



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ: ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА: КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 2

Тема: Исследование мультиплексора

Дисциплина: Схемотехника

Студент

ИУ6-42Б
(Группа)

25.05.24
(Подпись, дата)

А. П. Плюitto
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

25.05.24
(Подпись, дата)

В. Д. Шульман
(И. О. Фамилия)

Москва, 2024

Содержание

1. Задание	3
2. Задание 1: Синтезировать мультиплексор 16-1 на логических элементах ..	4
2.1. Таблица переходов	4
2.2. Формула	4
2.3. Схема	5
2.4. Временная диаграмма	6
2.5. Практические и теоретические задержки	6
2.6. Вывод	6
3. Задание 2.1: Провести наращивание сложного мультиплексора 64-1 на 8-1 каскадным способом	7
3.1. Таблица переходов	7
3.2. Формула	8
3.3. Схема	9
3.4. Временная диаграмма	10
3.5. Практические и теоретические задержки	10
3.6. Вывод	10
4. Задание 2.2: Провести наращивание сложного мультиплексора 64-1 на 8-1 с помощью дешифратора	11
4.1. Таблица переходов	11
4.2. Формула	12
4.3. Схема	13
4.4. Временная диаграмма	14
4.5. Практические и теоретические задержки	14
4.6. Вывод	14

1. Задание

1. Синтезировать мультиплексор 16-1 на логических элементах
2. Провести наращивание сложного мультиплексора 64-1 на 8-1
 - Каскадным способом
 - С помощью дешифратора

2. Задание 1: Синтезировать мультиплексор 16-1 на логических элементах

2.1. Таблица переходов

E_n	x_8	x_4	x_2	x_1	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	d_9	d_{10}	d_{11}	d_{12}	d_{13}	d_{14}	d_{15}	F
0	0	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	0	0	0	0	d_0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_0
1	0	0	0	1	x	d_1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_1
1	0	0	1	0	x	x	d_2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_2
1	0	0	1	1	x	x	x	d_3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_3
1	0	1	0	0	x	x	x	x	d_4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_4
1	0	1	0	1	x	x	x	x	x	d_5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_5
1	0	1	1	0	x	x	x	x	x	x	d_6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_6
1	0	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	d_7	x	x	x	x	x	x	x	x	d_7
1	1	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	d_8	x	x	x	x	x	x	x	d_8
1	1	0	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_9	x	x	x	x	x	x	d_9
1	1	0	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_{10}	x	x	x	x	x	d_{10}
1	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_{11}	x	x	x	x	d_{11}
1	1	1	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_{12}	x	x	x	d_{12}
1	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_{13}	x	x	d_{13}
1	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_{14}	x	d_{14}
1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	d_{15}	d_{15}

2.2. Формула

$$\begin{aligned}
 F(E_n, x_8, x_4, x_2, x_1) = & E_n(d_0 \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_1 \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
 & \vee d_2 \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_3 \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_4 \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
 & \vee d_5 \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_6 \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_7 \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee \\
 & \vee d_8 x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_9 x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{10} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
 & \vee d_{11} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{12} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{13} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
 & \vee d_{14} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{15} x_8 x_4 x_2 x_1)
 \end{aligned}$$

2.3. Схема

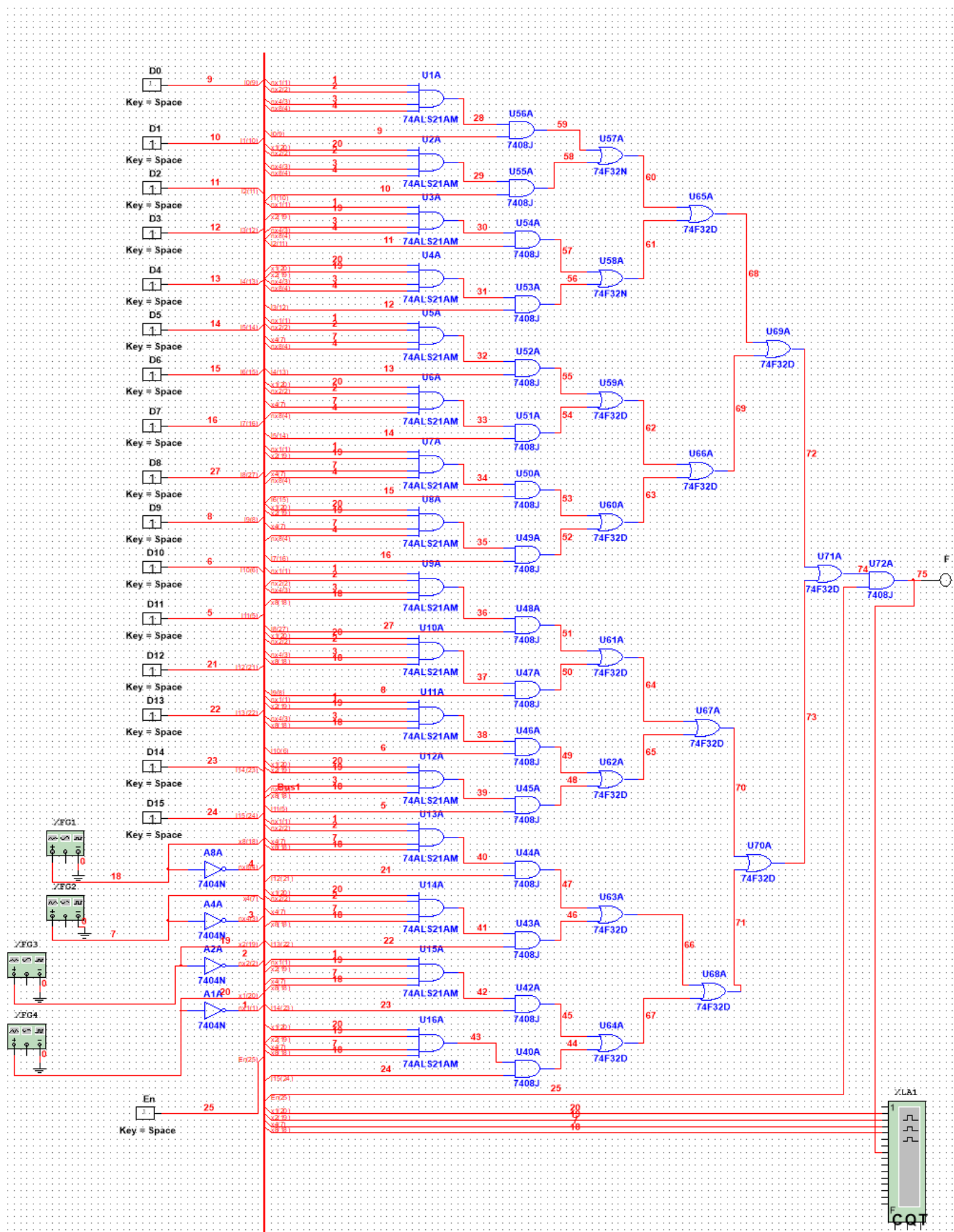


Рисунок 1 — Схема мультиплексора на логических элементах

2.4. Временная диаграмма



Рисунок 2 — Временная диаграмма мультиплексора на логических элементах

2.5. Практические и теоретические задержки

Практические задержки 119нс.

Теоретически задержки могут возникать из-за конъюнкторов, дизъюнкторов и инверторов.

$$t_{7404N} = 12 \text{ нс}$$

$$t_{74ALS21AM} = 9.5 \text{ нс}$$

$$t_{7408J} = 17.5 \text{ нс}$$

$$t_{74F32D} = 4.2 \text{ нс}$$

$$T = t_{ин} + t_{кон1} + 4t_{диз} + 2t_{кон2} = 12 + 9.5 + 44.2 + 217.5 = 73.3 \text{ нс}$$

2.6. Вывод

Был синтезирован мультиплексор на логических элементах.

3. Задание 2.1: Провести наращивание сложного мультиплексора 64-1 на 8-1 каскадным способом

3.1. Таблица переходов

E_n	x_{32}	x_{16}	x_8	x_4	x_2	x_1	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	...	d_{61}	d_{62}	d_{63}	F
0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	x
1	0	0	0	0	0	0	d_0	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_0
1	0	0	0	0	0	1	x	d_1	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_1
1	0	0	0	0	1	0	x	x	d_2	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_2
1	0	0	0	0	1	1	x	x	x	d_3	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_3
1	0	0	0	1	0	0	x	x	x	x	d_4	x	x	x	x	...	x	x	x	d_4
1	0	0	0	1	0	1	x	x	x	x	x	d_5	x	x	x	...	x	x	x	d_5
1	0	0	0	1	1	0	x	x	x	x	x	x	d_6	x	x	...	x	x	x	d_6
1	0	0	0	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	d_7	x	...	x	x	x	d_7
1	0	0	1	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	d_8	...	x	x	x	d_8
...
1	1	1	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	d_{61}	x	x	d_{61}
1	1	1	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	d_{62}	x	d_{62}
1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	d_{63}	d_{63}

3.2. Формула

$$\begin{aligned}
& F(E_n, x_{32}, x_{16}, x_8, x_4, x_2, x_1, \\
& d_0, d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9, d_{10}, d_{11}, d_{12}, d_{13}, d_{14}, d_{15}, d_{16}, d_{17}, d_{18}, d_{19}, d_{20}, \\
& d_{21}, d_{22}, d_{23}, d_{24}, d_{25}, d_{26}, d_{27}, d_{28}, d_{29}, d_{30}, d_{31}, d_{32}, d_{33}, d_{34}, d_{35}, d_{36}, d_{37}, d_{38}, d_{39}, d_{40}, \\
& d_{41}, d_{42}, d_{43}, d_{44}, d_{45}, d_{46}, d_{47}, d_{48}, d_{49}, d_{50}, d_{51}, d_{52}, d_{53}, d_{54}, d_{55}, d_{56}, d_{57}, d_{58}, d_{59}, d_{60}, \\
& d_{61}, d_{62}, d_{63}) = E_n \wedge \\
& \wedge (d_0 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_1 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_2 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_3 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_4 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_5 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_6 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_7 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_8 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_9 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{10} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{11} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{12} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{13} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{14} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{15} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{16} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{17} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{18} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{19} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{20} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{21} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{22} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{23} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{24} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{25} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{26} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{27} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{28} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{29} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{30} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{31} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{32} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{33} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{34} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{35} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{36} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{37} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{38} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{39} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{40} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{41} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{42} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{43} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{44} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{45} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{46} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{47} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{48} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{49} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{50} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{51} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{52} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{53} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{54} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{55} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{56} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{57} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{58} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{59} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{60} x_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{61} x_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{62} x_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{63} x_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 x_1)
\end{aligned}$$

3.3. Схема

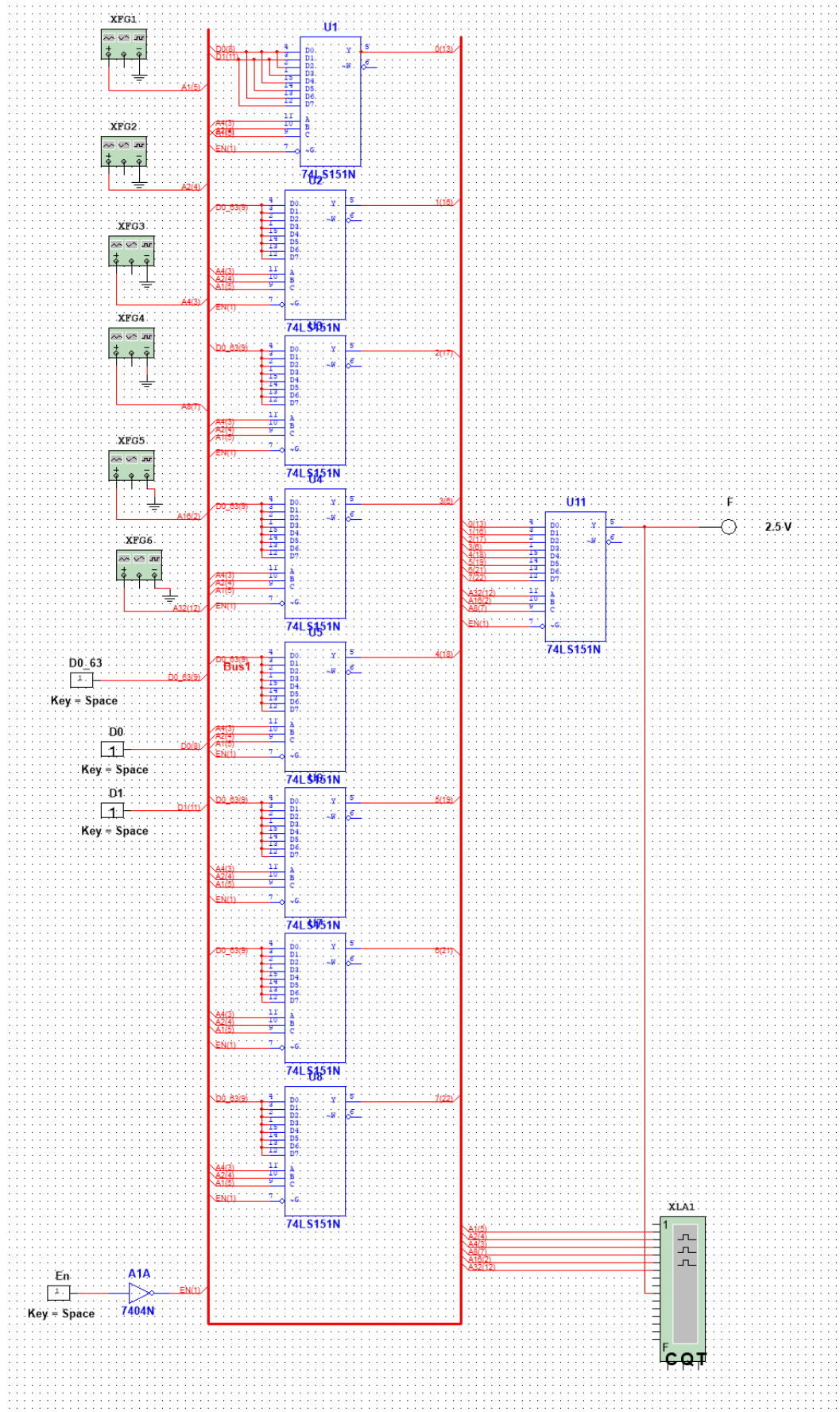


Рисунок 3 — Схема наращенного мультиплексора

3.4. Временная диаграмма

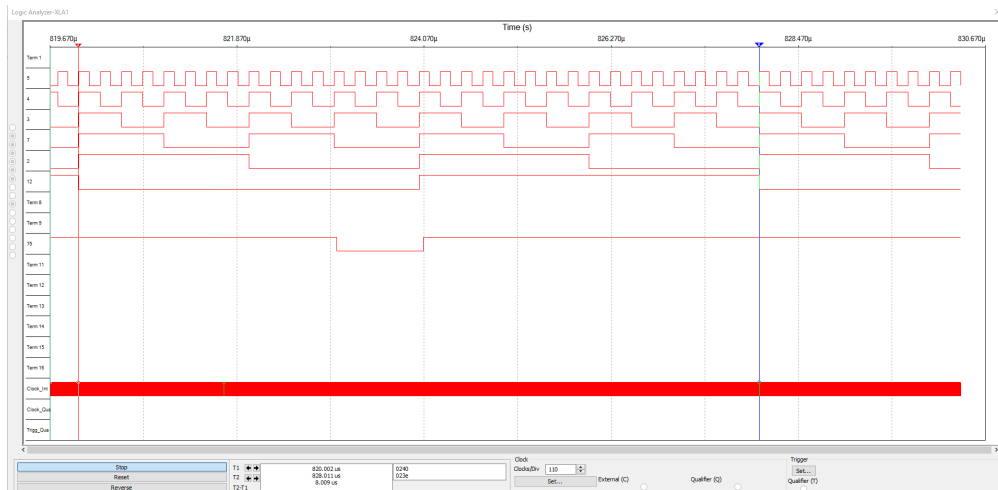


Рисунок 4 — Временная диаграмма наращенного мультиплексора

3.5. Практические и теоретические задержки

Теоретически задержки могут возникать из-за мультиплексора и инвентора.

$$t_{74LS151N} = 26 \text{ нс}$$

$$T = t_{\text{ин}} + 2t_{\text{мул}} = 12 + 226 = 64 \text{ нс}$$

3.6. Вывод

Было произведено наращивание сложного мультиплексора 64-1 на 8-1 каскадным способом

4. Задание 2.2: Провести наращивание сложного мультиплексора 64-1 на 8-1 с помощью дешифратора

4.1. Таблица переходов

E_n	x_{32}	x_{16}	x_8	x_4	x_2	x_1	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_8	...	d_{61}	d_{62}	d_{63}	F
0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	x
1	0	0	0	0	0	0	d_0	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_0
1	0	0	0	0	0	1	x	d_1	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_1
1	0	0	0	0	1	0	x	x	d_2	x	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_2
1	0	0	0	0	1	1	x	x	x	d_3	x	x	x	x	x	...	x	x	x	d_3
1	0	0	0	1	0	0	x	x	x	x	d_4	x	x	x	x	...	x	x	x	d_4
1	0	0	0	1	0	1	x	x	x	x	x	d_5	x	x	x	...	x	x	x	d_5
1	0	0	0	1	1	0	x	x	x	x	x	x	d_6	x	x	...	x	x	x	d_6
1	0	0	0	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	d_7	x	...	x	x	x	d_7
1	0	0	1	0	0	0	x	x	x	x	x	x	x	x	d_8	...	x	x	x	d_8
...
1	1	1	1	1	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	d_{61}	x	x	d_{61}
1	1	1	1	1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	d_{62}	x	d_{62}
1	1	1	1	1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	...	x	x	d_{63}	d_{63}

4.2. Формула

$$\begin{aligned}
& F(E_n, x_{32}, x_{16}, x_8, x_4, x_2, x_1, \\
& d_0, d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9, d_{10}, d_{11}, d_{12}, d_{13}, d_{14}, d_{15}, d_{16}, d_{17}, d_{18}, d_{19}, d_{20}, \\
& d_{21}, d_{22}, d_{23}, d_{24}, d_{25}, d_{26}, d_{27}, d_{28}, d_{29}, d_{30}, d_{31}, d_{32}, d_{33}, d_{34}, d_{35}, d_{36}, d_{37}, d_{38}, d_{39}, d_{40}, \\
& d_{41}, d_{42}, d_{43}, d_{44}, d_{45}, d_{46}, d_{47}, d_{48}, d_{49}, d_{50}, d_{51}, d_{52}, d_{53}, d_{54}, d_{55}, d_{56}, d_{57}, d_{58}, d_{59}, d_{60}, \\
& d_{61}, d_{62}, d_{63}) = E_n \wedge \\
& \wedge (d_0 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_1 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_2 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_3 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_4 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_5 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_6 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_7 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_8 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_9 \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{10} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{11} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{12} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{13} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{14} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{15} \bar{x}_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{16} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{17} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{18} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{19} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{20} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{21} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{22} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{23} \bar{x}_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{24} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{25} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{26} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{27} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{28} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{29} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{30} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{31} \bar{x}_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{32} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{33} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{34} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{35} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{36} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{37} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{38} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{39} x_{32} \bar{x}_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{40} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{41} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{42} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{43} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{44} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{45} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{46} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{47} x_{32} \bar{x}_{16} x_8 x_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{48} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{49} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{50} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{51} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee d_{52} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{53} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{54} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{55} x_{32} x_{16} \bar{x}_8 x_4 x_2 x_1 \vee d_{56} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{57} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{58} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1 \vee d_{59} x_{32} x_{16} x_8 \bar{x}_4 x_2 x_1 \vee \\
& \vee d_{60} x_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 \bar{x}_1 \vee d_{61} x_{32} x_{16} x_8 x_4 \bar{x}_2 x_1 \vee d_{62} x_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 \bar{x}_1 \vee \\
& \vee d_{63} x_{32} x_{16} x_8 x_4 x_2 x_1)
\end{aligned}$$

4.3. Схема

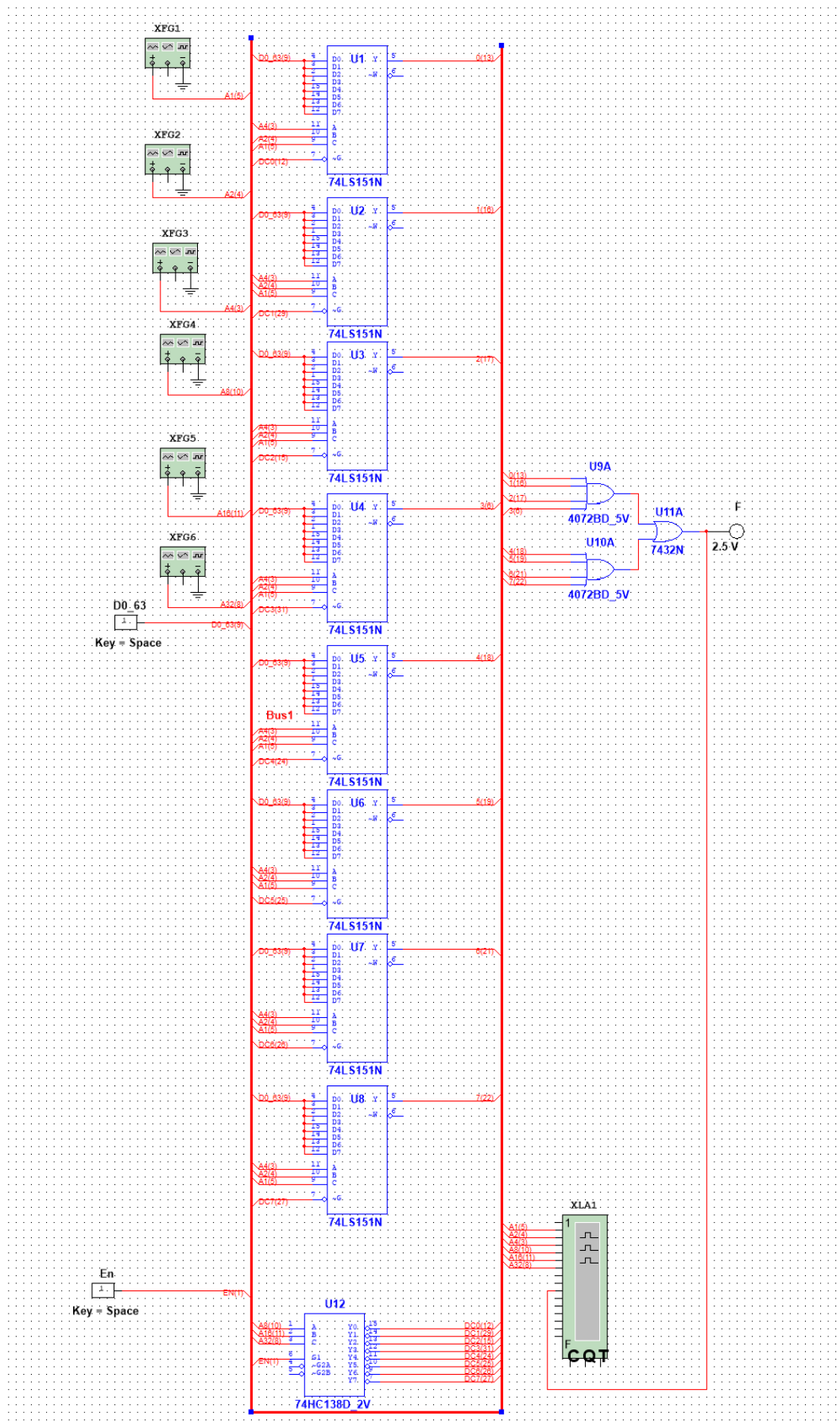


Рисунок 5 — Схема наращенного мультиплексора

4.4. Временная диаграмма

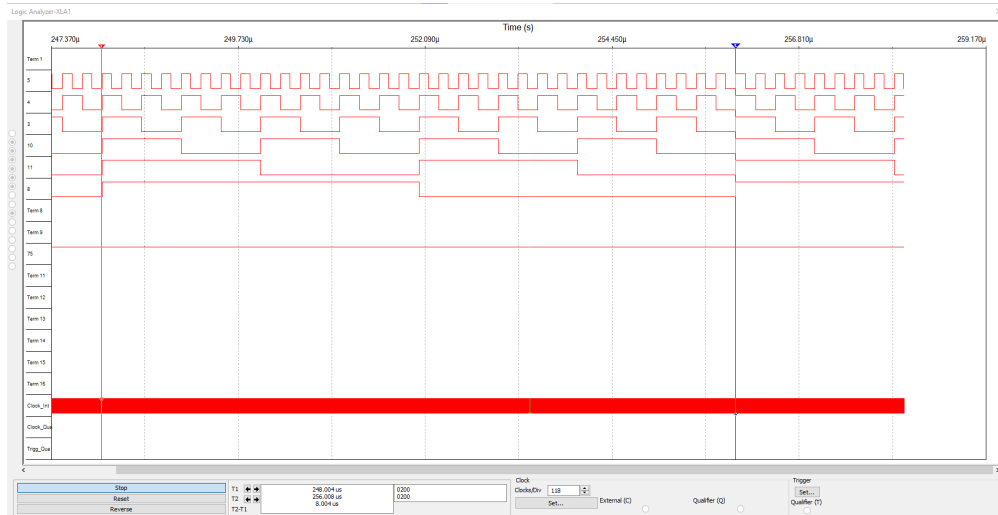


Рисунок 6 — Временная диаграмма наращенного мультиплексора

4.5. Практические и теоретические задержки

Практическая задержка 100 нс.

Теоретически задержки могут возникать из-за дешифратора мультиплексора и дизъюнкторов.

$$t_{\text{деш}} = 41 \text{ нс}$$

$$t_{\text{мул}} = 26 \text{ нс}$$

$$t_{\text{диз1}} = 60 \text{ нс}$$

$$t_{\text{диз2}} = 4 \text{ нс}$$

$$T = t_{\text{деш}} + t_{\text{мул}} + t_{\text{диз}} + t_{\text{диз2}} = 41 + 26 + 60 + 4 = 131 \text{ нс}$$

4.6. Вывод

Было произведено наращивание сложного мультиплексора 64-1 на 8-1 с помощью дешифратора