



**«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский
институт)»**

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления
КАФЕДРА ИУ7

Отчёт

по лабораторной работе № 1

Дисциплина: Архитектура ЭВМ

**Тема лабораторной работы работы: Синхронные одноступенчатые
триггеры со статическим и динамическим управлением записью**

Студенты гр. ИУ7-41

(Подпись, дата)

Лучина Е.Д.

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Попов А. Ю.

(И.О. Фамилия)

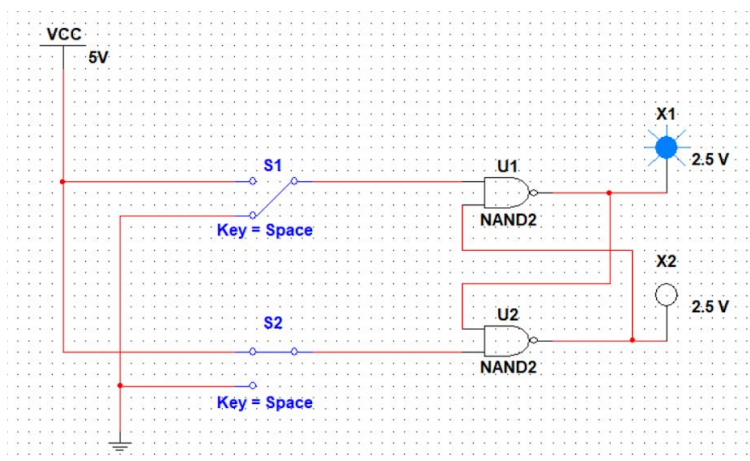
Москва, 2018г

1. Асинхронный RS-триггер с инверсными входами в статическом режиме

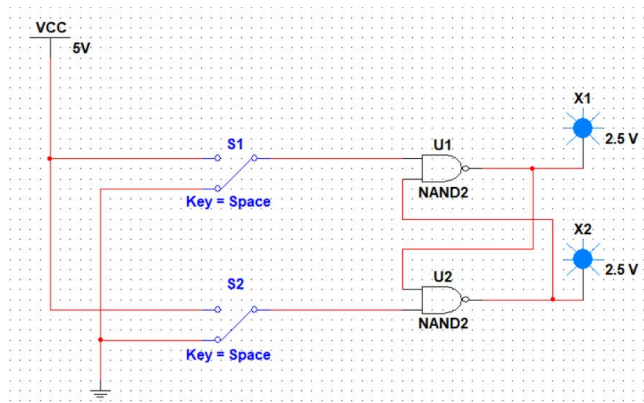
Асинхронный RS-триггер - это простейший триггер, который используется как запоминающая ячейка. Состояния Q и /Q RS-триггера, соответствующие различным сочетаниям сигналов на его входах R и S, приведены в таблице переходов.

схема RS-триггера на ЛЭ И-НЕ, к выходам Q и /Q триггера подключены световые индикаторы;

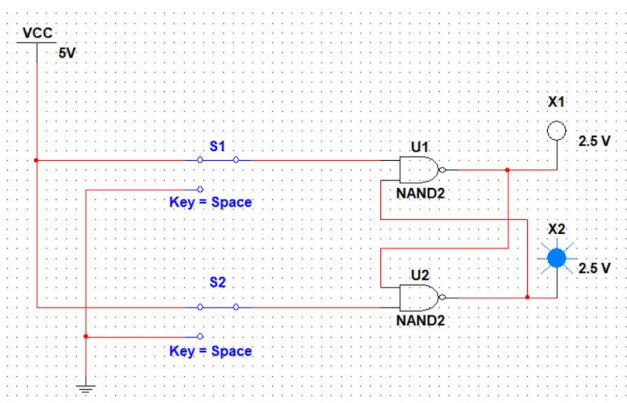
/S(S1)	/R(S2)	Q _{n+1}
0	0	запрещено
0	1	1
1	0	0
1	1	Q _n



Запрещенная ситуация:



Сохраняется предыдущее состояние Q_n

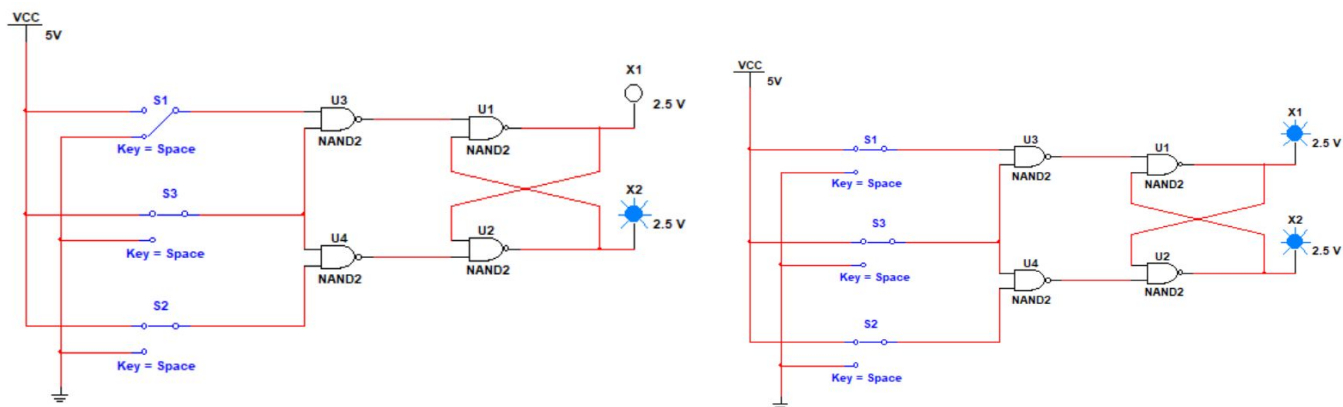


2. Синхронный RS-триггер в статическом режиме

Синхронный RS-триггер имеет два информационных входа R и S и вход синхронизации C. ЛЭ U3 и U4 образуют схему управления, ЛЭ U1 и U2 – асинхронный RS - триггер (запоминающую ячейку).

схема RS-триггера на ЛЭ И-НЕ

Как и все синхронные триггеры, синхронный RS - триггер при C = 0 сохраняет предыдущее внутреннее состояние. Сигналы по входам S и R переключают синхронный RS-триггер только с поступлением импульса на вход синхронизации C. При C=1 синхронный триггер переключается как асинхронный. Одновременная подача сигналов C=S=R= 1 запрещена. При S=R=0 триггер не изменяет своего состояния.



S(S1)	R(S2)	C(S2)	Q _{n+1}
0	0	0	Q _n
0	0	1	Q _n
1	1	0	Q _n
1	1	1	запрещено
0	1	0	Q _n
0	1	1	0
1	0	0	Q _n
1	0	1	1

3. Синхронный D-триггер в статическом режиме

Синхронный D -триггер имеет один информационный вход – D, состояние которого с каждым синхронизирующим импульсом передается на выход, т.е. выходные сигналы представляют собой задержанные входные сигналы.

схема D-триггера на ЛЭ И-НЕ

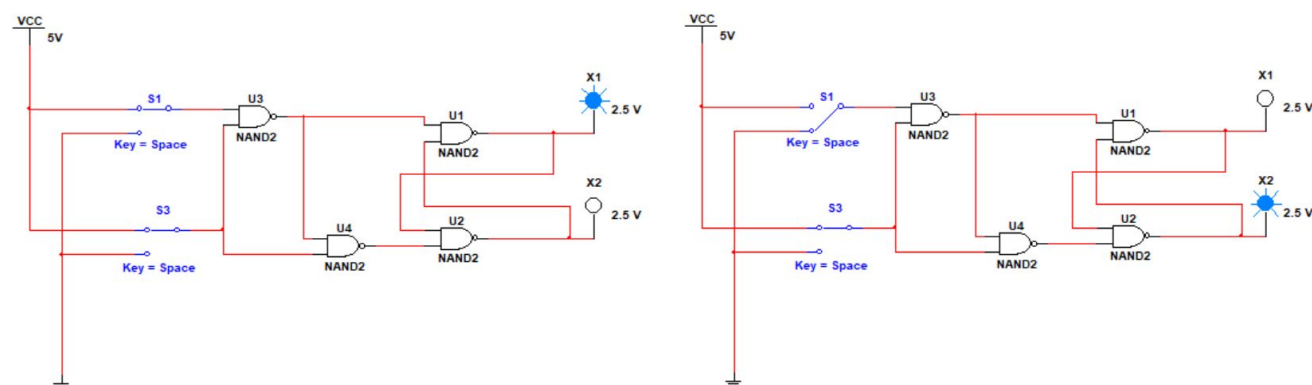
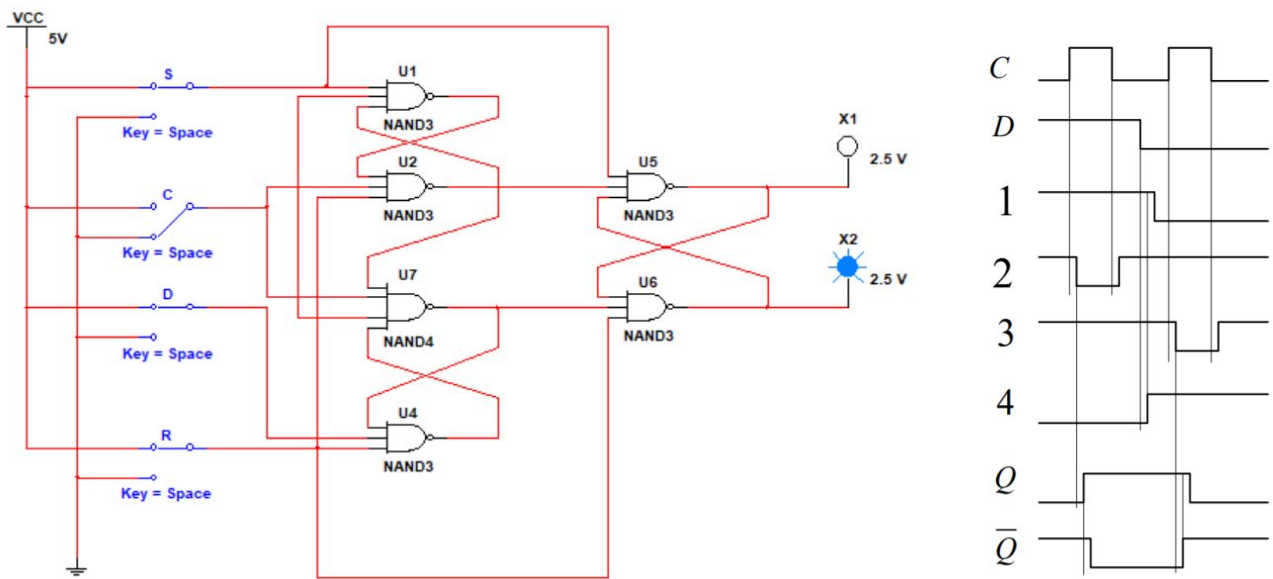


Таблица переходов:

S1 (D)	S3 (C)	Qn+1
0	0	Qn
0	1	0
1	1	1
1	0	Qn

4. Синхронный D-триггер с динамическим управлением записью в статическом режиме

Характерной особенностью синхронных триггеров с динамическим управлением записью является то, что прием информационных сигналов и передача на выход принятой информации выполняются в момент изменения синхросигнала на С-входе из "0" в "1" или из "1" в "0", т.е. перепадом синхросигнала. Такой С-выход называется динамическим, причем в первом случае динамический С -вход - прямой, во втором - инверсный

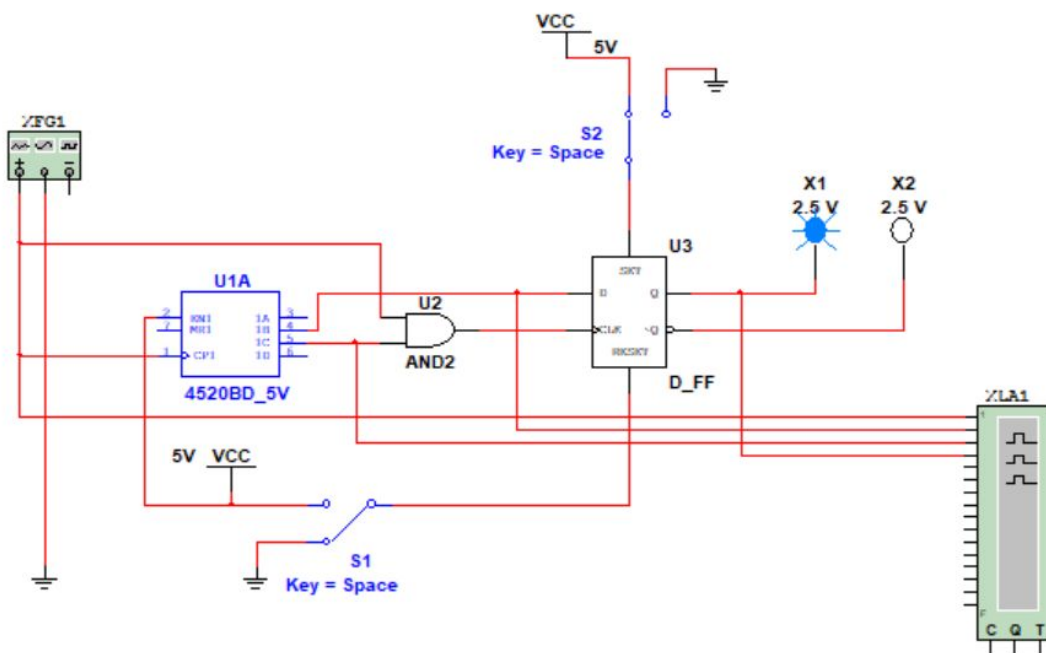
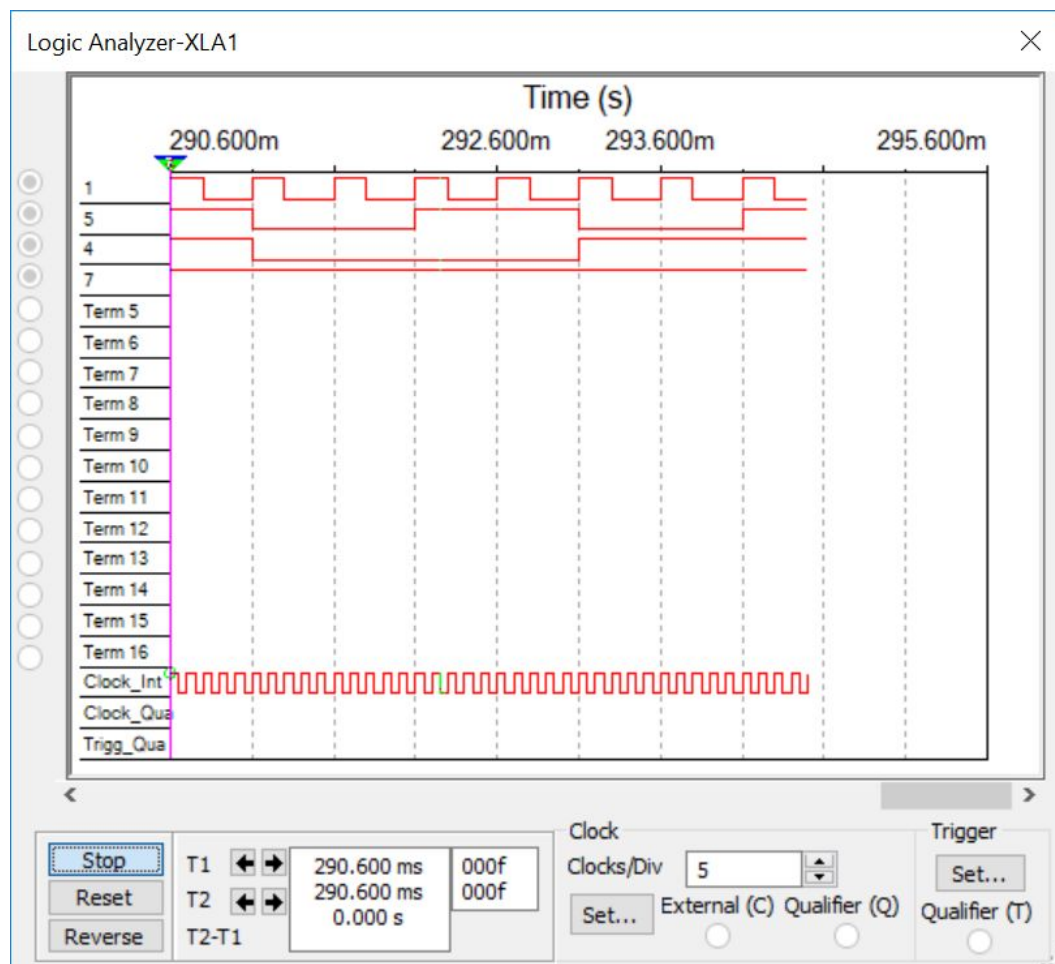


Время t_n				Время t_{n+1}	
Входы				Выход Q_{n+1}	
C_n	S_n, V_n	R_n, D_n	Q_n	RS-триггер	DV-триггер
1	2	3	4	5	7
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	x	1
1	1	1	1	x	1

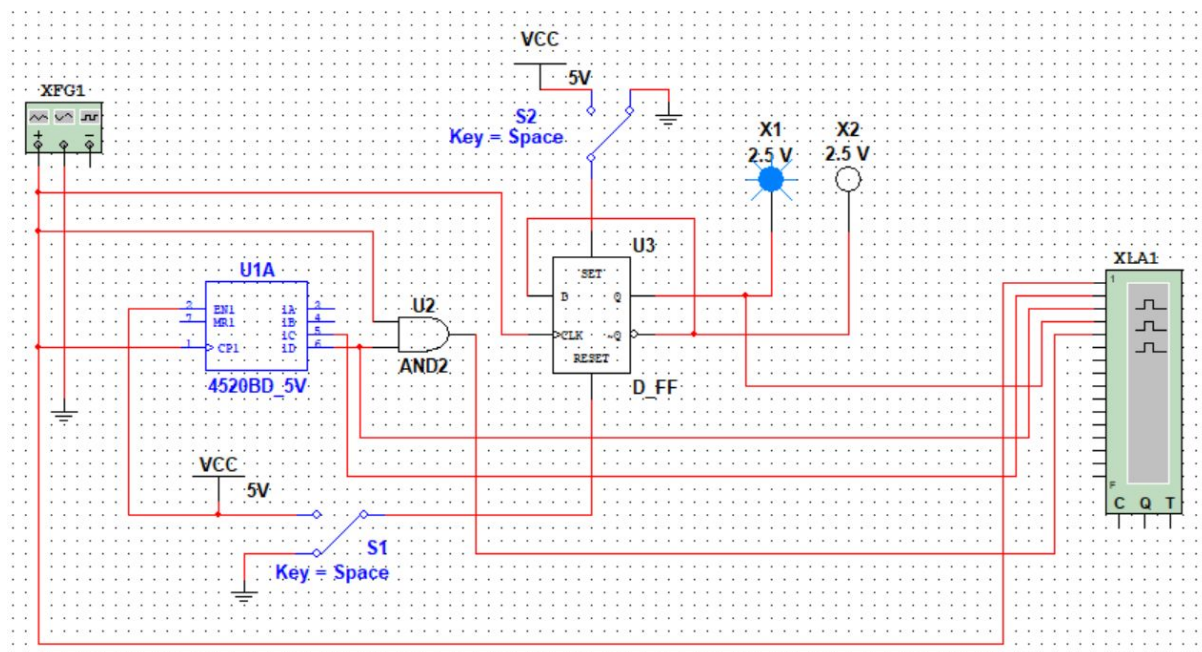
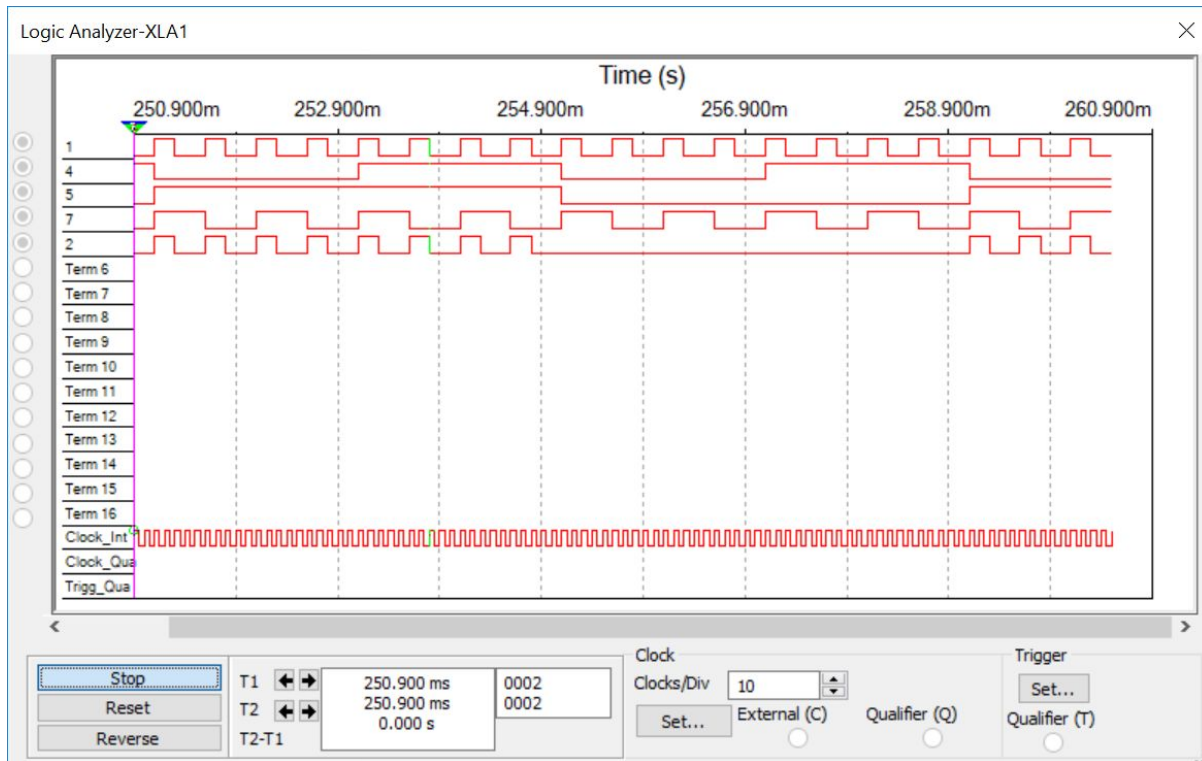
5. Синхронный DV-триггер с динамическим управлением записью в динамическом режиме.

Синхронный DV-триггер имеет один информационный вход D и один подготовительный разрешающий вход V для разрешения приема информации. При C=0 DV-триггер, как и синхронные триггеры всех типов, сохраняет предыдущее внутреннее состояние, т.е. Q(n+1)=Q(n). При C=1 и при наличии

сигнала $V=1$ разрешения приема информации DV-триггер принимает информационный сигнал, действующий на входе D, т.е. работает как асинхронный DV-триггер. При $C=1$ и $V=0$ DV-триггер сохраняет предыдущее внутреннее состояние, т.е. $Q(n+1)=Q(n)$.



6. DV-триггер, включенный по схеме TV-триггера



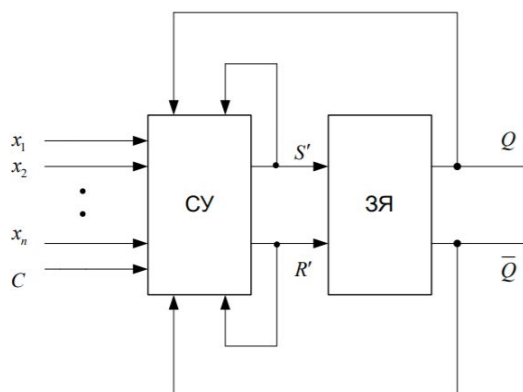
Контрольные вопросы

1. Что называется триггером?

Триггер является запоминающим элементом с двумя устойчивыми состояниями, которые кодируются цифрами 0 и 1.

2. Какова структурная схема триггера?

Структурную схему триггера (рис. 1) можно представить в виде запоминающей ячейки (ЗЯ) и схемы управления (СУ). На рис. 1 x_1, x_2, \dots, x_n - информационные входы; C - вход синхронизации или тактовый вход; Q и \bar{Q} - прямой и инверсный выходы триггера.



3. По каким основным признакам классифицируют триггеры?

Триггеры классифицируют по следующим основным признакам.

1. По способу организации логических связей, т.е. по виду логического уравнения, характеризующего состояние входов и выходов триггера в момент времени t_n до его срабатывания и в момент t_{n+1} после его срабатывания различают триггеры:

- с отдельной установкой состояний "0" и "1" (RS-триггеры);
- со счетным входом (T-триггеры);
- универсальные с отдельной установкой состояний "0" и "1" (JK-триггеры);
- с приемом информации по одному входу (D-триггеры);
- универсальные с управляемым приемом информации по одному входу (DV-триггеры);
- комбинированные (например, RST-, JKRS, DRS-триггеры) и т.д.

Разнообразие схем триггеров определяется возможностью изменения организации СУ и способами подключения обратной связи к входам СУ.

2. По способу записи информации различают триггеры:

- асинхронные (несинхронизируемые);
- синхронные (синхронизируемые), или тактируемые.

3. По способу синхронизации различают триггеры: синхронные со статическим управлением записью; синхронные с динамическим управлением записью.

4. По способу передачи информации с входов на выходы различают триггеры с одноступенчатым и двухступенчатым запоминанием информации.

4. Каково функциональное назначение входов триггеров?

Номер п/п	Наименование входов	Обозначение
1	S-вход – вход для раздельной установки триггера в состояние "1" (Set – установка)	S
2	R-вход – вход для раздельной установки триггера в состояние "0" (Reset – сброс, очистка)	R
3	J-вход – вход для установки состояния "1" в универсальном JK-триггере (Jerk – внезапное включение)	J
4	K-вход – вход для установки состояния "0" в универсальном JK-триггере (Kill – внезапное отключение)	K
5	T -вход – счетный вход (Toggle – релаксатор)	T
6	D-вход – информационный вход для установки триггера в состояния "1" или "0" (Data – данные, Delay – задержка)	D
7	V-вход – подготовительный управляющий вход для разрешения приема информации (Valve – клапан, вентиль)	V
8	C-вход - исполнительный управляющий (командный) вход для осуществления приема информации, вход синхронизации (Clock – источник синхросигналов)	C

5. Что такое асинхронный и синхронный триггеры?

Запись информации в асинхронный триггер осуществляется непосредственно с поступлением информационных сигналов на его входы. Запись информации в синхронные триггеры осуществляется только при подаче разрешающего импульса на вход синхронизации C.

6. Что такое таблица переходов?

Работу триггера можно описать с помощью таблицы переходов, отражающей зависимость выходного сигнала триггера в момент времени t_{n+1} от входных сигналов и от состояния триггера в предыдущий момент времени t_n

7. Как работает асинхронный RS-триггер?

8. Как работает синхронный RS -триггер? Какова его таблица переходов?

9. Что такое D-триггер?

10. Объясните работу синхронного D-триггера.

11. Что такое DV –триггер?

12. Объясните работу DV-триггера.

13. Что такое T-триггер? Какова его таблица переходов?

14. Объясните работу схемы синхронного RS-триггера со статическим управлением.

15. Какова характерная особенность переключения синхронных триггеров с динамическим управлением записью?

16. Как работает схема синхронного D -триггера с динамическим управлением записью на основе трех RS -триггеров?

17. Составьте временные диаграммы работы синхронного D-триггера с динамическим управлением записью.

18. Какова структура и принцип действия синхронного DV-триггера с динамическим управлением записью?

19. Составьте временные диаграммы синхронного DV-триггера.

20. Объясните режимы работы D-триггера.