



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 (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

О Т Ч Е Т
по лабораторной работе № 5

Название: Исследование мультиплексоров

Дисциплина: АРХИТЕКТУРА ЭВМ

Студент ИУ7-И46Б
(Группа)

Нгуен Ань Тхы
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Преподаватель

Папов.А.Ю
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Москва, 2020

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

изучение принципов построения, практического применения и экспериментального исследования мультиплексоров.

ЗАДАНИЕ 1:

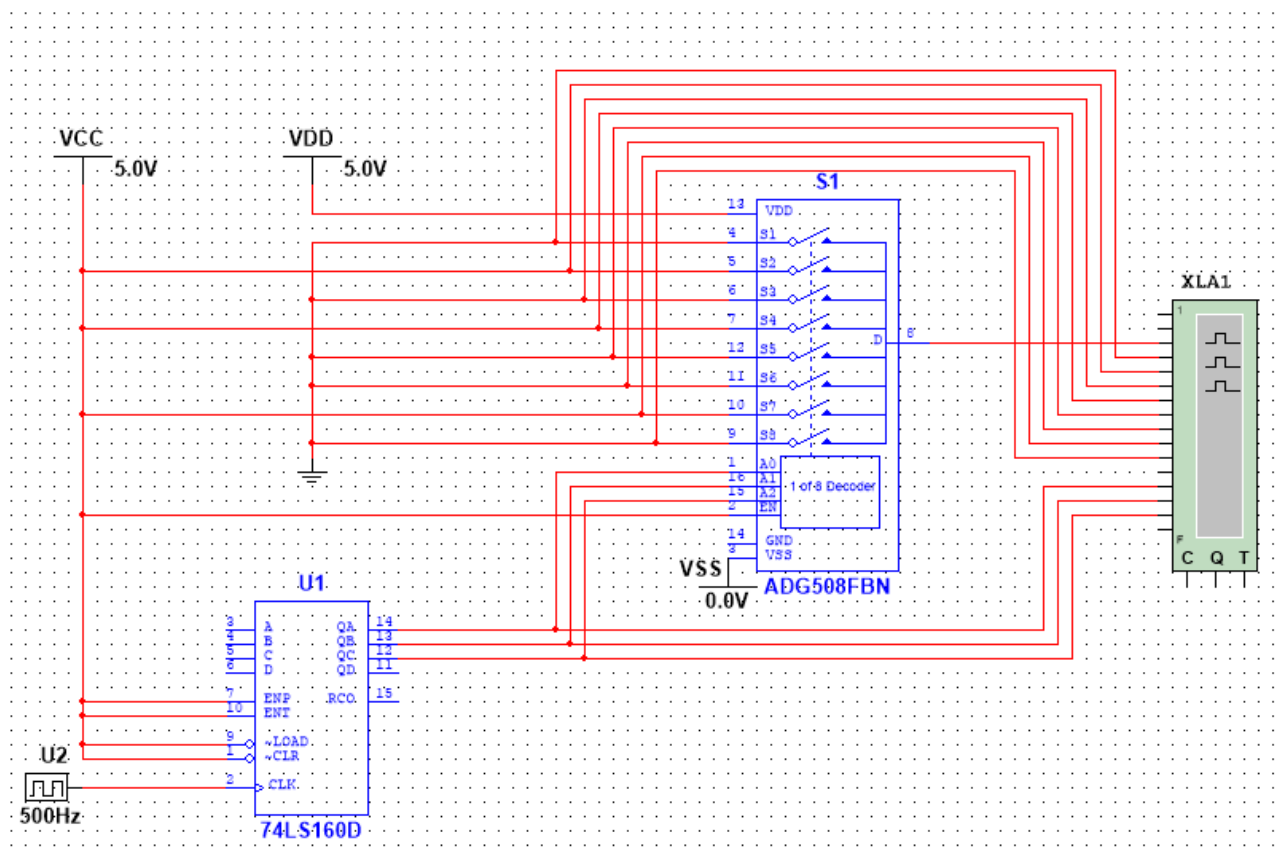
Исследование ИС ADG408 или ADG508 (рис.6) в качестве коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов:

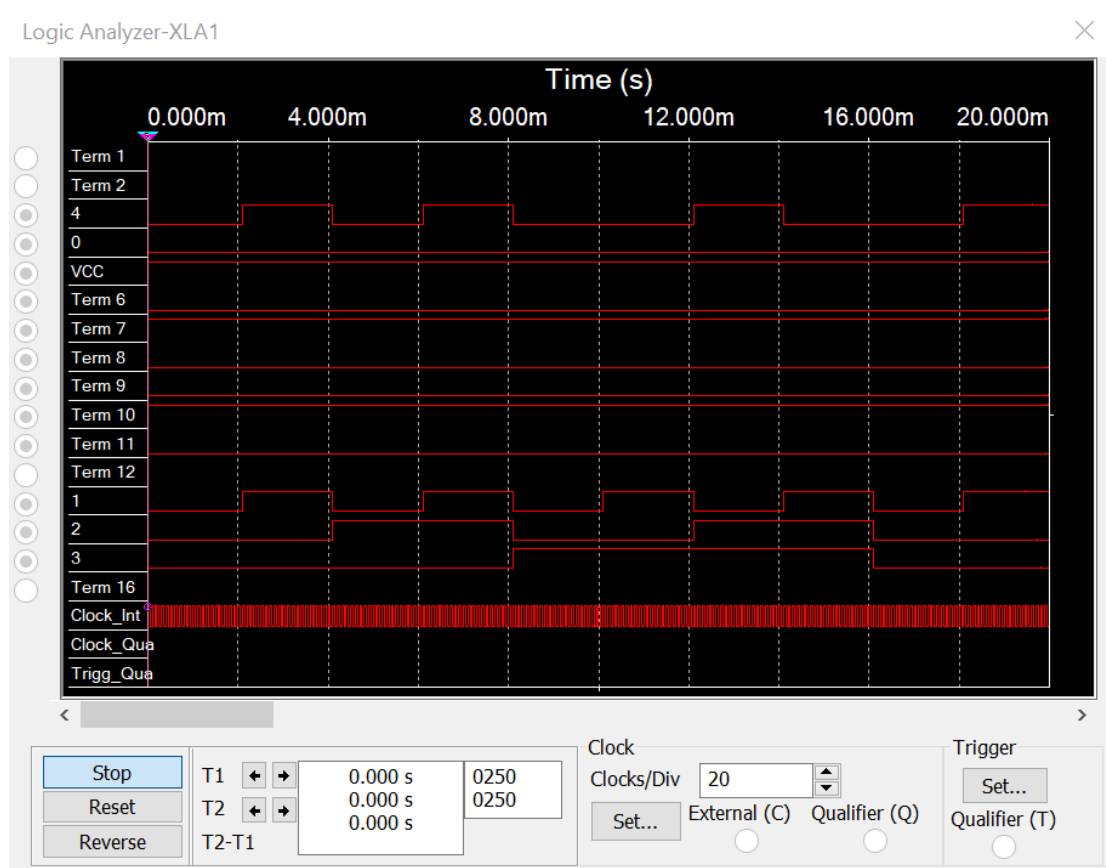
а) на информационные входы D0 ...D7 мультиплексора подать комбинацию сигналов, заданную преподавателем из табл. 2. Логические уровни 0 и 1 задавать источниками напряжения $U=5\text{ В}$ и 0 В (общая);

б) на адресные входы A2, A1, A0 подать сигналы Q3, Q2, Q1 соответственно с выходов 4-разрядного двоичного счетчика (младший разряд – Q0). На вход счетчика подать импульсы генератора с частотой 500 кГц .

в) снять временную диаграмму сигналов при $\text{EN}=1$ и провести ее анализ. Наблюдение сигналов выполнить на логическом анализаторе.

D0...D7: 0101.0010





Мультиплексор может использовать в качестве анализатора логической ф-ии

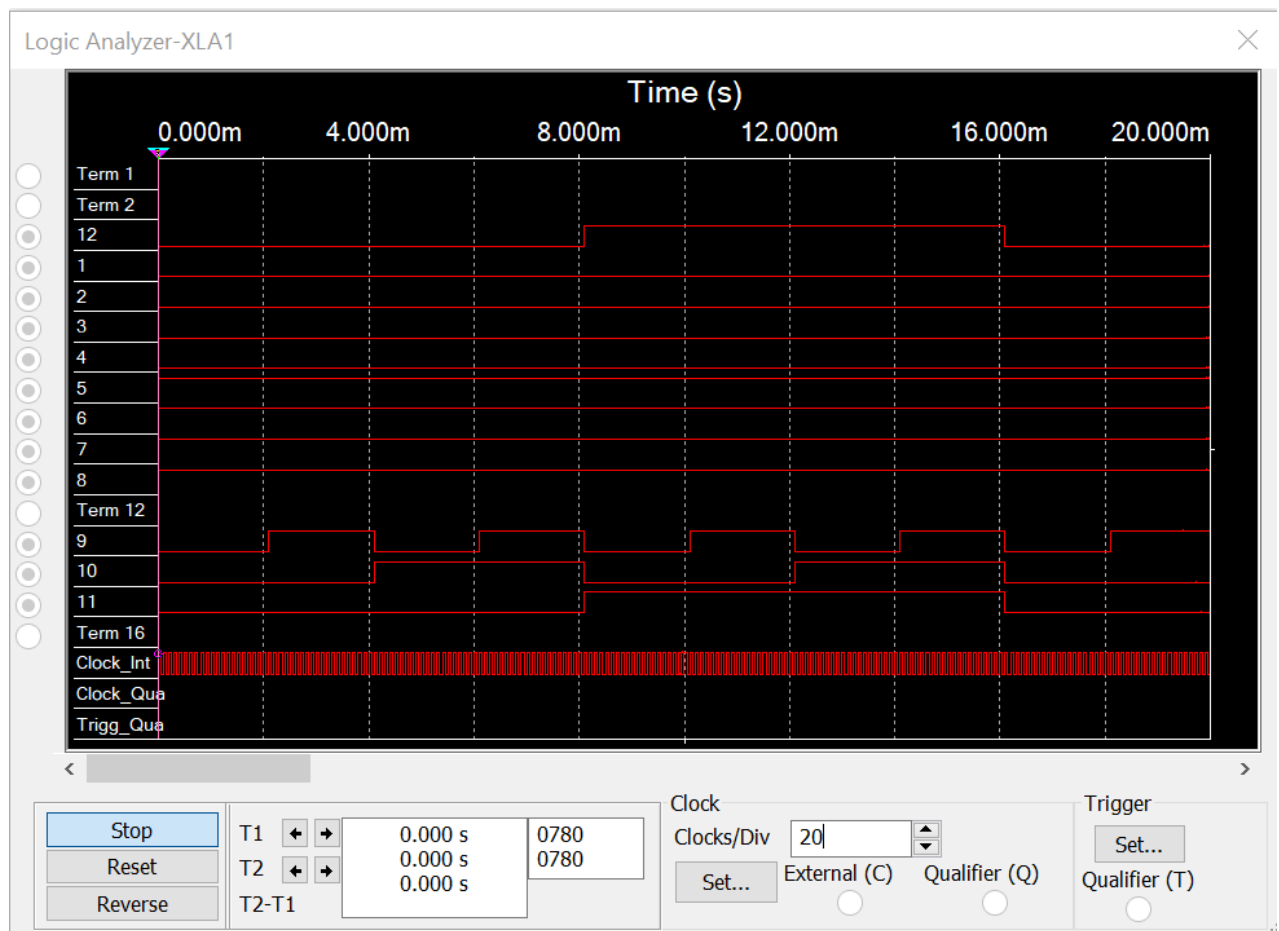
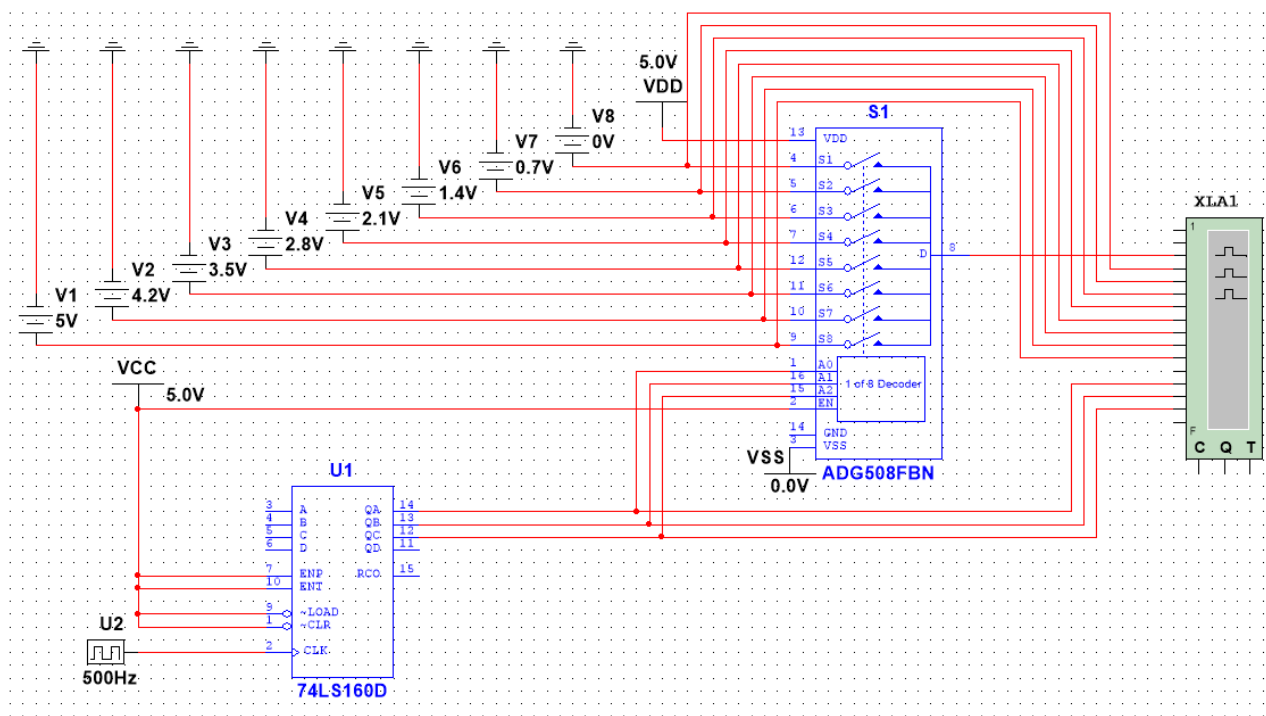
ЗАДАНИЕ 2:

Исследование ИС ADG408 или ADG508 (рис.6) в качестве коммутатора MUX 8 – 1 аналоговых сигналов:

а) на информационные входы D0 ...D7 мультиплексора подать дискретные уровни напряжений с источников напряжения UCC (приложение Multisim): 0 В; 0.7 В; 1.4 В; 2.1 В; 2.8 В; 3.5 В; 4.2 В; 5.0 В;

б) на адресные входы A2, A1, A0 подать сигналы Q3, Q2, Q1 соответственно с выходов 4-разрядного двоичного счетчика (младший разряд – Q0). На вход счетчика подать импульсы генератора с частотой 500 кГц;

в) снять временную диаграмму сигналов при EN = 1 и провести ее анализ. Наблюдение сигналов выполнить на логическом анализаторе, выходного сигнала мультиплексора – на логическом анализаторе и осциллографе. Совместить развертки сигналов, регистрируемых логическим анализатором и осциллографом.

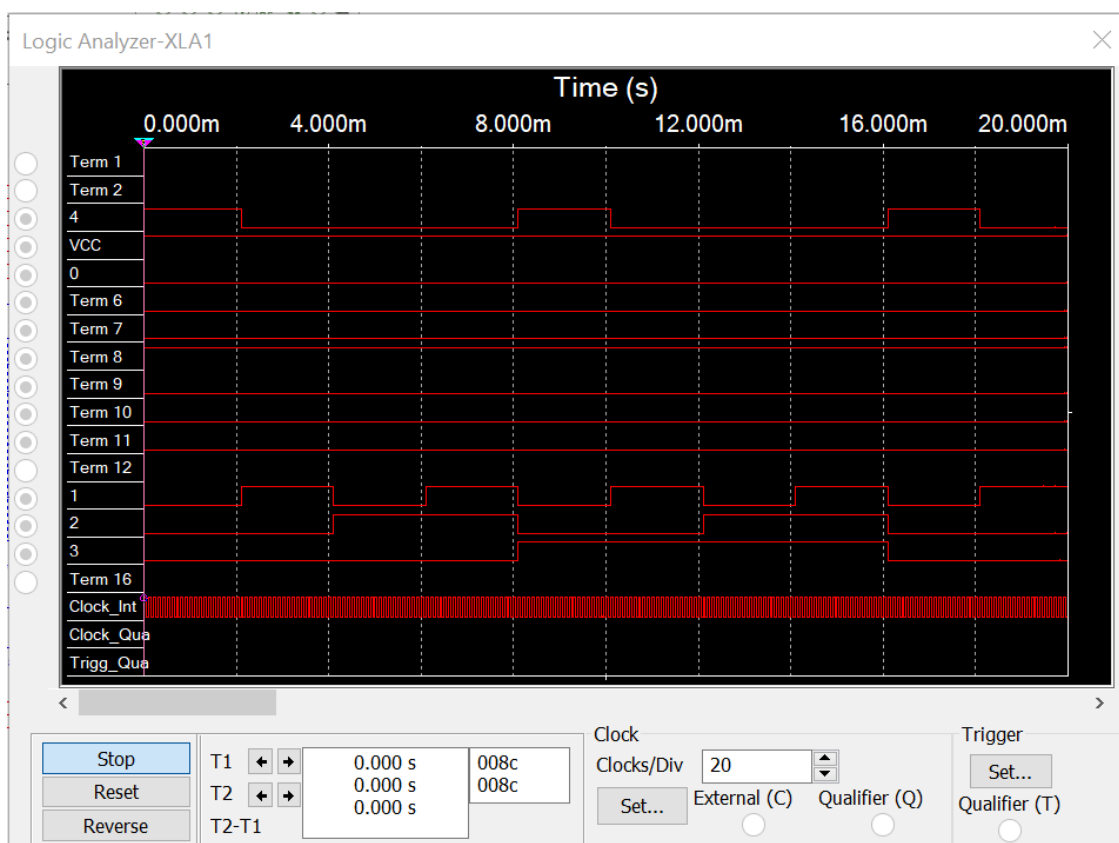
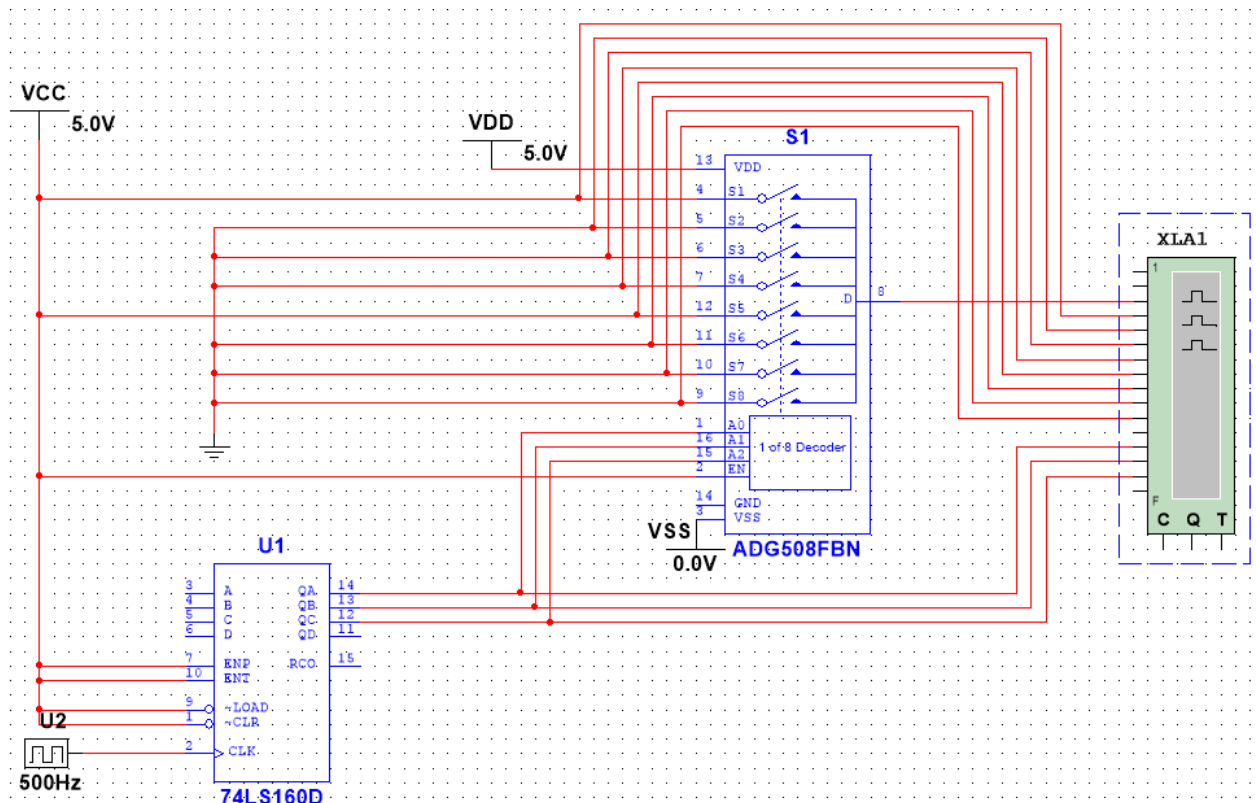


На мультиплексоре получается значение истина при достижении напряжения, большего половины от напряжения, поданного на вход EN.

ЗАДАНИЕ 3:

Исследование ИС ADG408 или ADG508 (рис.6) как коммутатора MUX 8 – 1 цифровых сигналов в качестве формирователя ФАЛ четырех переменных. ФАЛ задается преподавателем из табл. 2. Проверить работу формирователя в статическом и динамическом режимах. Снять временную диаграмму сигналов формирователя ФАЛ и провести ее анализ

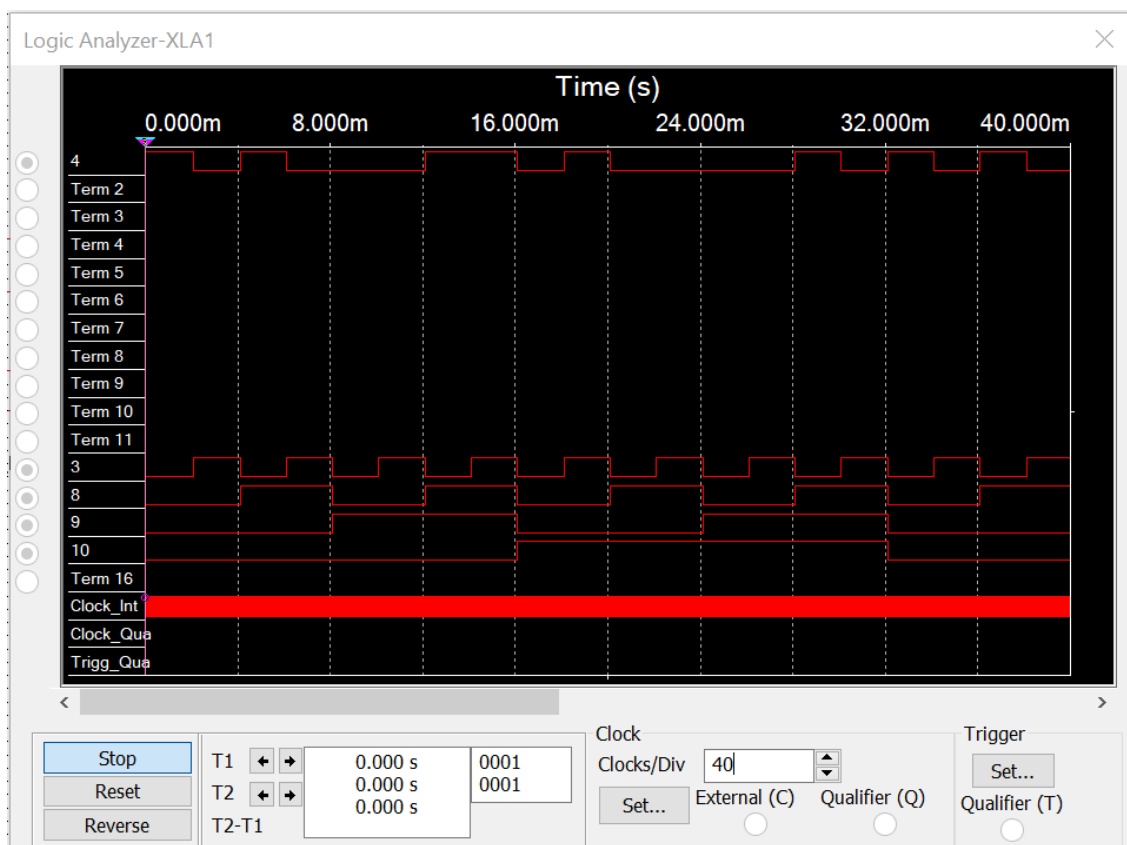
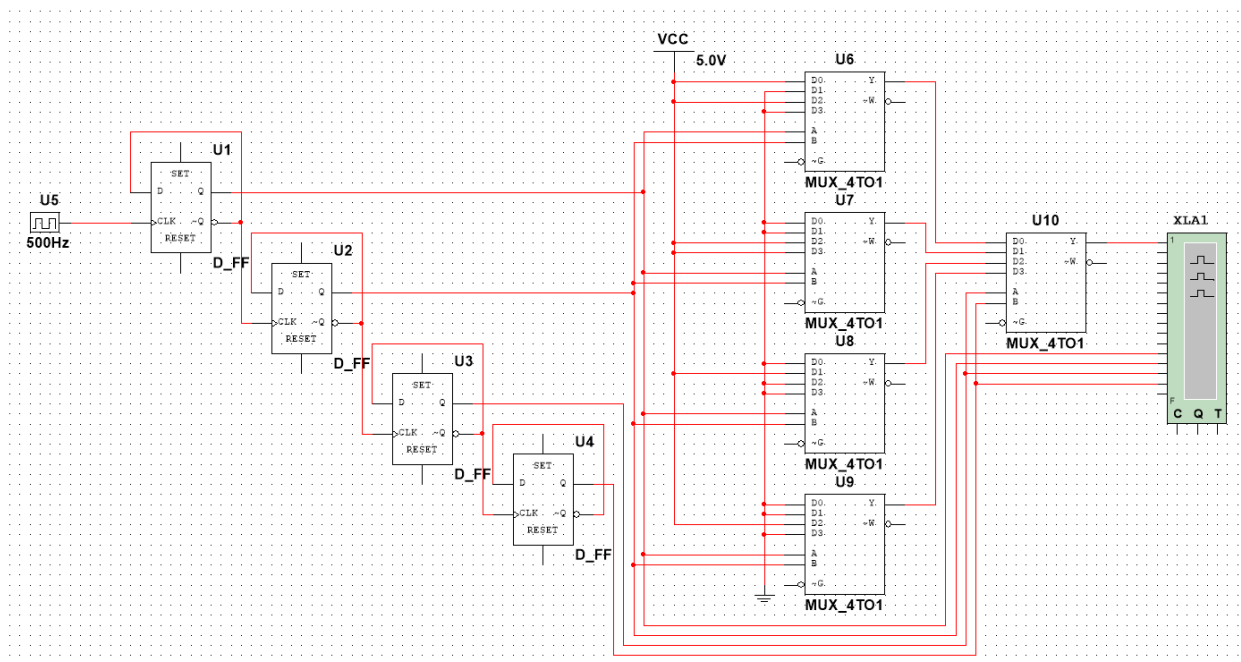
ФАЛ: 1000.1000



ЗАДАНИЕ 4: Нарращивание мультиплексора.

Построить схему мультиплексора MUX 16 – 1 на основе простого мультиплексора MUX 4 – 1 и дешифратора DC 2-4 (рис.2, второй вариант наращивания, см. выше). Исследовать мультиплексора MUX 16 – 1 в динамическом режиме. На адресные входы подать сигналы с 4-разрядного двоичного счетчика, на информационные входы D0 ...D15 – из табл. 2. Провести анализ временной диаграммы сигналов мультиплексора MUX 16 – 1.

1010.0011.0100.0010



Контрольные вопросы:

1. Что такое мультиплексор?

Мультиплексор – это функциональный узел, имеющий n адресных входов и $N = 2^n$ информационных входов и выполняющий коммутацию на выход того информационного сигнала, адрес (т.е. номер) которого установлен на адресных входах. Иначе мультиплексор – это адресный коммутатор.

2. Какую логическую функцию выполняет мультиплексор?

$$Y = EN \cdot \bigvee_{j=0}^{2^n-1} D_j \cdot m_j(A_{n-1}, A_{n-2}, \dots, A_j, \dots, A_1, A_0)$$

Где:

A_i – Адресные входы и сигналы, $i = 0, 1, \dots, n - 1$;

D_j – информационные входы и сигналы, $j = 0, 1, \dots, 2^n - 1$

m_j – конституента единицы (конъюнкция всех переменных A_i), номер которой равен числу, образованному двоичным кодом сигналов на адресных входах;

EN – вход и сигнал разрешения (стробирования).

3. Каково назначение и использование входа разрешения?

Вход разрешения EN используется:

- собственно для разрешения работы мультиплексора,
- для стробирования,
- для наращивания числа информационных входов.

При $EN = 1$ разрешается работа мультиплексора и выполнение им своей функции, при $EN = 0$ работа мультиплексора запрещена и на его выходах устанавливаются неактивные уровни сигналов.

4. Какие функции может выполнять мультиплексор?

Мультиплексоры широко применяются для построения:

- коммутаторов-селекторов,
- постоянных запоминающих устройств емкостью бит,
- комбинационных схем, реализующих функции алгебры логики,
- преобразователей кодов (например, параллельного кода в последовательный) и других узлов.

5. Какие способы наращивания мультиплексоров?

Наращивание числа коммутируемых каналов выполняется двумя способами:

- по пирамидальной схеме соединения мультиплексоров меньшей размерности,
- путем выбора мультиплексора группы информационных входов по адресу (т.е. номеру) мультиплексора с помощью дешифратора адреса мультиплексора группы, а затем выбором информационного сигнала мультиплексором группы по адресу информационного сигнала в группе.

6. Поясните методику синтеза формирователя ФАЛ на мультиплексоре?

На основе мультиплексора, имеющего n адресных входов, можно реализовать ФАЛ $(n+1)$ переменных.

Примечание. Реализация ФАЛ n переменных на мультиплексоре с n адресными входами тривиальна: на адресные входы подаются переменные, на информационные входы – значения ФАЛ на соответствующих наборах переменных. На выходе мультиплексора образуются значения ФАЛ в соответствии с наборами переменных. В этом случае мультиплексор выполняет функцию ПЗУ.

Для реализации ФАЛ $n + 1$ переменных на адресные входы мультиплексора подаются n переменных, на информационные входы $(n + 1)$ -я переменная или ее инверсия, константы 0 или 1 в соответствии со значениями ФАЛ.

7. Почему возникают ложные сигналы на выходе мультиплексора? Как их устранить?

Возникают из-за потенциала на входах (подвешенное состояние).

Во избежание появления ложного сигнала на выходе мультиплексора строб-импульс на время переключения адреса должен отключать выход от входов.