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 №__1__

Тема: Исследование дешифраторов

Дисциплина: Схемотехника

Студент ИУ6-42Б (Группа)  18.05.24 (Подпись, дата) А. П. Плютто (И. О. Фамилия)

Преподаватель 18.05.24 (Подпись, дата) В. Д. Шульман (И. О. Фамилия)

Москва, 2024

Содержание

1. Задание

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

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	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘
1	0	0	0	0	d_0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_0
1	0	0	0	1	✘	d_1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_1
1	0	0	1	0	✘	✘	d_2	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_2
1	0	0	1	1	✘	✘	✘	d_3	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_3
1	0	1	0	0	✘	✘	✘	✘	d_4	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_4
1	0	1	0	1	✘	✘	✘	✘	✘	d_5	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_5
1	0	1	1	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_6	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_6
1	0	1	1	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_7	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_7
1	1	0	0	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_8	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_8
1	1	0	0	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_9	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_9
1	1	0	1	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_{10}	✘	✘	✘	✘	✘	d_{10}
1	1	0	1	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_{11}	✘	✘	✘	✘	d_{11}
1	1	1	0	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_{12}	✘	✘	✘	d_{12}
1	1	1	0	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_{13}	✘	✘	d_{13}
1	1	1	1	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_{14}	✘	d_{14}
1	1	1	1	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_{15}	d_{15}

2.2. Формула

$$F(E_n, x_8, x_4, x_2, x_1) = E_n(d_0\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_1\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_2\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_3\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_4\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_5\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_6\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_7\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_8x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_9x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{10}x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{11}x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{12}x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{13}x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{14}x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{15}x_8x_4x_2x_1)$$

2.3. Схема

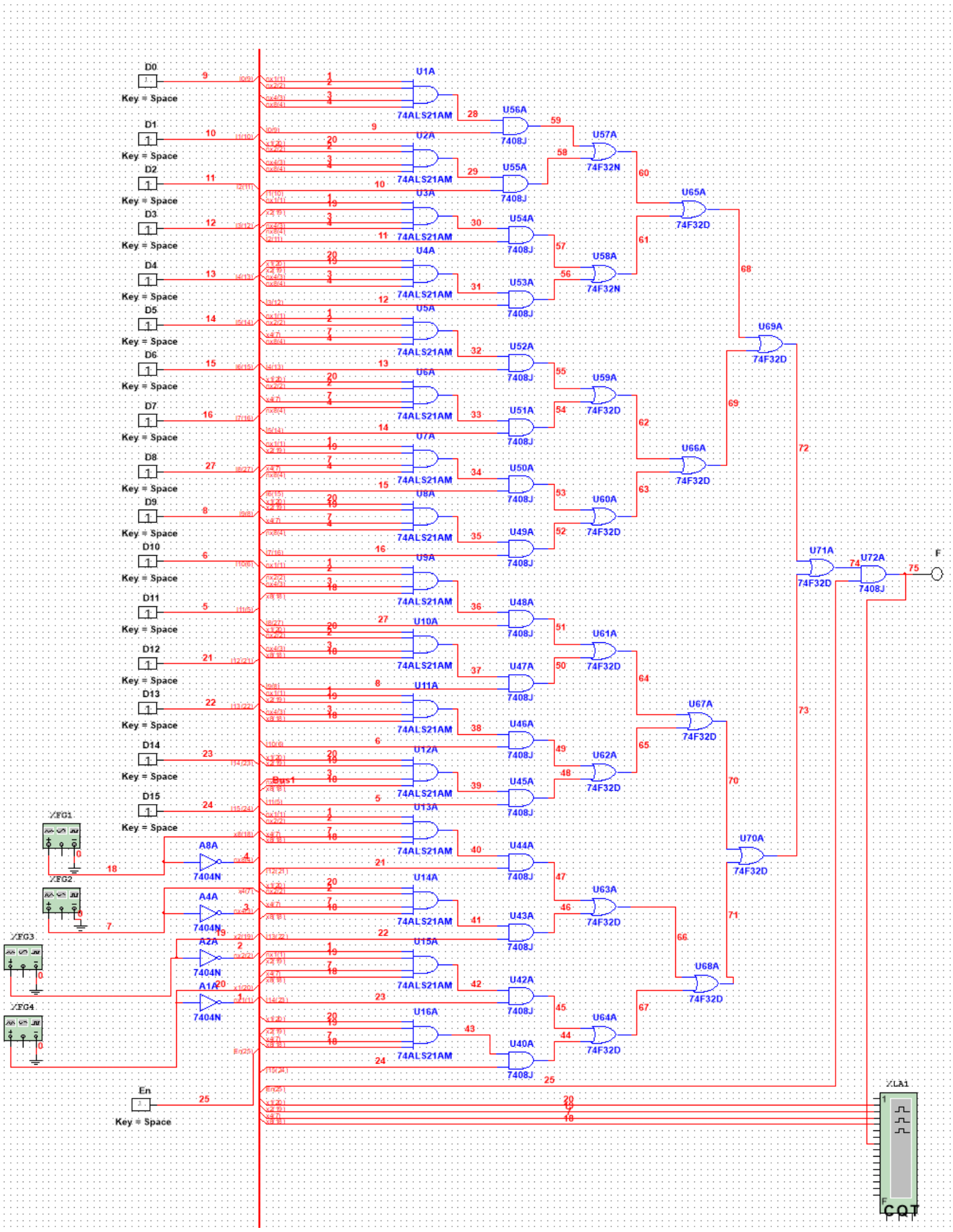

Рисунок 1 — Схема мультиплексора на логических элементах

2.4. Временная диаграмма

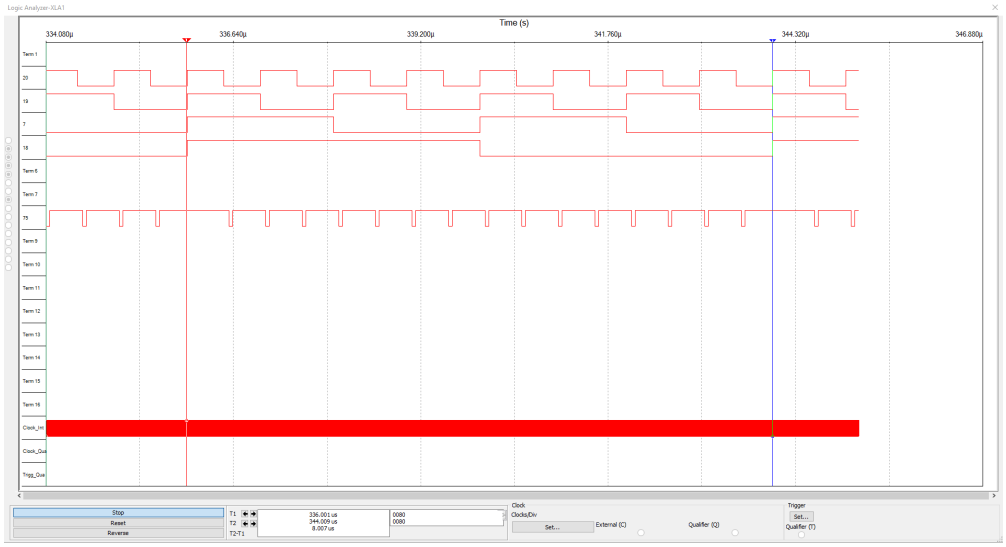

Рисунок 2 — Временная диаграмма мультиплексора на логических элементах

2.5. Практические и теоретические задержки

Практические задержки 119нс.

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

$$t_{7404\text{N}} = 12 \text{ нс}$$

$$t_{74\text{ALS21AM}} = 9.5 \text{ нс}$$

$$t_{7408\text{J}} = 17.5 \text{ нс}$$

$$t_{74\text{F32D}} = 4.2 \text{ нс}$$

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

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	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	✘
1	0	0	0	0	0	0	d_0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_0
1	0	0	0	0	0	1	✘	d_1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_1
1	0	0	0	0	1	0	✘	✘	d_2	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_2
1	0	0	0	0	1	1	✘	✘	✘	d_3	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_3
1	0	0	0	1	0	0	✘	✘	✘	✘	d_4	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_4
1	0	0	0	1	0	1	✘	✘	✘	✘	✘	d_5	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_5
1	0	0	0	1	1	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_6	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_6
1	0	0	0	1	1	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_7	✘	...	✘	✘	✘	d_7
1	0	0	1	0	0	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_8	...	✘	✘	✘	d_8
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	1	1	1	0	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	d_{61}	✘	✘	d_{61}
1	1	1	1	1	1	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	d_{62}	✘	d_{62}
1	1	1	1	1	1	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	d_{63}	d_{63}

3.2. Формула

$$F(E_n, x_{32}, x_{16}, x_8, x_4, x_2, x_1,$$
$$d_0, d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9, d_{10}, d_{11}, d_{12}, d_{13}, d_{14}, d_{15}, d_{16}, d_{17}, d_{18}, d_{19}, d_{20},$$
$$d_{21}, d_{22}, d_{23}, d_{24}, d_{25}, d_{26}, d_{27}, d_{28}, d_{29}, d_{30}, d_{31}, d_{32}, d_{33}, d_{34}, d_{35}, d_{36}, d_{37}, d_{38}, d_{39}, d_{40},$$
$$d_{41}, d_{42}, d_{43}, d_{44}, d_{45}, d_{46}, d_{47}, d_{48}, d_{49}, d_{50}, d_{51}, d_{52}, d_{53}, d_{54}, d_{55}, d_{56}, d_{57}, d_{58}, d_{59}, d_{60},$$
$$d_{61}, d_{62}, d_{63}) = E_n \wedge$$
$$\wedge (d_0\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_1\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_2\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_3\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_4\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_5\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_6\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_7\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee d_8\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_9\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{10}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{11}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{12}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{13}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{14}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{15}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2x_1 \vee d_{16}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{17}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{18}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{19}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{20}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{21}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{22}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{23}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{24}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{25}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{26}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{27}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{28}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{29}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{30}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{31}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4x_2x_1 \vee d_{32}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{33}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{34}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{35}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{36}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{37}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{38}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{39}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee d_{40}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{41}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{42}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{43}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{44}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{45}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{46}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{47}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{48}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{49}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{50}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{51}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{52}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{53}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{54}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{55}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee d_{56}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{57}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{58}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{59}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{60}x_{32}x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{61}x_{32}x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{62}x_{32}x_{16}x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{63}x_{32}x_{16}x_8x_4x_2x_1)$$

3.3. Схема

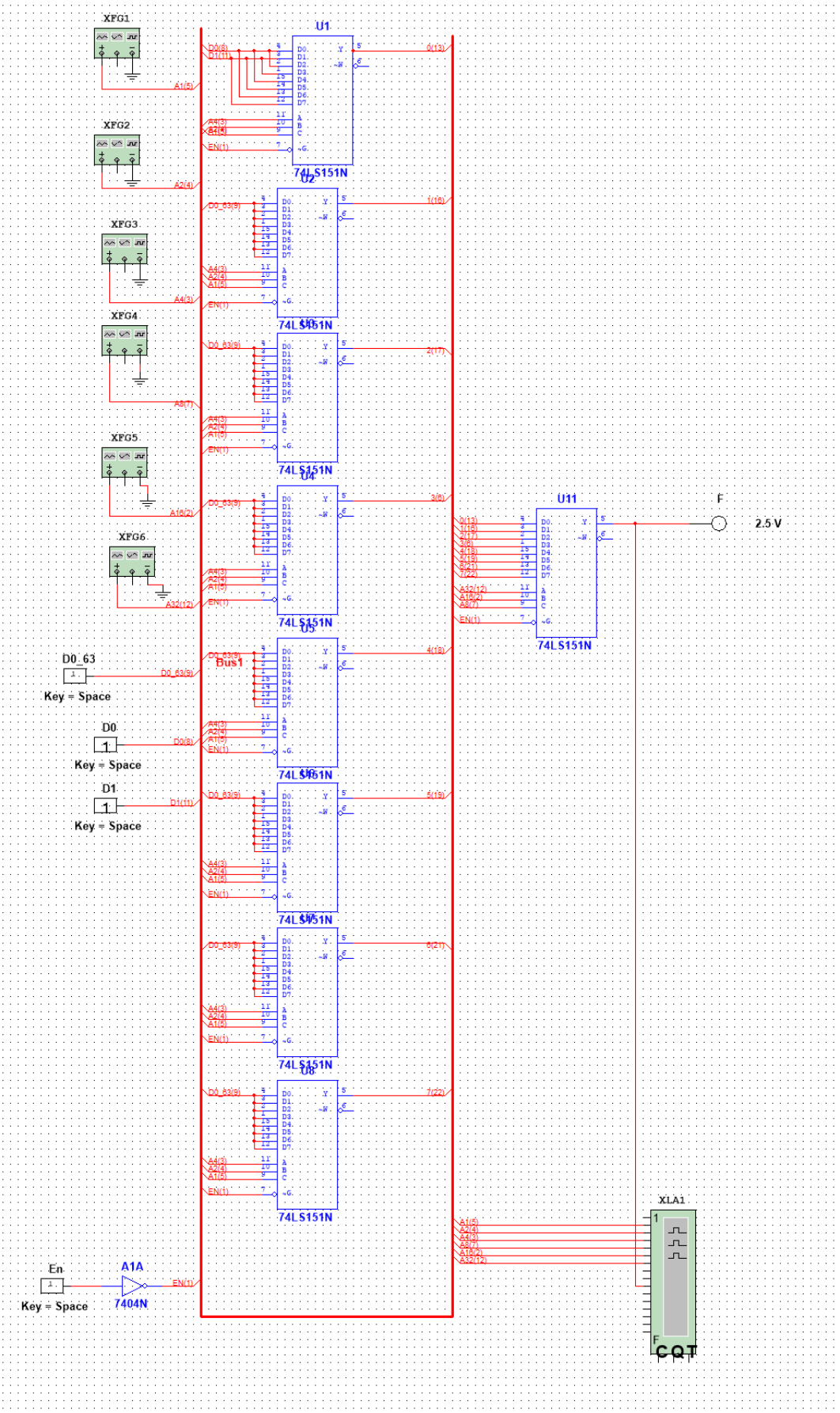

Рисунок 3 — Схема нарощенного мультиплексора

3.4. Временная диаграмма

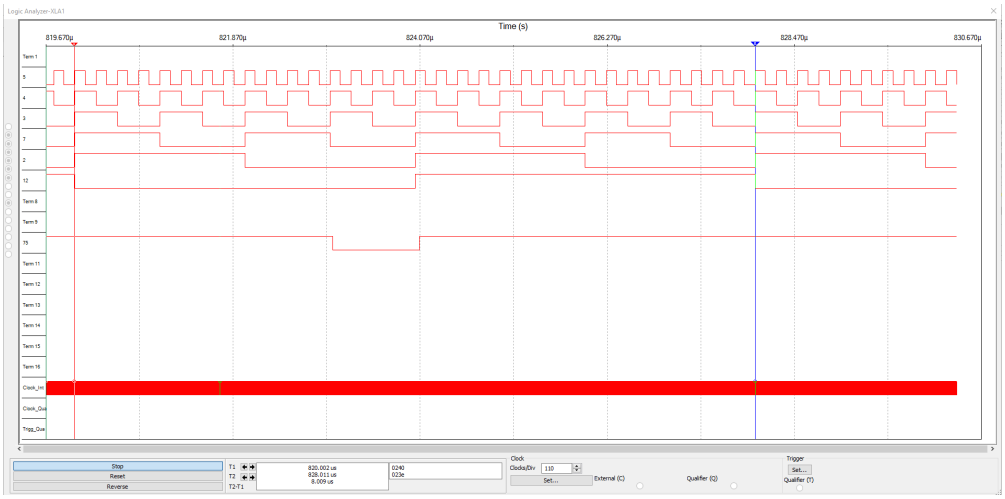

Рисунок 4 — Временная диаграмма нарощенного мультиплексора

3.5. Практические и теоретические задержки

Теоретически задержки могут возникать из-за мультиплексора и инвентора.

$$t_{74\text{LS}151\text{N}} = 26 \text{ нс}$$

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

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	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	✘
1	0	0	0	0	0	0	d_0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_0
1	0	0	0	0	0	1	✘	d_1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_1
1	0	0	0	0	1	0	✘	✘	d_2	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_2
1	0	0	0	0	1	1	✘	✘	✘	d_3	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_3
1	0	0	0	1	0	0	✘	✘	✘	✘	d_4	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_4
1	0	0	0	1	0	1	✘	✘	✘	✘	✘	d_5	✘	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_5
1	0	0	0	1	1	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_6	✘	✘	...	✘	✘	✘	d_6
1	0	0	0	1	1	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_7	✘	...	✘	✘	✘	d_7
1	0	0	1	0	0	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	d_8	...	✘	✘	✘	d_8
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	1	1	1	1	0	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	d_{61}	✘	✘	d_{61}
1	1	1	1	1	1	0	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	d_{62}	✘	d_{62}
1	1	1	1	1	1	1	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	✘	...	✘	✘	d_{63}	d_{63}

4.2. Формула

$$F(E_n, x_{32}, x_{16}, x_8, x_4, x_2, x_1,$$
$$d_0, d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8, d_9, d_{10}, d_{11}, d_{12}, d_{13}, d_{14}, d_{15}, d_{16}, d_{17}, d_{18}, d_{19}, d_{20},$$
$$d_{21}, d_{22}, d_{23}, d_{24}, d_{25}, d_{26}, d_{27}, d_{28}, d_{29}, d_{30}, d_{31}, d_{32}, d_{33}, d_{34}, d_{35}, d_{36}, d_{37}, d_{38}, d_{39}, d_{40},$$
$$d_{41}, d_{42}, d_{43}, d_{44}, d_{45}, d_{46}, d_{47}, d_{48}, d_{49}, d_{50}, d_{51}, d_{52}, d_{53}, d_{54}, d_{55}, d_{56}, d_{57}, d_{58}, d_{59}, d_{60},$$
$$d_{61}, d_{62}, d_{63}) = E_n \wedge$$
$$\wedge (d_0\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_1\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_2\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_3\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_4\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_5\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_6\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_7\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee d_8\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_9\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{10}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{11}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{12}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{13}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{14}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{15}\,\overline{x}_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2x_1 \vee d_{16}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{17}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{18}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{19}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{20}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{21}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{22}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{23}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{24}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{25}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{26}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{27}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{28}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{29}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{30}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{31}\,\overline{x}_{32}\,x_{16}x_8x_4x_2x_1 \vee d_{32}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{33}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{34}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{35}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{36}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{37}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{38}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{39}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee d_{40}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{41}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{42}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{43}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{44}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{45}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{46}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{47}x_{32}\,\overline{x}_{16}\,x_8x_4x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{48}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{49}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{50}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{51}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee d_{52}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{53}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee$$
$$\vee d_{54}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{55}x_{32}x_{16}\,\overline{x}_8\,x_4x_2x_1 \vee d_{56}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{57}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{58}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2\,\overline{x}_1 \vee d_{59}x_{32}x_{16}x_8\,\overline{x}_4\,x_2x_1 \vee$$
$$\vee d_{60}x_{32}x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,\overline{x}_1 \vee d_{61}x_{32}x_{16}x_8x_4\,\overline{x}_2\,x_1 \vee d_{62}x_{32}x_{16}x_8x_4x_2\,\overline{x}_1 \vee$$
$$\vee d_{63}x_{32}x_{16}x_8x_4x_2x_1)$$

4.3. Схема

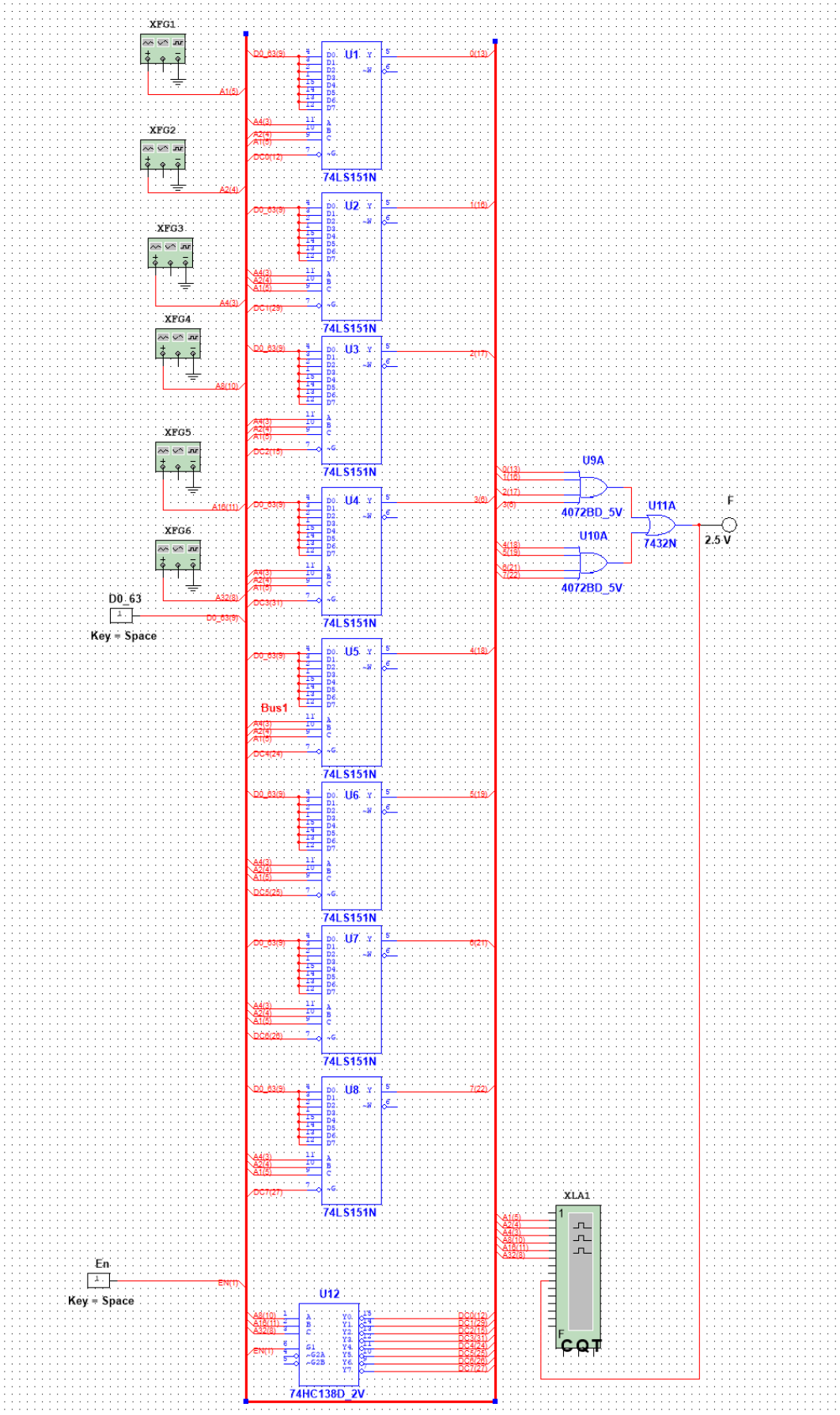

Рисунок 5 — Схема нарощенного мультиплексора

4.4. Временная диаграмма

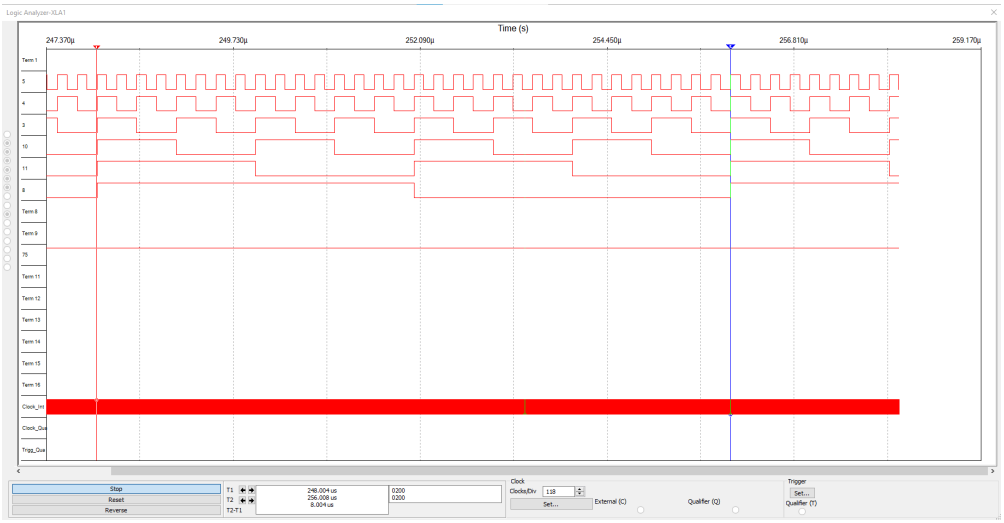

Рисунок 6 — Временная диаграмма нарощенного мультиплексора

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