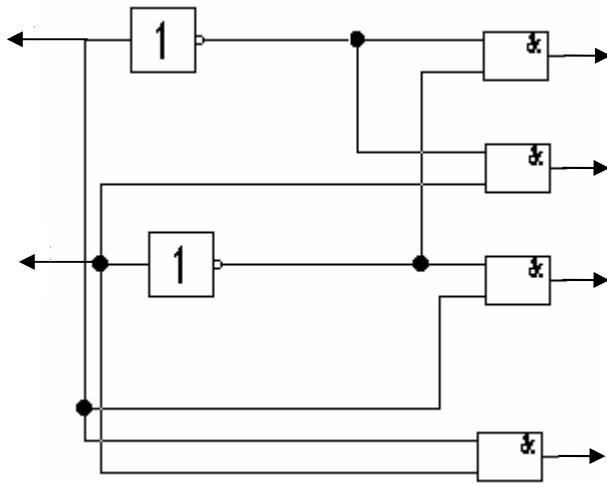




Рис.1 Схема дешифратора 2x4

Неповні дешифратори у яких $m < 2^n$, деякі вихідні функції y_j не реалізуються і тому відповідні їм вхідні комбінації (x_n, \dots, x_1) є лишніми, тобто забороненими. Це дозволяє мінімізувати схеми дешифраторів.

Дешифратори широко використовують в схемах управління пам'яттю. На вхід подається адреса тієї комірки пам'яті, до якої ми хочемо звернутися для запису або читання. Адреса це ціле число у вигляді двійкового коду, тобто впорядкований набір 0 та 1. Цей набір визначає значення вхідних змінних. Десятковий формат числа означає номер виходу який треба активувати.



У результаті подачі такого набору на вході дешифратора активується одна і тільки одна вихідна лінія, яка в свою чергу активує схеми тільки однієї комірки запам'ятовуючого пристрою для вибірки з неї інформації або для занесення в цю комірку нової інформації.

Послідовність виконання роботи

1. Скласти за допомогою логічного перетворювача  (*Logic Converter*, меню *Instruments* ) таблицю істинності неповного дешифратора на п'ять входів і три виходи відповідно до чисел N , $N+1$, $N+2$ (N — номер студента у списку учбової групи).

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>N</i>	<i>N+1</i>	<i>N+2</i>

2. Отримати за таблицями істинності окремо для кожного з трьох виходів функції алгебри логіки (ФАЛ).

3. Побудувати дешифратор на п'ять входів і три виходи у базисі логічних елементів АБО, І та НІ і дослідити його роботу подаючи на входи логічні сигнали, сформовані за допомогою джерела напруги $E=5\text{ В}$ (меню  (*Sources*) і ключів (поле компонент  (*Basic*)).

Як приклад, на рис. 1 наведена схема дешифратора для вхідного двійкового числа 01010.

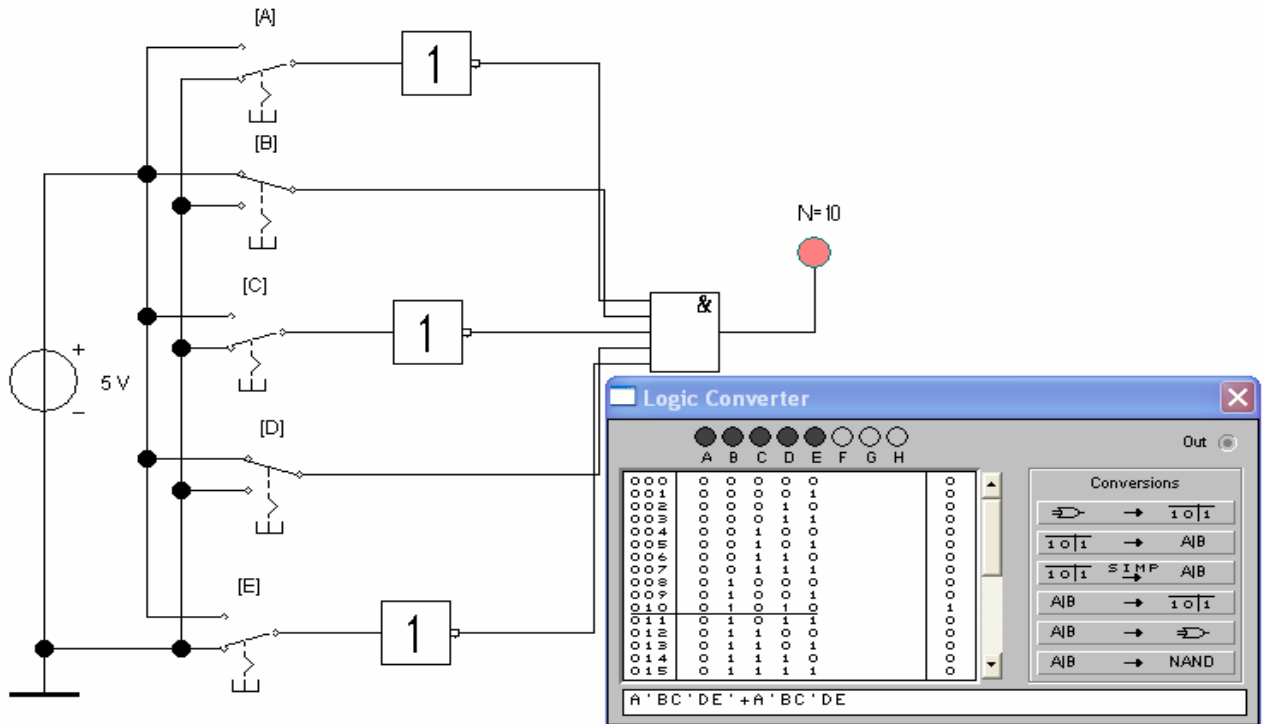




Рис. 1

4. Отримати за допомогою логічного перетворювача, а потім проаналізувати схеми дешифратора до числа N у базисі АБО, І і НІ та у базисі І-НІ.

Для отримання схем потрібно натиснути відповідно кнопки  та  логічного перетворювача. Як приклад, на рис. 2 і 3 наведені схеми дешифратора до вхідного двійкового числа 01010.

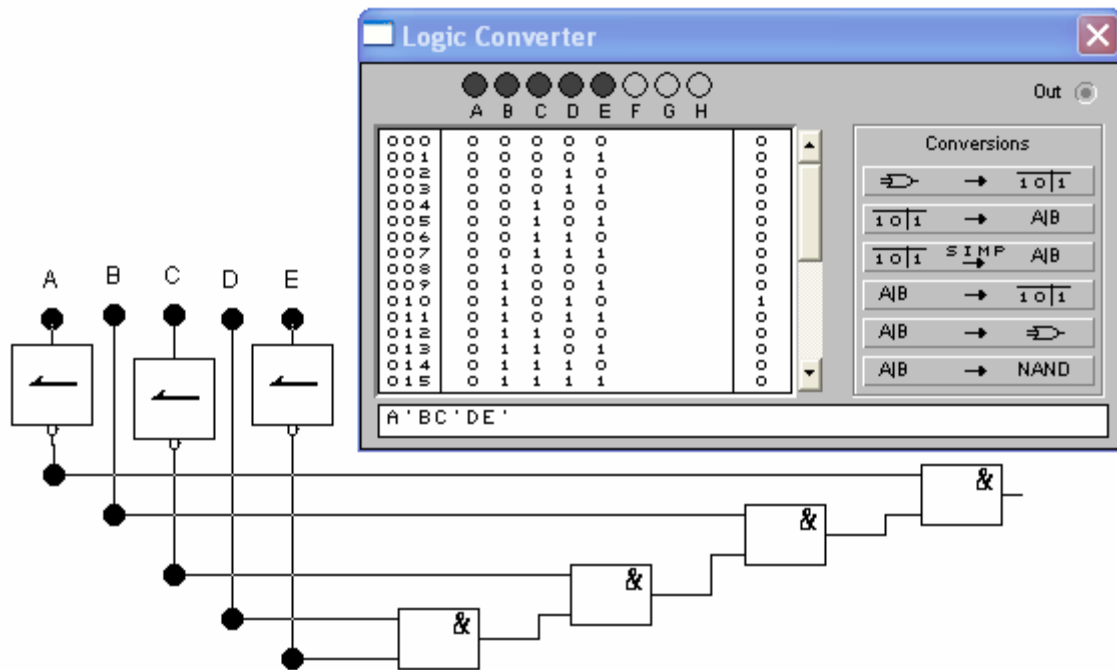


Рис. 2

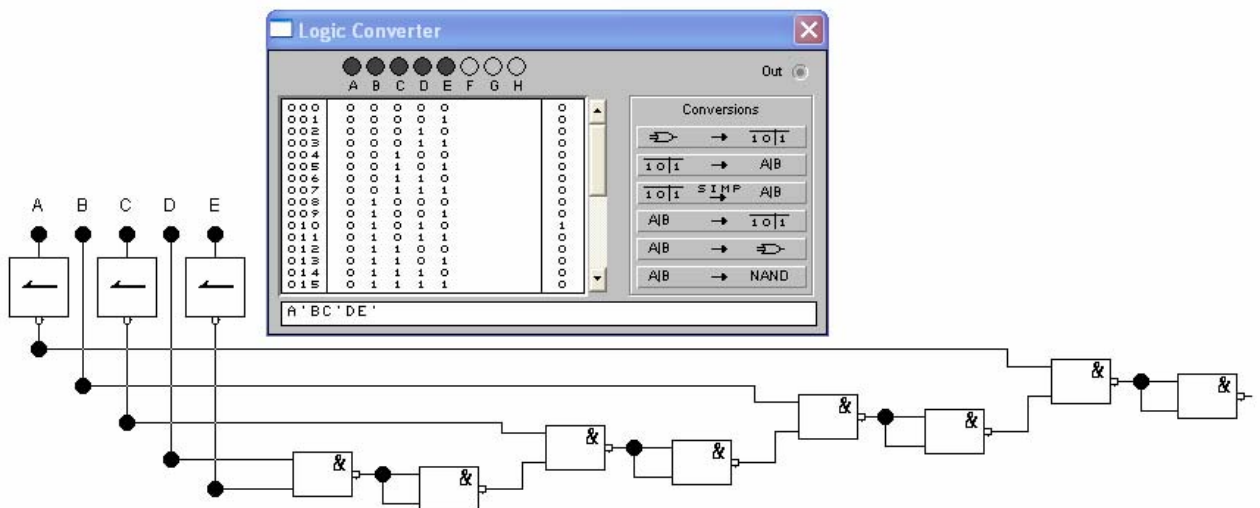


Рис. 3

Контрольні запитання

1. Що таке дешифратор, принцип дії?
2. Що таке неповний дешифратор, принцип дії?
3. Де застосовують дешифратори?
4. Як перевести десяткове число у двійковий код?