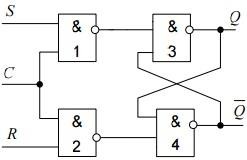
Теоретическая часть

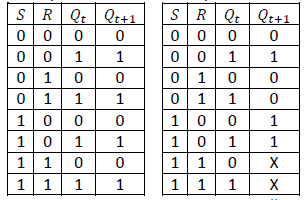
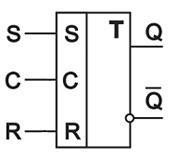
Рассмотрим на всякий случай виды триггеров.

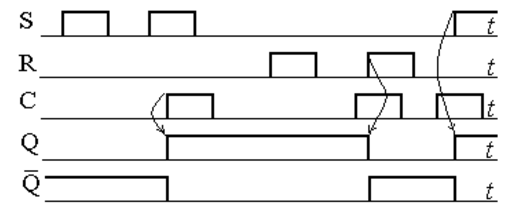
Синхронный RS-триггер со статическим управлением записью

При C=1 становится асинхронным.

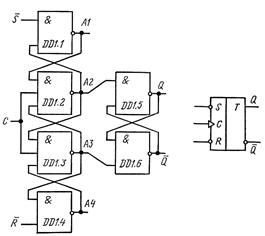
Таблица переходов: Схема: УГО:

 При 𝐶 = 0 При 𝐶 = 1





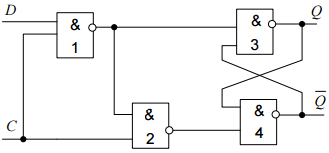
Синхронный RS-триггер со динамическим управлением записью

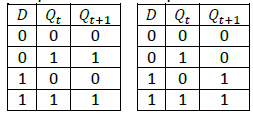
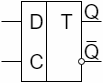


Синхронный D-триггер со статическим управлением записью

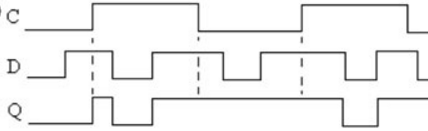
При C=1 становится асинхронным.

Таблицы переходов: Схема: УГО:

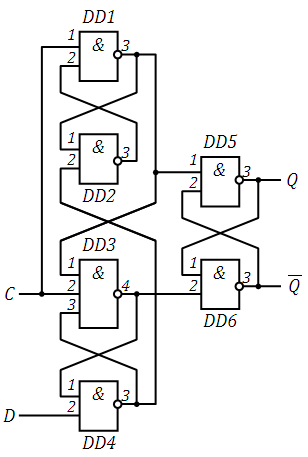
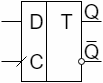
При 𝐶 = 0 При 𝐶 = 1



Временная диаграмма:

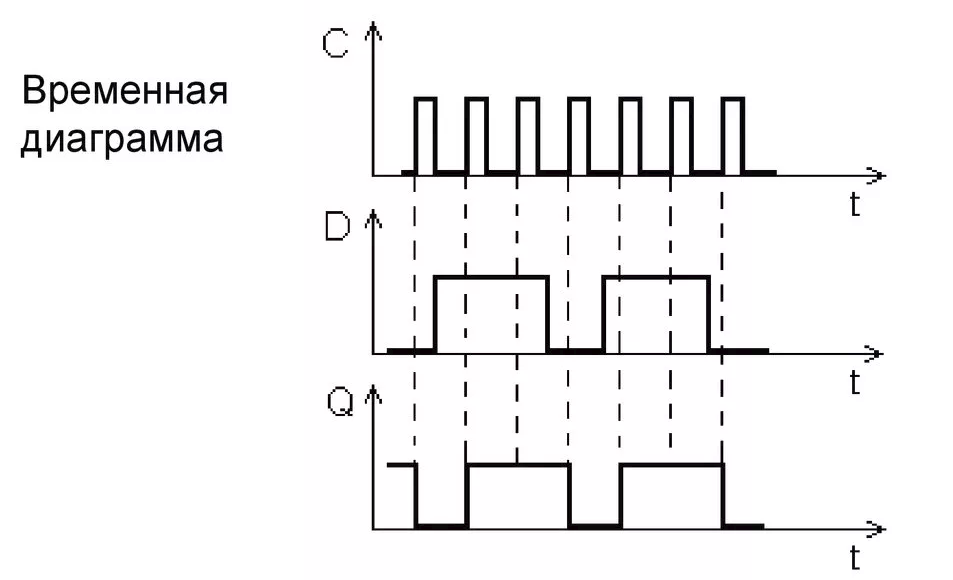


Синхронный D-триггер со динамическим управлением записью

Таблица переходов: Схема: УГО: При прямом перепаде 𝐶 Во всех остальных случаях

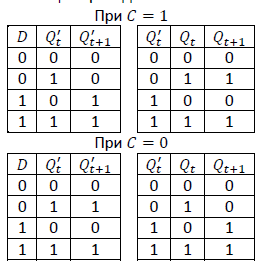
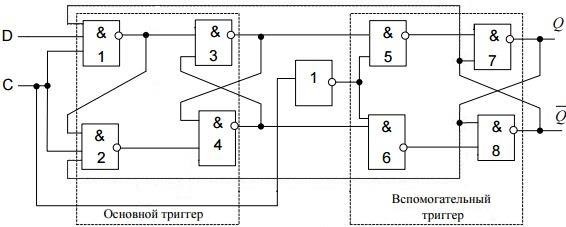
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 𝐷 | 𝑄𝑡 | 𝑄𝑡+1 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 𝐷 | 𝑄𝑡 | 𝑄𝑡+1 |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

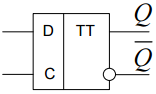


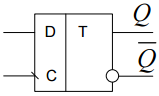
Синхронный D-триггер с двухступенчатым запоминанием информации

Таблица переходов: Схема:

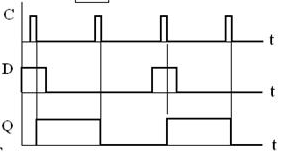


УГО:

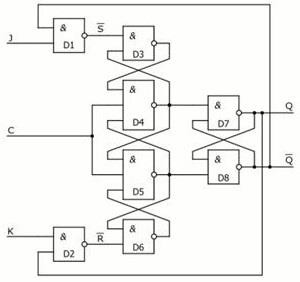


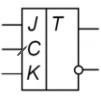


Временная диаграмма (можно добавить состояние Q’ выше Q – оно будет изменяться при перепаде C из 0 в 1):



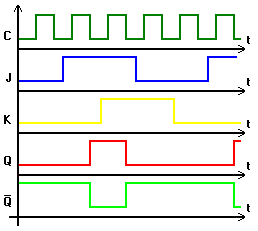
Синхронный JK-триггер со динамическим управлением записью

При прямом перепаде 𝐶 Во всех остальных случаях



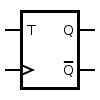
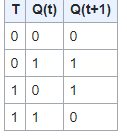
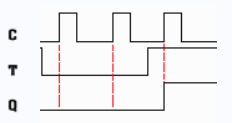
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 𝐽 | 𝐾 | 𝑄𝑡 | 𝑄𝑡+1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 𝐽 | 𝐾 | 𝑄𝑡 | 𝑄𝑡+1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

Временная диаграмма:  


Т – триггеры

Асинхронный без входа C.

Синхронный JK-триггер с двухступенчатым запоминанием информации

Таблица переходов (Q’\* - выход после первой ступени, Q\* - после второй), справа вариант из готовых файлов:

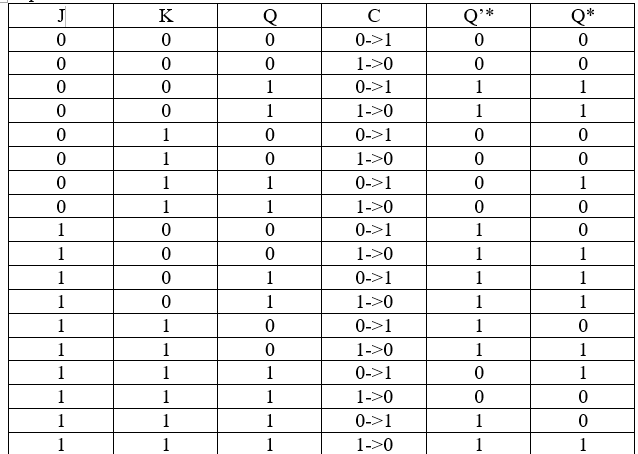
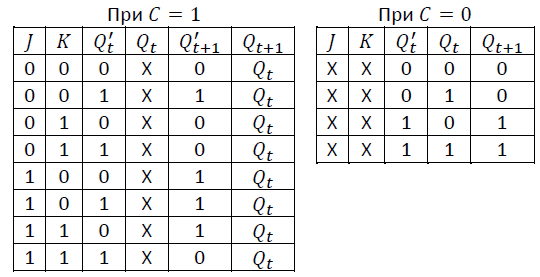
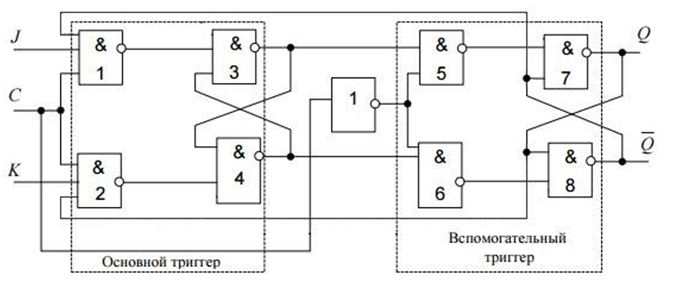
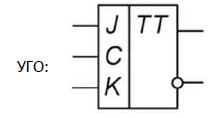
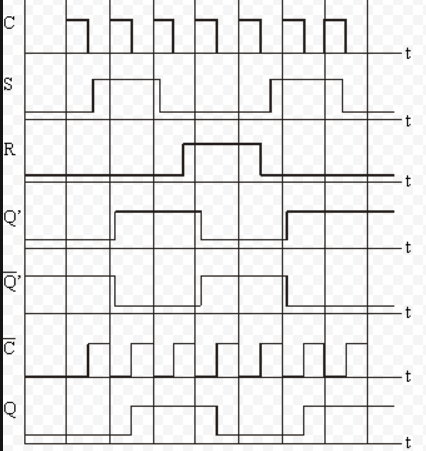
 

Схема:



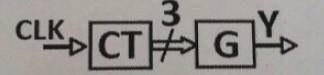


Временная диаграмма:



Практическая часть

Задание Синтезировать схему генератора последовательности (G) двоичных сигналов Y=00011001 на логических элементах И-НЕ, НЕ. На входы генератора поступают данных с 3=ех разрядного двоичного счетчика (СТ).



Составляем таблицу истинности (можно x1,x2,x3 в обратном порядке, не принципиально)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х3 | Х2 | Х1 | Y |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

**Для базиса И-НЕ:**  
Минимальная днф:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1X2 /X3 | 0 | 1 |
| 00 | 0 | 1 |
| 01 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 0 |

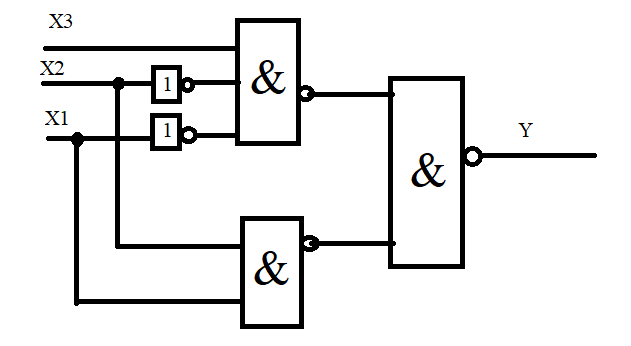
Склейку называют ядровой, если она покрывает некоторую элементарную конъюнкцию исходной СДНФ, не покрываемую никакой другой склейкой.

Если по-русски, то это такая склейка, которая покрывает какую-либо «единичку» так, что эту единичку больше не покрывает никакая другая склейка.

Получилось так, что все склейки – ядро. Составляем просто «или» между ядрами. В итоге получается формула такая, что все «единицы покрываются» ровно одной склейкой (иногда бывают исключения).

Далее преобразуем для базиса И-НЕ и всё.

Теперь составляем схему G:



По условию может быть базис **ИЛИ-НЕ**

Рассмотрим задачу для него

Задание Синтезировать схему генератора последовательности (G) двоичных сигналов Y=10100001 на логических элементах ИЛИ-НЕ, НЕ. На входы генератора поступают данных с 3=ех разрядного двоичного счетчика (СТ).

Составляем таблицу истинности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х3 | Х2 | Х1 | Y |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

**Для базиса ИЛИ-НЕ:**  
Минимальная КНФ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1X2 /X3 | 0 | 1 |
| 00 | 1 | 0 |
| 01 | 1 | 0 |
| 11 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 |

Немного сместим таблицу для удобства:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X1X2 /X3 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 |
| 00 | 1 | 0 |
| 01 | 1 | 0 |

Для базиса ИЛИ-НЕ «обводятся» нули

Склейки:

K1 =

K2 =

K3 =

K4 =

Ядерными являются K1 и K4, так как есть «нули» (для КНФ берутся нули), не покрывающиеся другими склейками.

Итого КНФ Патрика:

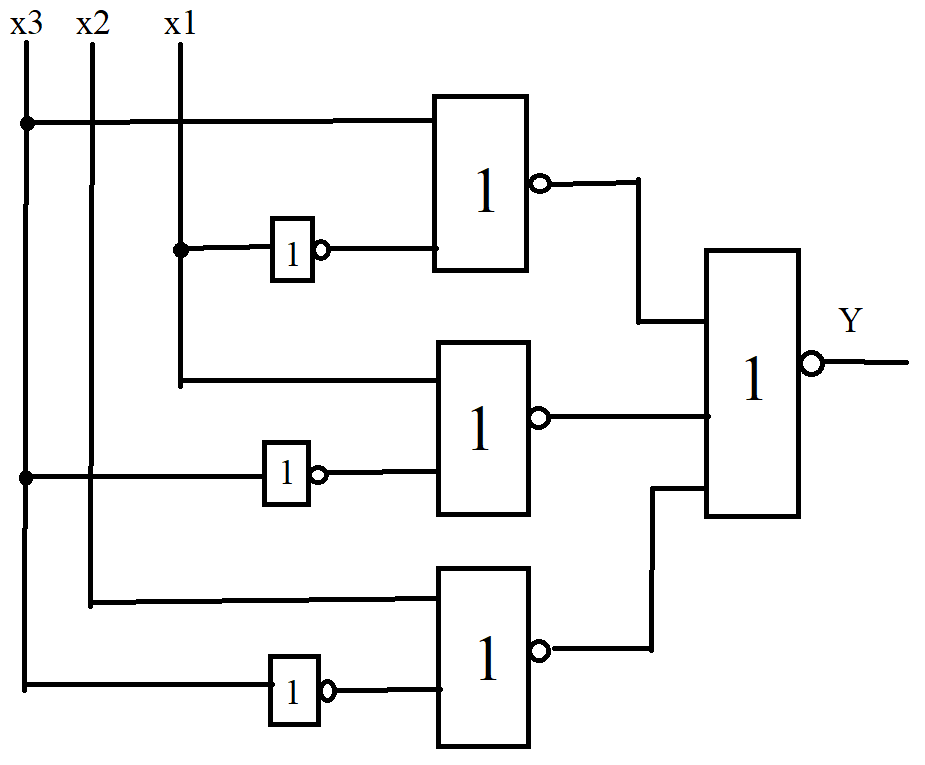
Отсюда получаем минимальную ДНФ **инверсной** функции:

Либо либо

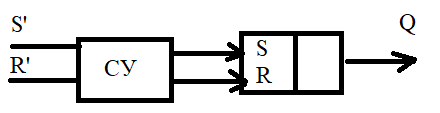
Выберем первую:

Минимальная КНФ (результат):

Итоговая схема



Задание. Ваще условие примерно такое: заменить в RS триггере состояние 11 на 00, 01 или 10 в зависимоисти от условия. Рассмотрм замену на 00.



Начальная таблица RS-триггера (так сказать оригинальная):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S | R | Q |
| 0 | 0 | сохранение |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | запрещено |

Таблица следующая выходит с учетом условия: Изменение в последнем состоянии на 00

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| S' | R' |  | S | R |
| 0 | 0 |  | 0 | 0 |
| 0 | 1 |  | 0 | 1 |
| 1 | 0 |  | 1 | 0 |
| 1 | 1 |  | 0 | 0 |

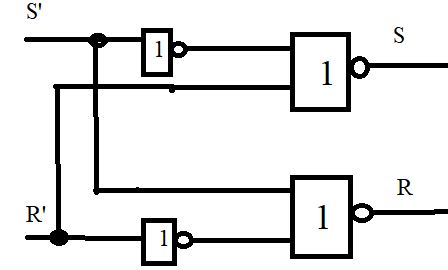
Карта Карно:

По S по R

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S’ /R’ | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S’ /R’ | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |

Итоговая схема синтеза:



Задание. «Светофор»

Допустим по условию получилась табличка

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 |  | З | Ж | К |
| 0 | 0 |  | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 |  | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 |  | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 |  | 0 | 0 | 1 |

Решение аналогично предыдущей задачи. Строим 3 карты Карно для x1, x2 и результирующим состоянием З, Ж, или К (поэтому 3 карты Карно). Далее переводим в заданный базис, например, ИЛИ-НЕ (или И-НЕ) и так же рисуем схему.