

**ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ
имени МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА Г.К. ЖУКОВА**

Кафедра основ построения радиоэлектронных средств и систем

Учебная дисциплина ДС-1321

**«ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА И
МИКРОПРОЦЕССОРЫ»**

Тверь 2020

СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДС-1321

Номера и наименование разделов и тем	Всего часов	Из них по видам занятий			
		Лекции	Лаб.раб.	Пр.зан.	Зачет
5 семестр					
Введение	2	2			
Тема 1. Основы схемотехники и элементная база комбинационных цифровых электронных устройств	14	6	4	4	
Тема 2. Основы схемотехники и элементная база последовательностных цифровых электронных устройств	24	10	8	6	
Тема 3. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	10	4	4	2	
Тема 4. Запоминающие устройства ЭВМ и МПС	8	4	2	2	
Тема 5. Микропроцессоры и микропроцессорные системы	26	16		10	
Заключение	2	2			
Зачет с оценкой в конце 5-го семестра	4				4
Всего по дисциплине	90	44	18	24	4

Содержание темы 2

«Основы схемотехники и элементная база последовательностных цифровых электронных устройств»

Номера и вид занятий	Наименование тем занятий
Лекция № 4	Математическое описание последовательностных цифровых устройств
Пр.занятие №3	Синтез последовательностных цифровых устройств
Лекция №5	Интегральные триггеры
Пр.занятие №4	Анализ и расчет триггеров
Лаб. работа №2	Экспериментальное исследование интегральных триггеров
Лекция № 6	Счетчики
Лекция № 7	Регистры.
Пр.занятие №5	Анализ и расчет типовых последовательностных цифровых узлов ЭВМ
Лаб. работа №3	Экспериментальное исследование типовых последовательностных цифровых электронных узлов радиотехнических систем и ЭВМ

Лекция № 7

РЕГИСТРЫ

ФОРМИРУЕМАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ

Способность учитывать в профессиональной деятельности современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники (ПК-7).



ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

ЗНАТЬ:

принципы построения, функционирование и основные параметры, типовых цифровых узлов и устройств, цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей;



УЧЕБНАЯ ЦЕЛЬ ЛЕКЦИИ

Систематизировать основы научных знаний по цифровым устройствам, рассмотрев принципы построения и функционирование и параметры основных разновидностей регистров.

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ ЛЕКЦИИ

- 1. Общие сведения о регистрах.**
- 2. Основные типы регистров.**

ЛИТЕРАТУР

1. Цифровые **А** устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс] : Учебное пособие/ Жидков Е.Н. и [др.]. - Тверь: ВА ВКО, 2016. URL: <http://ibook.akademy.org/book/46>.

(ЭЛ.1/о м.3.4)

2. Цифровые устройства и микропроцессоры. Учебно-методическое пособие./ Е.Н.Жидков, [и др.]. – Тверь: ВА ВКО., 2019 – 168с.

(Л.1/д,с.80-85)

3. Цифровые устройства: Учеб.пособие для вузов / Ю.А. Браммер, И.Н. Пащук. - М.: Высш. шк., 2004. (\\10.55.13.1\учебные пособия\13 кафедра\ДС-1321\дополнительная литература\л2_д.pdf)

(Л.2/д,с. 89-94)

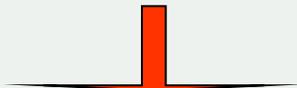
1. Общие сведения о регистрах

Структура первого вопроса

Определение регистра



**Классификация
регистров**



Выводы по вопросу

Регистром называется цифровое устройство, предназначенное для приёма, хранения и выдачи двоично-кодированной информации.

Количество триггеров (n) в регистре называют его **разрядностью**.

Классификация регистров

По способу хранения и выдачи информации:

параллельного действия (памяти), в которых прием и выдача информации осуществляется параллельным кодом;

последовательного действия (сдвигающие), в которых приём и выдача информации производится последовательным кодом;

комбинированные, в которых сочетаются возможности регистров последовательного и параллельного действия.

По количеству информационных каналов:

Парафазные - приём и выдача информации производится по двум каналам - прямому и инверсному,

Однофазные - по одному прямому каналу.

По направлению сдвига информации:

со сдвигом вправо (в сторону младших разрядов),

со сдвигом влево (в сторону старших разрядов)

реверсивные, обладающие возможностью сдвига и вправо, и влево.

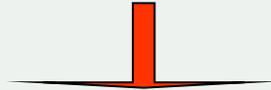
Выводы по вопросу

Регистром называется цифровое устройство, предназначенное для приёма, хранения и выдачи двоично-кодированной информации. Способность регистров хранить информацию обусловлена тем, что они строятся на триггерах

2. Основные типы регистров

Структура второго вопроса

**Регистры параллельного действия
(памяти)**



**Регистры последовательного
действия (сдвига)**



Реверсивные регистры



Комбинированные регистры



Выводы по вопросу

2.1. Регистры памяти

В регистрах памяти триггеры информационно не связаны друг с другом, а имеют только общие цепи управления

Парафазный регистр памяти на RS-триггерах

УГО:

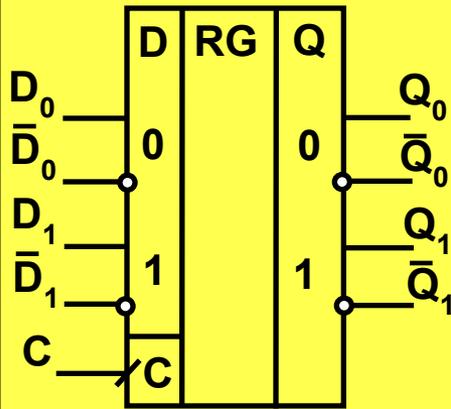
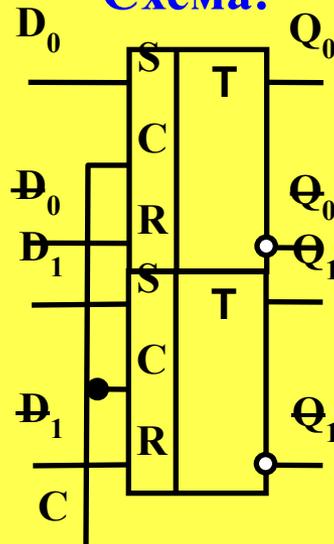


Схема:



По фронту синхроимпульса в регистр принимается **парафазный** двоичный код, действующий на информационных входах. По срезу этого импульса регистр переходит в режим хранения информации.

Однофазный регистр памяти на D-триггерах

УГО:

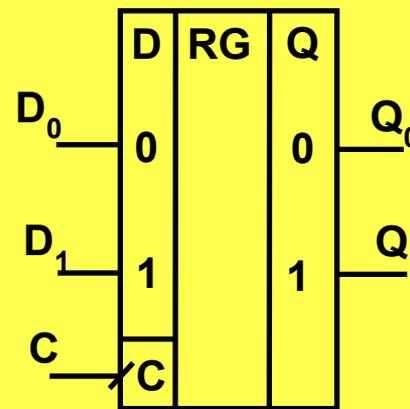
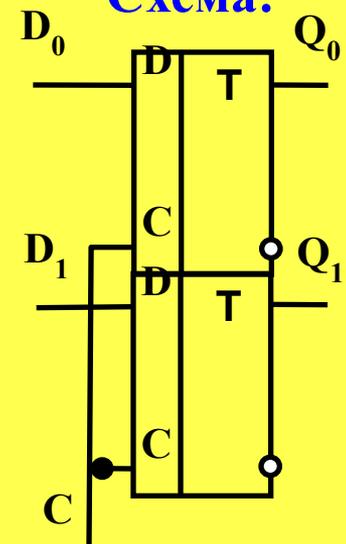


Схема:



По фронту синхроимпульса в регистр принимается **однофазный** двоичный код, действующий на информационных входах. По срезу этого импульса регистр переходит в режим хранения информации.

2.2. Регистры сдвига

Регистр со сдвигом вправо на двухступенчатых D-триггерах

УГО:

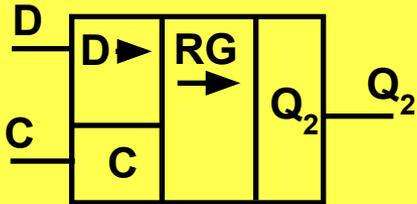
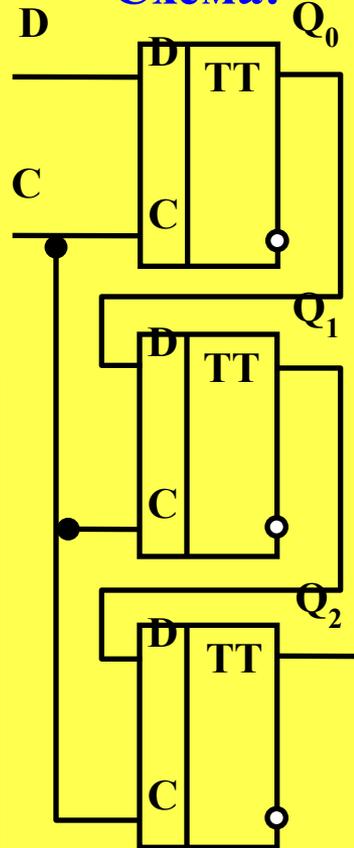
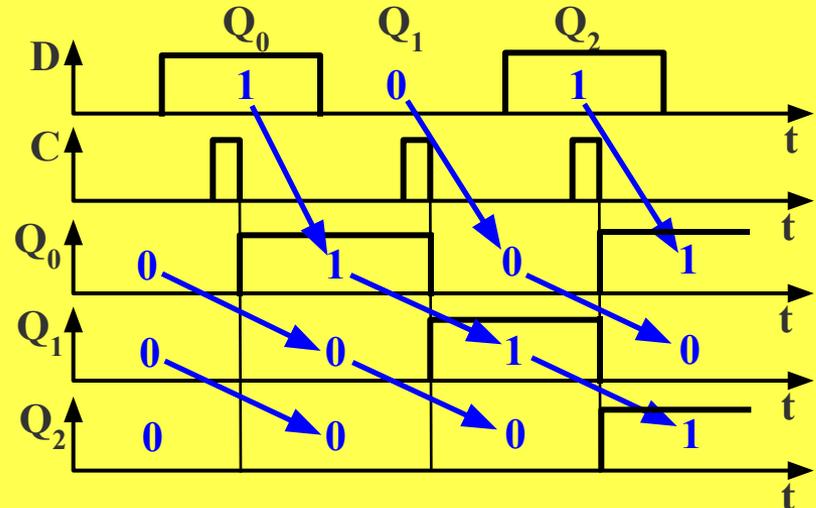


Схема:

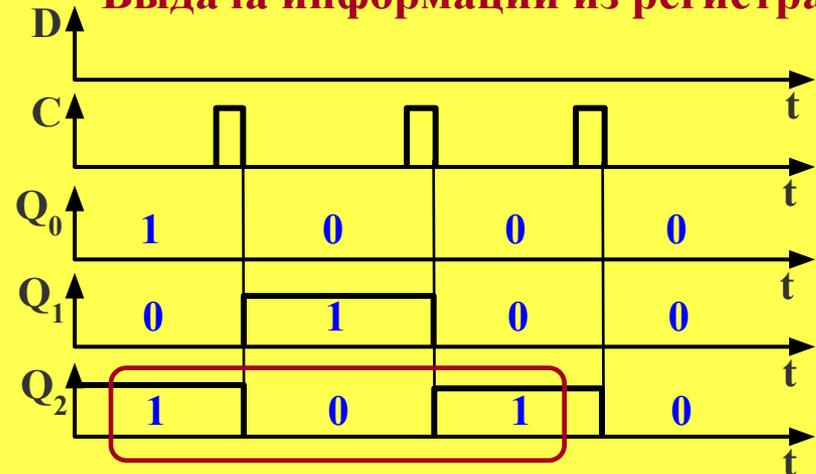


Нумерация разрядов в регистрах сдвига противоположна общепринятой, а именно, нулевой разряд - старший, а разряд с наибольшим номером - младший.

Временные диаграммы
Прием информации в регистр



Выдача информации из регистра



2.2. Регистры сдвига

Регистр со сдвигом вправо на двухступенчатых D-триггерах

УГО:

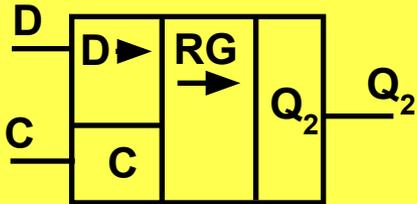
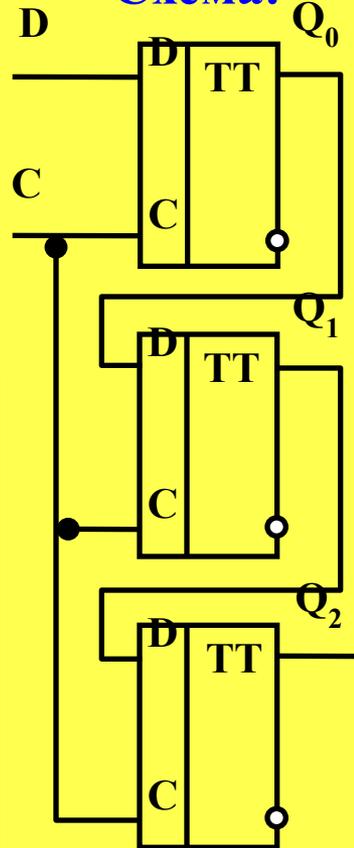
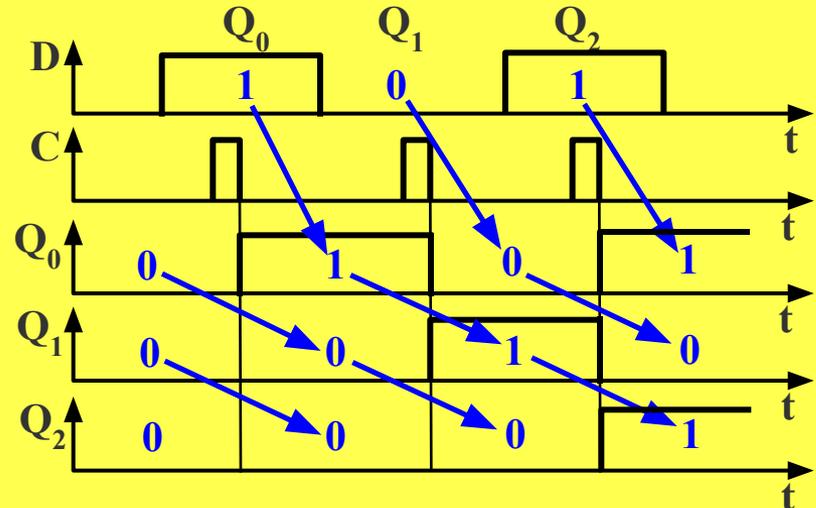


Схема:

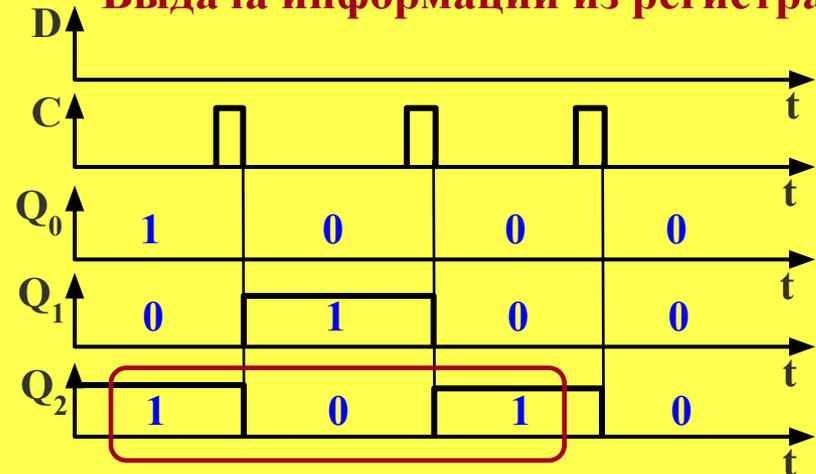


Нумерация разрядов в регистрах сдвига противоположна общепринятой, а именно, нулевой разряд - старший, а разряд с наибольшим номером - младший.

Временные диаграммы
Прием информации в регистр



Выдача информации из регистра



Регистр со сдвигом влево на двухступенчатых D-триггерах

УГО:

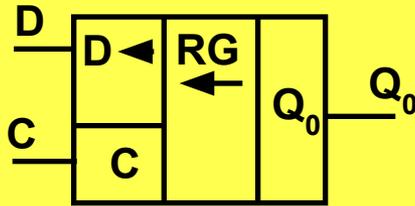
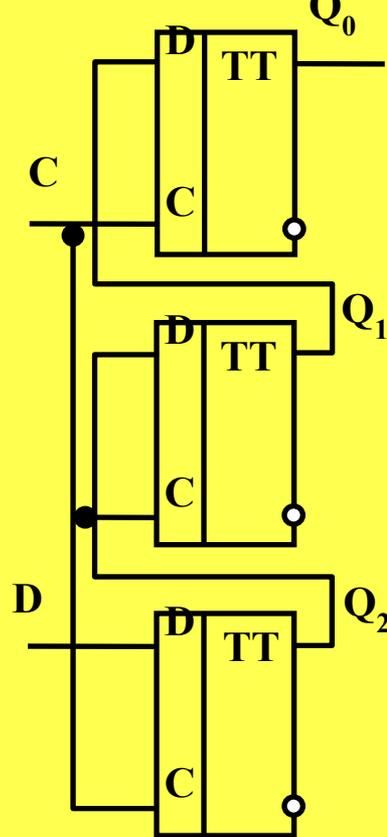
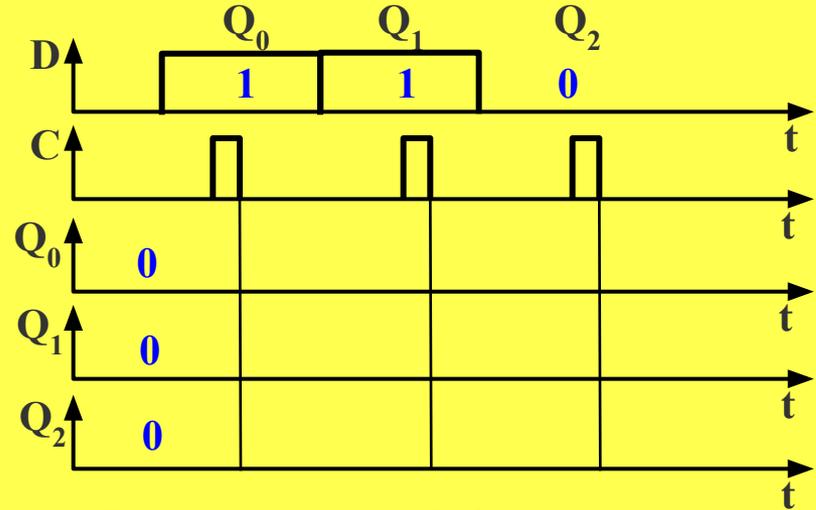


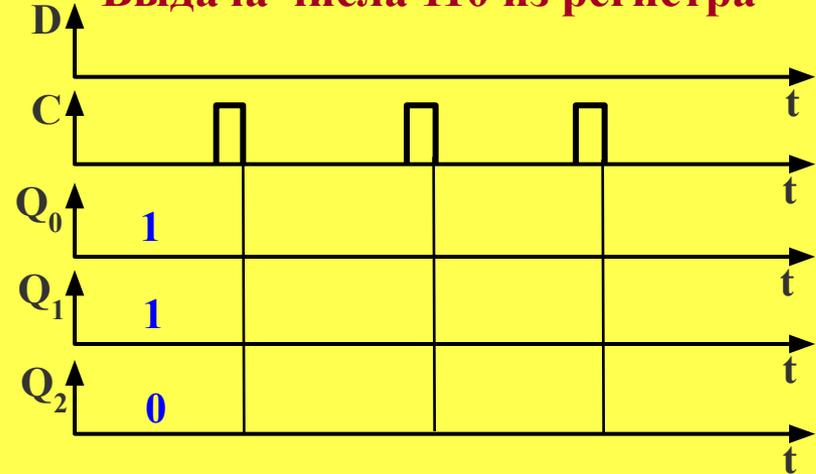
Схема:



Временные диаграммы
Прием числа 110 в регистр

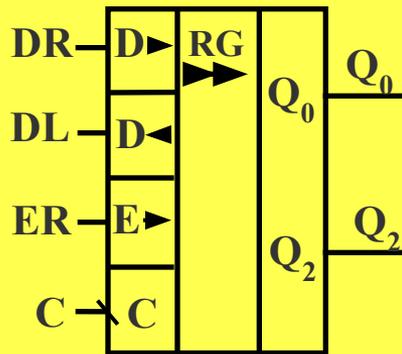


Выдача числа 110 из регистра

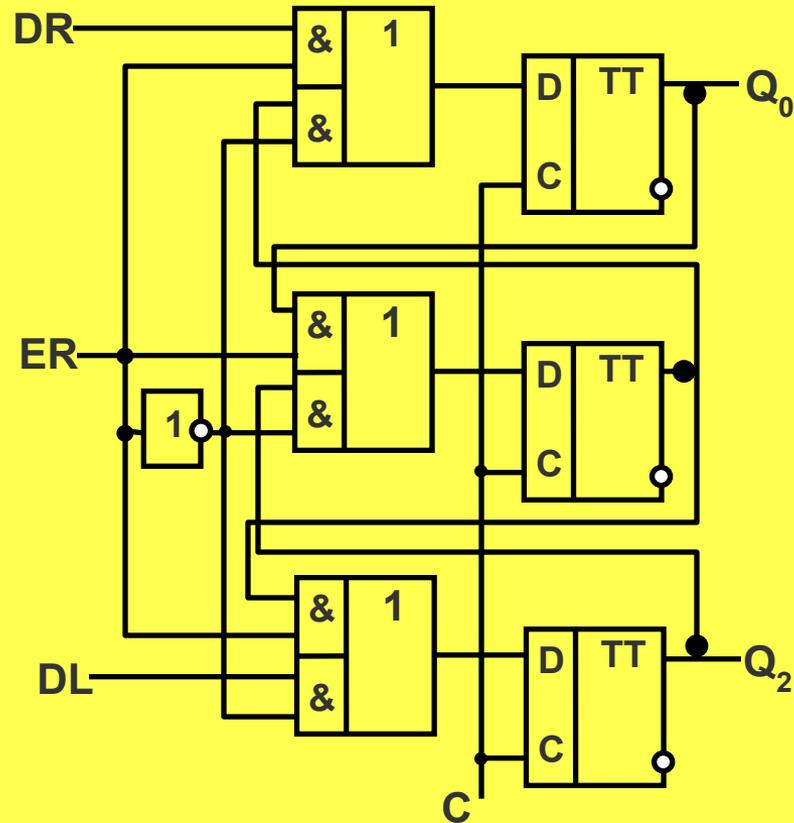


2.3. Реверсивный регистр

УГО:



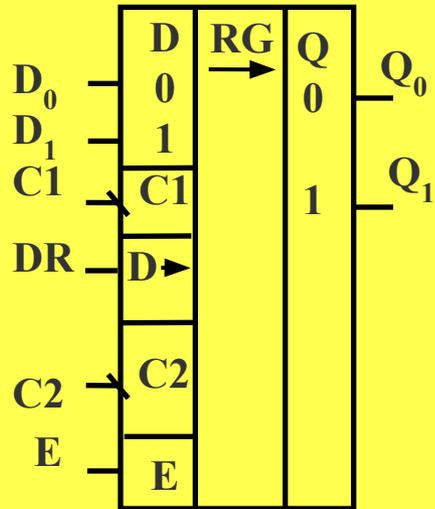
Принципиальная схема:



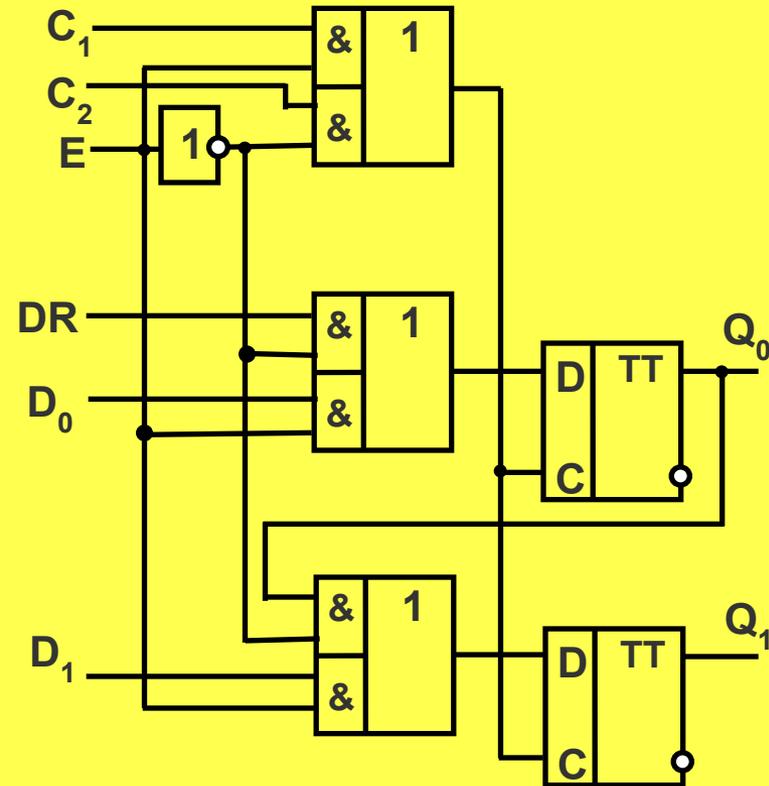
При работе со сдвигом вправо (right) используется информационный вход DR и выход Q_2 , а со сдвигом влево (left) - вход DL и выход Q_0 . Для выбора направления сдвига служит разрешающий вход ER. При $ER=1$ обеспечивается сдвиг вправо, а при $ER=0$ - влево. Изменение направления сдвига обеспечивается соответствующим изменением межразрядных связей. Импульсы сдвига подаются на вход C.

2.4. Комбинированный регистр

УГО:



Принципиальная схема:



При $E=0$ D_0 , D_1 , $C1$ отключаются и открывается информационный вход DR , а также управляющий вход $C2$. Информация в последовательном коде подаётся на вход DR . На вход $C2$ поступают импульсы сдвига, обеспечивая приём информации в регистр разряд за разрядом со сдвигом вправо. Для выдачи информации из регистра в последовательном коде на вход $C2$ подаются импульсы сдвига.

Выводы по вопросу

Основным назначением регистров является хранение и выдача двоично-кодированной информации. В регистрах памяти разряды информационно не связаны, но имеют общие цепи синхронизации, разрешения записи и др. Приём и выдача информации в этих регистрах осуществляется в параллельном коде. Регистры сдвига принимают и выдают информацию в последовательном коде со сдвигом вправо или влево, а реверсивные регистры могут работать в любом из этих режимов. Комбинированные регистры могут преобразовывать параллельный код в последовательный и наоборот.

1. Отработать лекцию, используя:

ЭЛ. 1/о. м. 3.4;

Л.1/д. с.80-85;

Л.2/д. с.89-94;

2. Подготовиться к пр. зан. №5 «Анализ и расчет типовых последовательностных цифровых узлов ЭВМ».