

1. Цель работы.

Синтез и анализ схем дешифрации двоичных кодов.

2. Построение таблицы истинности дешифратора на 4 входа с прямыми выходами.

Таблица истинности дешифратора на 4 входа с прямыми выходами.

№	x3	x2	x1	x0	y15	y14	y13	y12	y11	y10	y9	y8	y7	y6	y5	y4	y3	y2	y1	y0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3. Логические выражения, полученные из таблицы истинности.

$$y_0 = \overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0}$$

$$y_1 = \overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1} x_0$$

$$y_2 = \overline{x_3} \overline{x_2} x_1 \overline{x_0}$$

$$y_3 = \overline{x_3} \overline{x_2} x_1 x_0$$

$$y_4 = \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} \overline{x_0}$$

$$y_5 = \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} x_0$$

$$y_6 = \overline{x_3} x_2 x_1 \overline{x_0}$$

$$y_7 = \overline{x_3} x_2 x_1 x_0$$

$$y_8 = x_3 \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0}$$

$$y_9 = x_3 \overline{x_2} \overline{x_1} x_0$$

$$y_{10} = x_3 \overline{x_2} x_1 \overline{x_0}$$

$$y_{11} = x_3 \overline{x_2} x_1 x_0$$

$$y_{12} = x_3 x_2 \overline{x_1} \overline{x_0}$$

$$y_{13} = x_3 x_2 \overline{x_1} x_0$$

$$y_{14} = x_3 x_2 x_1 \overline{x_0}$$

$$y_{15} = x_3 x_2 x_1 x_0$$

4. Схема полного дешифратора на 4 входа с прямыми выходами и его временная диаграмма.

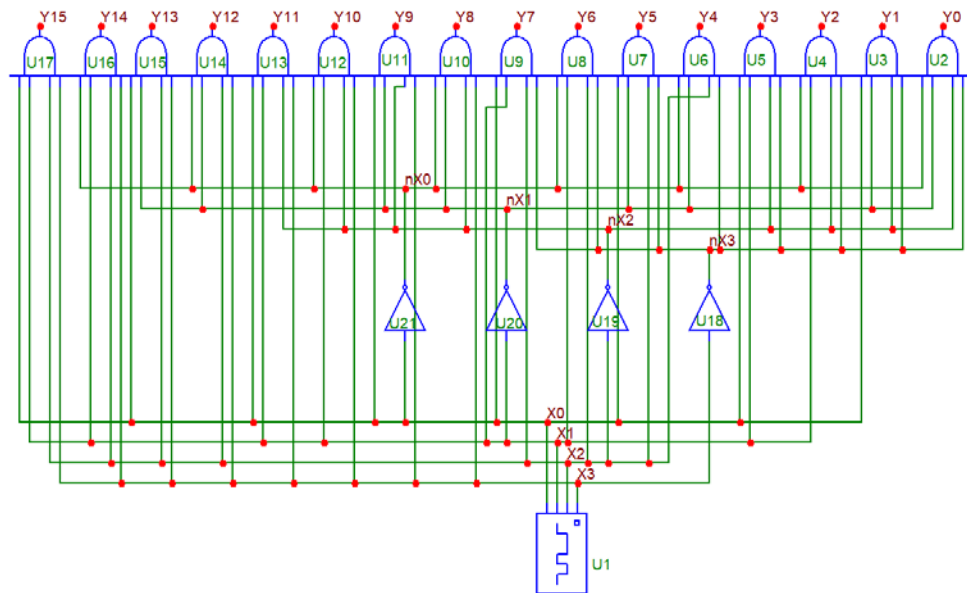


Рисунок 1. Принципиальная схема дешифратора на 4 входа с прямыми выходами.

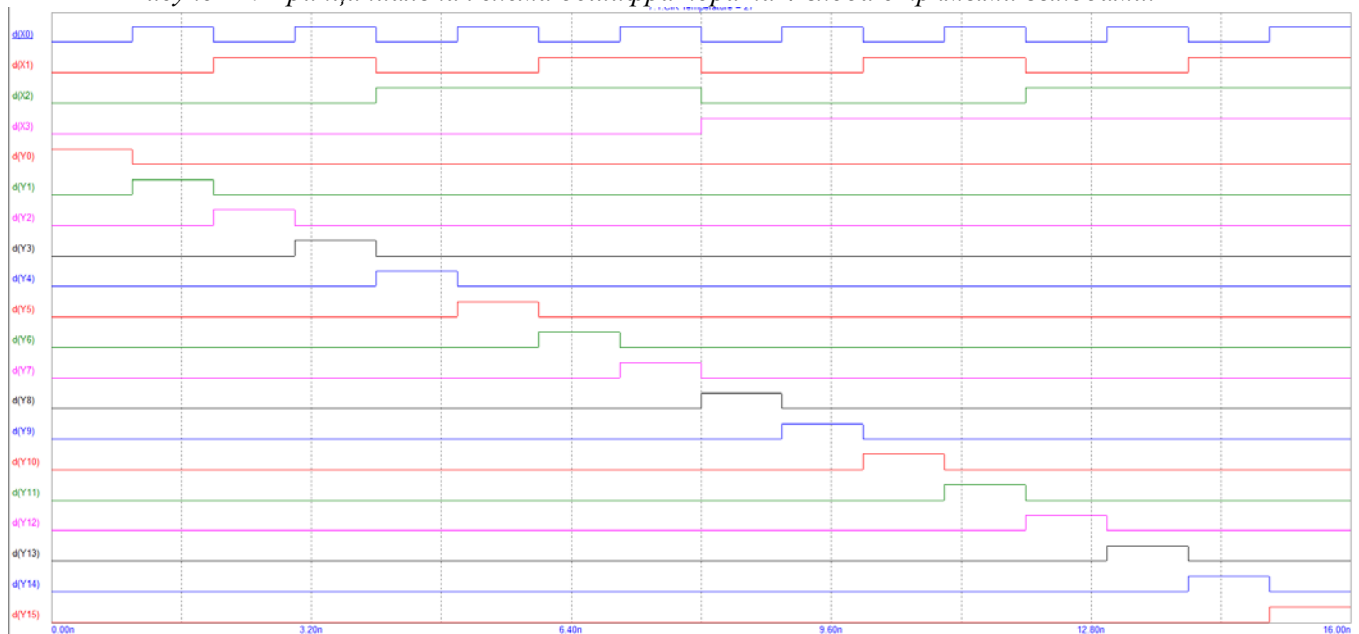


Рисунок 2. Временная диаграмма работы схемы.

По временной диаграмме видно, что схема дешифратора с прямыми выходами работает верно и в соответствии с таблицей истинности: схема преобразует входной двоичный код в унитарный выходной, это значит, что логический 1 в любой момент времени присутствует только на одном из выходов схемы.

5. Построение с помощью дешифратора на 4 входа произвольной булевой функции.

$$F = \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} \overline{x_0} + \overline{x_3} x_2 \overline{x_1} x_0 + x_3 \overline{x_2} \overline{x_1} \overline{x_0} + x_3 \overline{x_2} x_1 \overline{x_0} + x_3 x_2 x_1 x_0 = y_4 + y_5 + y_8 + y_{10} + y_{15}$$

Таблица истинности произвольной булевой функции от 4-х переменных.

x3	x2	x1	x0	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

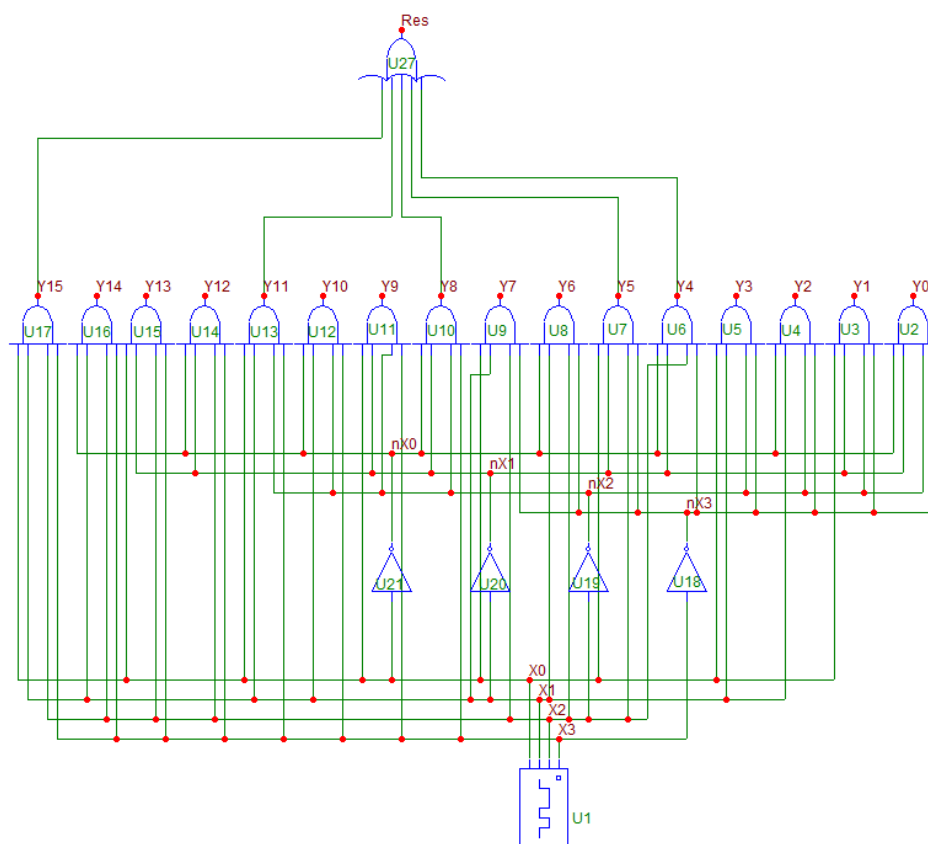


Рисунок 3. Схема произвольной булевой функции с помощью дешифратора.

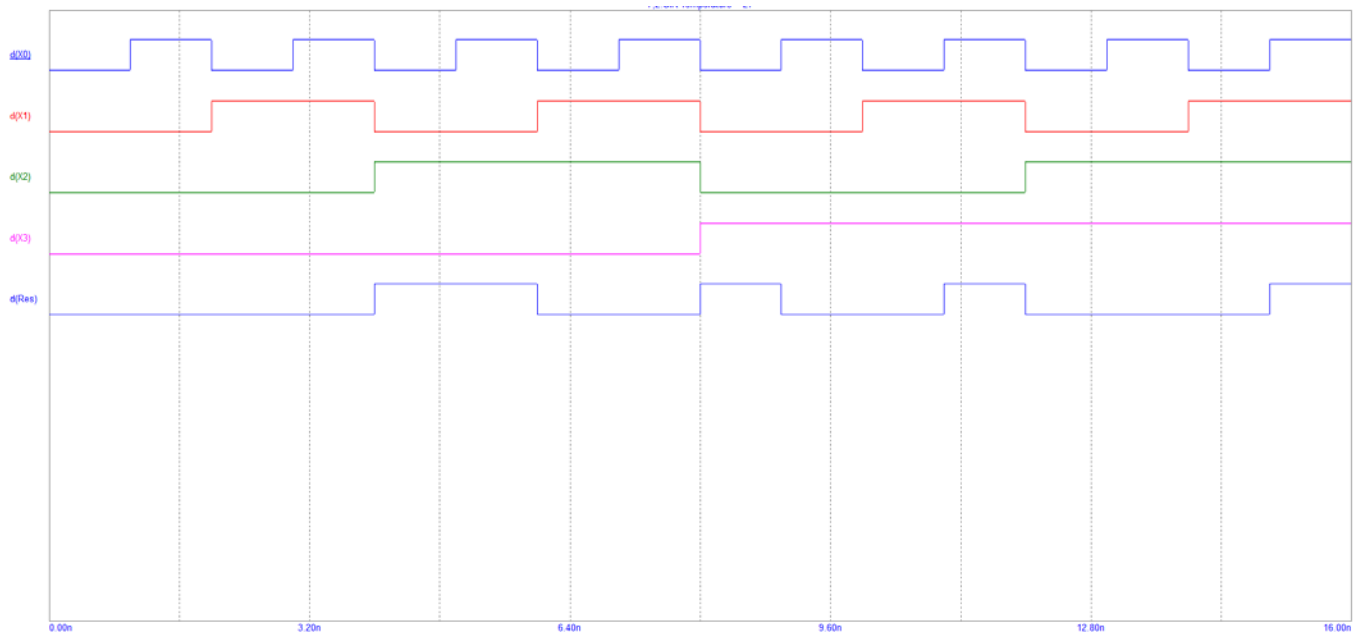


Рисунок 4. Временная диаграмма работы схемы.

По временной диаграмме видно, что схема работает в соответствии с таблицей истинности заданной функции (выход d(Res)).

6. Построение схемы неполного дешифратора на 10 выходов.

При дешифрации n -разрядного двоичного кода число выходов, при условии реализации всех комбинаций входного двоичного кода (полный дешифратор), определяется формулой $N = 2^n$, где N - число выходов дешифратора. Если число выходных линий меньше, чем 2^n , то такой дешифратор называется неполным.

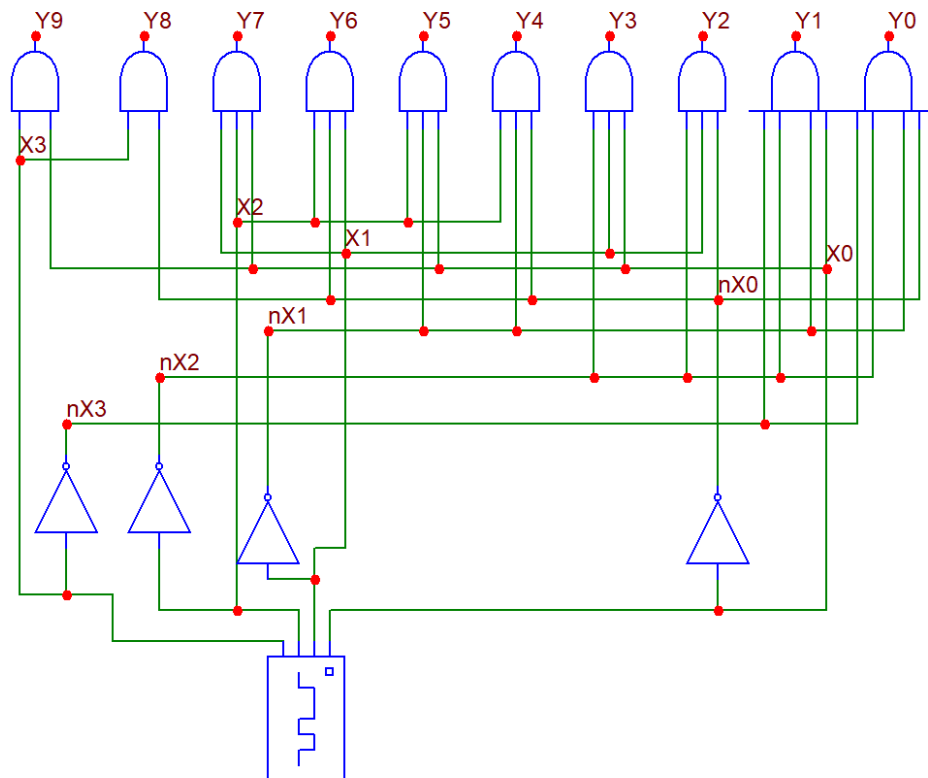


Рисунок 5. Схема неполного 4-разрядного дешифратора на 10 выходов.

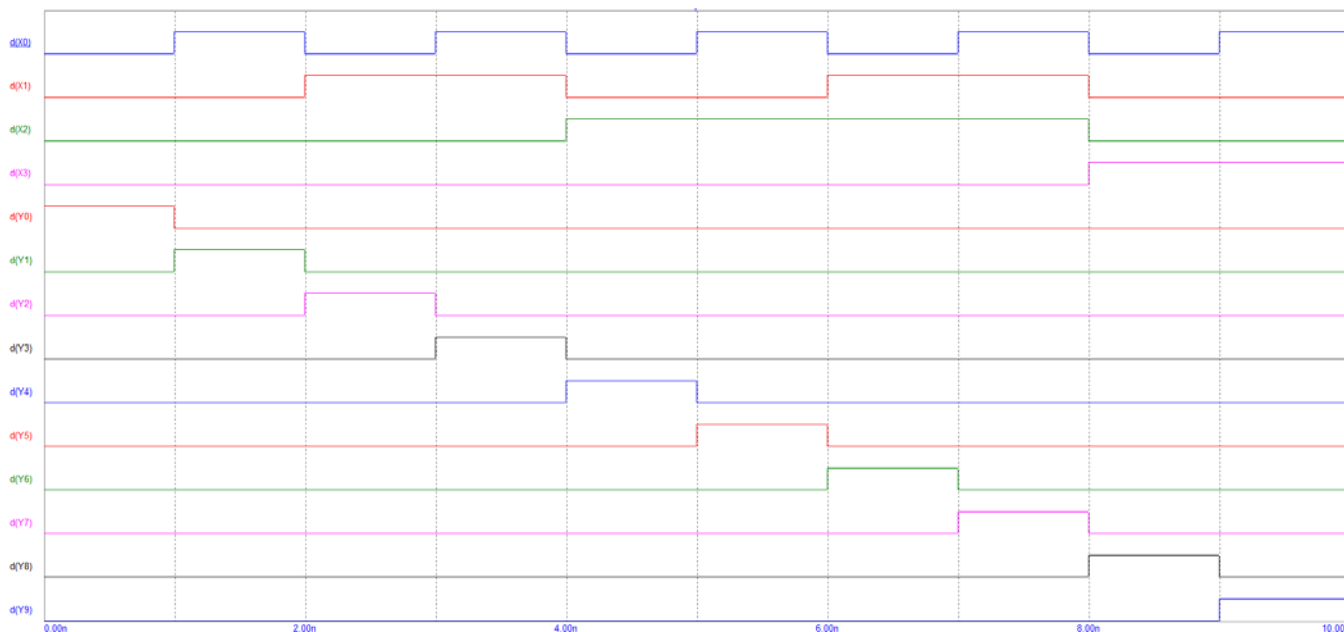


Рисунок 6. Временная диаграмма работы схемы.

По временной диаграмме видно, что схема неполного дешифратора работает верно (логический 1 в любой момент времени присутствует только на одном из выходов схемы).

3 Вывод.

В результате выполнения работы:

- построена таблица истинности дешифратора на 4 входа и получены логические выражения;
- построена схема дешифратора на 4 входа с прямыми выходами;
- с помощью дешифратора на 4 входа реализована произвольная булева функция и по временной диаграмме проверена правильность работы схемы для заданной функции;
- синтезирован неполный дешифратор на 10 выходов и промоделирована его работа.