



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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 3

Название: Синхронные одноступенчатые триггеры со статическим и динамическим управлением записью

Дисциплина: Схемотехника

Студент

ИУ6-52Б

(Группа)

(Подпись, дата)

И.С. Марчук

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Т.А.Ким

(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

Цель работы: изучить схемы асинхронного RS-триггера, который является запоминающей ячейкой всех типов триггеров, синхронных RS- и D-триггеров со статическим управлением записью и DV-триггера с динамическим управлением записью.

Ход работы.

1. Исследовать работу асинхронного RS-триггера с инверсными входами в статическом режиме. Для этого необходимо:

- собрать схему RS-триггера на ЛЭ И-НЕ;
- к выходам Q и not-Q триггера подключить световые индикаторы;
- задавая через переключатели необходимые сигналы на входах not-S и not-R триггера, составить таблицу переходов.

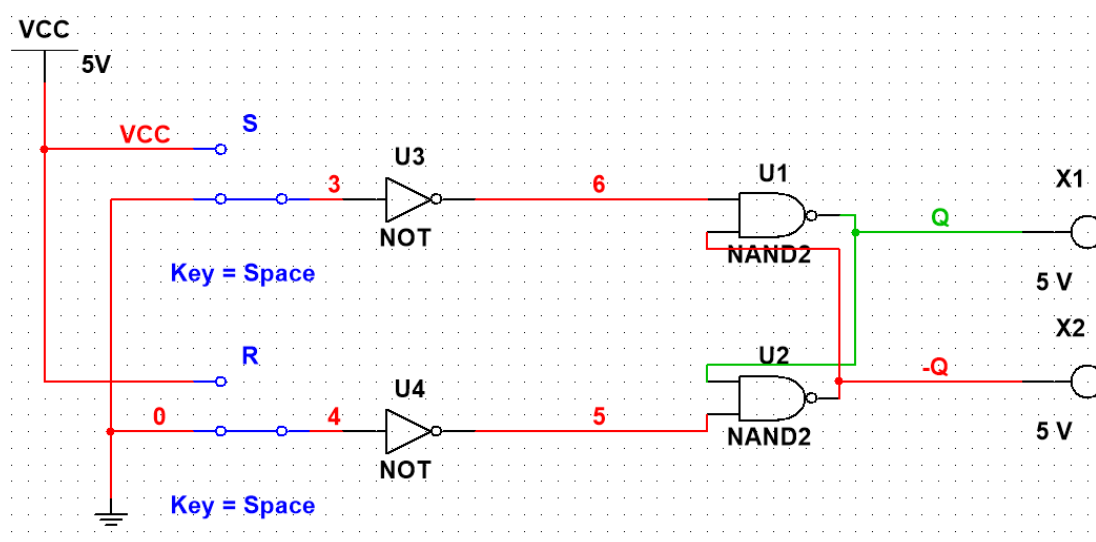


Рисунок 1 - асинхронный RS-триггер

Таблицы переходов представлена таблицей 1.

Таблица 1 - переходы асинхронного RS-триггера.

not-S	not-R	Q_{t+1}
0	0	зап. сост.
0	1	1
1	0	0
1	1	Q_t

2. Исследовать работу синхронного RS-триггера в статическом режиме. Для этого необходимо:

- собрать схему RS-триггера на ЛЭ И-НЕ (рис. 4);
- к выходам Q и not-Q триггера подключить световые индикаторы;
- задавая через переключатели необходимые сигналы на входах S, R и C, протестировать и составить таблицу переходов триггера. В таблице теста каждому набору S, R и Q будет соответствовать 3 строки: сначала задать C=0 (момент времени t_n), затем при C=1 (момент времени t_{n+1}) определяется Q_{n+1} и снова при C=0 переход в режим хранения.

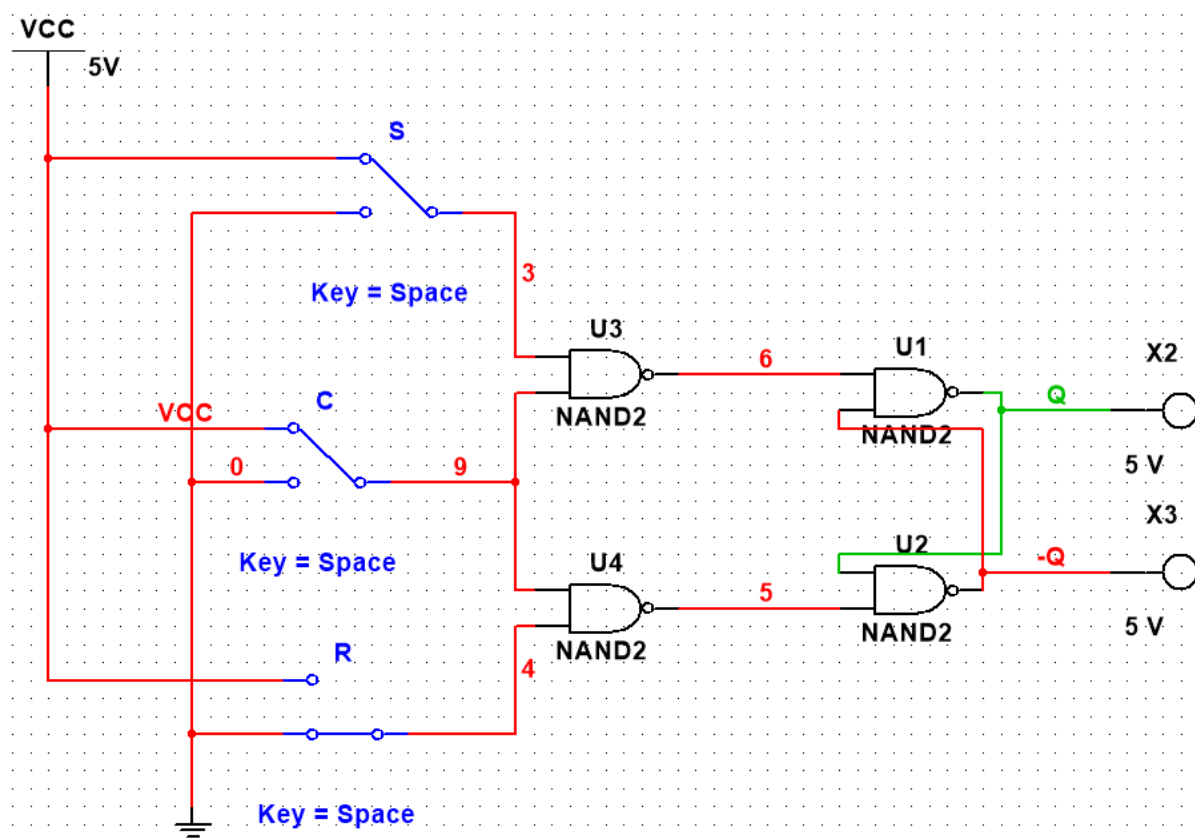


Рисунок 2 - синхронный RS-триггер

Таблица 2 - таблица переходов синхронного RS-триггера

C	S	R	Q_{t+1}
0	0	0	Q_t
1	0	0	Q_t
0	0	0	Q_t
0	0	1	Q_t
1	0	1	0
0	0	1	Q_t
0	1	0	Q_t
1	1	0	1
0	1	0	Q_t
0	1	1	Q_t
1	1	1	Запр. сост
0	1	1	Запр. сост

3. Исследовать работу синхронного D-триггера в статическом режиме. Для этого необходимо:

- собрать схему D-триггера на ЛЭ И-НЕ; в приложении Multisim, можно использовать макросхему D-триггера;
- к выходам Q и not-Q триггера подключить световые индикаторы;
- задавая через переключатели необходимые сигналы на входах D и C, протестировать и составить таблицу переходов триггера. В таблице теста каждому набору D и Q будет соответствовать 3 строки: сначала задать $C=0$ (момент времени t_n), затем при $C=1$ (момент времени t_{n+1}) определяется Q_{n+1} и снова при $C=0$ происходит переход в режим хранения.

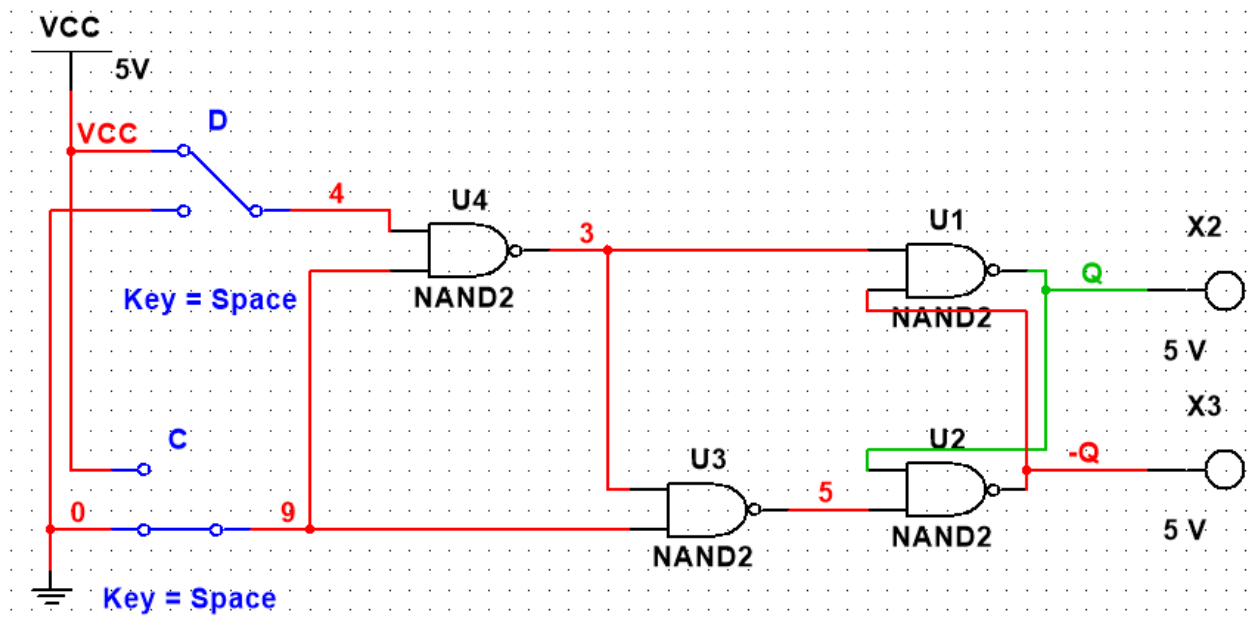


Рисунок 3 - синхронный D-триггер

Таблица 3 - тест синхронного D-триггера

C	D	Q_{t+1}
0	0	Q_t
1	0	0
0	0	Q_t
0	1	Q_t
1	1	1
0	1	Q_t

4. Исследовать схему синхронного D-триггера с динамическим управлением записью в статическом режиме. В приложениях Electronics Workbench и Multisim имеются макросхемы такого триггера. Для этого необходимо:

- к выходам Q и not-Q триггера подключить световые индикаторы;
- задавая через переключатели необходимые сигналы на входах D и C, протестировать и составить таблицу переходов триггера. В таблице теста следует отметить реакцию триггера на изменения сигнала D при C=0 и при C=1, а также способность триггера принимать сигнал D только по перепаду 0/1 сигнала C.

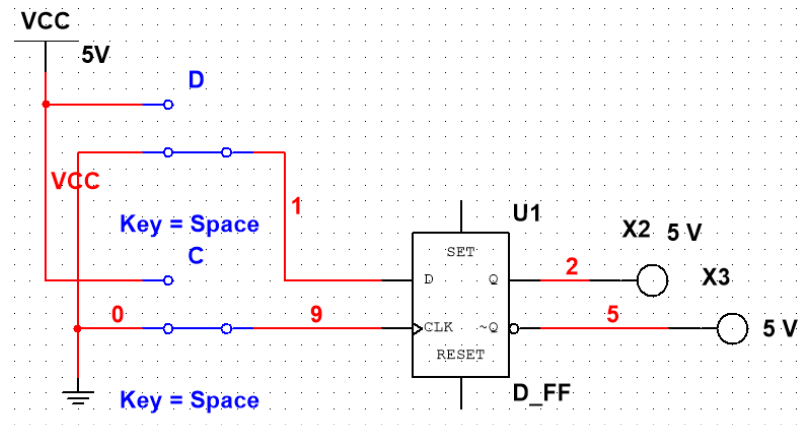


Рисунок 4 - синхронный D-триггер с динамическим управлением записью

Таблица 4 - тест синхронного D-триггера с динамическим управлением записью

C	D	Q_{t+1}
0	D_1	Q_t
0	not- D_1	Q_t
0	D_1	Q_t
1	D_2	Q_t
1	not- D_2	Q_t
1	D_2	Q_t
0	D_3	Q_t
1	D_3	D_3
0	D_3	D_3
1	D_4	Q_t
0	D_4	Q_t
1	D_4	D_4

Из таблицы видно, что триггер осуществляет запись значения только при переходе значения на входе C из 0 в 1.

Для этого необходимо:

-

Когда на вход V подан уровень логической 1, на вход D-триггера подается сигнал not-Q, так как D-триггер имеет динамическое управление записью при переходе сигнала C из 0 в 1 происходит запись значение not-Q в триггер и его хранимое значение инвертируется. Когда на вход V подан логический 0, на вход D подан сигнал Q, что обеспечивает сохранение состояния.

Вывод: в ходе данной лабораторной работы были изучены принципы работы синхронного и асинхронного RS-триггера, D-триггера со статическим управлением записью и DV-триггера с динамическим управлением записью, а также TV триггера (на основе D-триггера и дешифратора).