

Языки описания схем

(mk.cs.msu.ru → Лекционные курсы → Языки описания схем)

Блок 8

Тактовый сигнал
Последовательные схемы

Лектор:
Подымов Владислав Васильевич

E-mail:
valdus@yandex.ru

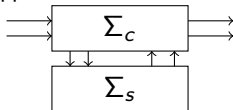
Последовательные схемы

Последовательная схема, или **схема с памятью**, — это цифровая схема, выходные значения которой существенно зависят от входных значений в предыдущие моменты времени (*а не только в текущий момент, как в комбинационной схеме*)



Триггеры — это простые примеры последовательных схем

Типичное устройство последовательной схемы Σ :



Σ_s — **последовательная часть**: подсхема, содержащая набор триггеров

Σ_c — **комбинационная часть**: комбинационная схема

Входы Σ и выходы Σ_s направляются на входы Σ_c

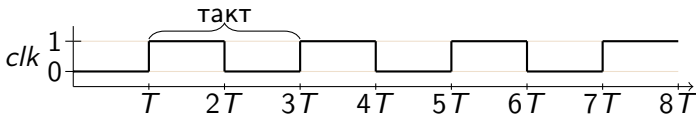
Выходы Σ_c направляются на выходы Σ и входы Σ_s

Тактовый сигнал

На один из входов цифровой схемы, как *правило*, подаётся особый сигнал, передними фронтами которого отсчитывается дискретное время
(в некоторых схемах — задними)

Такой сигнал называется **тактовым**, как и вход с этим сигналом

Тактом называется отрезок времени между соседними фронтами тактового сигнала, используемыми для отсчёта



По “правилам хорошего тона”,
длины всех тактов тактового сигнала схемы должны быть равны

Периодом тактового сигнала называется длина его такта ($2T$)

Частотой тактового сигнала называется число, обратное к периоду ($\frac{1}{2T}$)

Последовательные схемы

Состоянием схемы называется совокупность состояний триггеров последовательной части

Последовательная схема называется **синхронной**, если её состояние изменяется **только** в моменты передних фронтов тактового сигнала

Как правило, в последовательной части синхронной схемы содержатся **только** синхронные триггеры

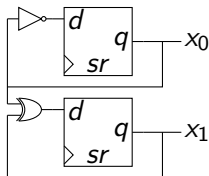
Исключение: если в схеме содержится сигнал **асинхронного сброса**, посылаемый на соответствующие входы всех триггеров последовательной части, то схема также может считаться синхронной

По умолчанию в изображениях схем

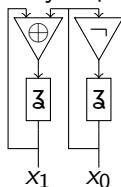
- ▶ на тактовые входы элементов пересылается тактовый сигнал схемы
- ▶ на входы сброса (синхронного или асинхронного) элементов схемы пересылается соответствующий сигнал сброса со входа схемы

Последовательные схемы

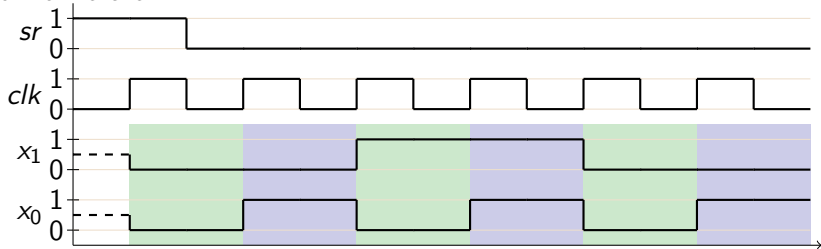
Пример:



Соответствующая СФЭЗ:



Выполнение схемы:



Это синхронная последовательная схема,
реализующая двухбитовый счётчик