

Языки описания схем

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

Блок ПЗ

Практика:
параметры, массивы и генерация в Verilog

Лектор:
Подымов Владислав Васильевич
E-mail:
valdus@yandex.ru

ВМК МГУ, 2024/2025, осенний семестр

Упражнение

Разработать модуль с заданным поведением
в поддерживаемом фрагменте синтаксиса языка Verilog

1. Параллельный регистр произвольной ширины
параметр W — ширина регистра, по умолчанию 8
2. Последовательный регистр произвольной ширины
параметр W — ширина регистра, по умолчанию 8
3. Мультиплексор с двумя входами произвольной ширины
параметр W , по умолчанию 1
входы ▶ s ; ширина 1
 ▶ x_0, x_1 ; ширина W
выход y ; ширина W
поведение $y = x_s$
4. Мультиплексор с произвольным числом входов ширины 1
параметр W , по умолчанию 1
входы ▶ s ; ширина W
 ▶ x ; ширина 2^W
выход y ; ширина 1
поведение y всегда совпадает с s -м разрядом входа x

Упражнение

Разработать модуль с заданным поведением
в поддерживаемом фрагменте синтаксиса языка Verilog

5. Мультиплексор с произвольным числом входов произвольной ширины

параметры WS , WX ; по умолчанию 1 и 1

входы

- ▶ s ; ширина WS
- ▶ x ; ширина $WX \cdot 2^{WS}$

выход y ; ширина WX

поведение

- ▶ входная шина разбивается на 2^{WS} подшин ширины WX :
 $x = (z_{2^{WS}-1} \dots z_1 z_0)$
- ▶ $y = z_s$

Упражнение

Разработать модуль с заданным поведением
в поддерживаемом фрагменте синтаксиса языка Verilog

6. Демультиплексор с двумя выходами произвольной ширины

- параметр W ; по умолчанию 1
- входы
- ▶ s ; ширина 1:
 - ▶ x ; ширина W
- выходы y_0, y_1 ; ширина W
- поведение
- ▶ $y_s = x$
 - ▶ $y_{1-s} = 0$

7. Демультиплексор с произвольным числом выходов ширины 1

- параметр W ; по умолчанию 1
- входы
- ▶ s ; ширина W
 - ▶ x ; ширина 1
- выход y ; ширина 2^W
- поведение
- ▶ x направляется в s -й разряд y
 - ▶ остальные разряды y — 0

Упражнение

Разработать модуль с заданным поведением
в поддерживаемом фрагменте синтаксиса языка Verilog

8. Демультиплексор с произвольным числом выходов произвольной ширины

параметры WS , WX ; по умолчанию 1 и 1

входы

- ▶ s ; ширина WS
- ▶ x ; ширина WX

выход y ; ширина $WX \cdot 2^{WS}$

поведение

- ▶ выходная шина разбивается на 2^{WS} подшин ширины WX :
 $y = (z_{2^{WS}-1} \dots z_1 z_0)$
- ▶ x перенаправляется в подшину z_s
- ▶ все разряды остальных подшин — 0

Упражнение

Разработать модуль с заданным поведением
в поддерживаемом фрагменте синтаксиса языка Verilog

9. Настраиваемый параллельный регистр

параметры W , R , E ; по умолчанию 8, 0 и 0

входы d , clk , rst , en

выходы q

- ▶ W — ширина регистра (входа d и выхода q)
- ▶ $E == 0 \Rightarrow$ вход en не задействуется
- ▶ $E == 1 \Rightarrow en$ — вход включения регистра
- ▶ $R == 0 \Rightarrow$ вход rst не задействуется
- ▶ $R == 1 \Rightarrow rst$ — синхронный сброс
- ▶ $R == 2 \Rightarrow rst$ — асинхронный сброс

Упражнение

Разработать модуль с заданным поведением
в поддерживаемом фрагменте синтаксиса языка Verilog

10. Настраиваемый последовательный регистр

параметры W , R , E , D , по умолчанию 8, 0, 0 и 0

входы d , clk , rst , en

выходы q

- ▶ W — ширина регистра (выхода q)
- ▶ $E == 0 \Rightarrow$ вход en не задействуется
- ▶ $E == 1 \Rightarrow en$ — сигнал включения регистра
- ▶ $R == 0 \Rightarrow$ вход rst не задействуется
- ▶ $R == 1 \Rightarrow rst$ — синхронный сброс
- ▶ $R == 2 \Rightarrow rst$ — асинхронный сброс
- ▶ $D == 0 \Rightarrow$ прямое направление: значение сдвигается влево, d записывается в младший разряд
- ▶ $D == 1 \Rightarrow$ обратное направление: значение сдвигается вправо, d записывается в старший разряд

Упражнение

Разработать модуль с заданным поведением
в поддерживаемом фрагменте синтаксиса языка Verilog

11. Блок параллельных регистров ширины 8

параметр WS ; по умолчанию 3

- входы
- ▶ clk , rst — тактовый и асинхронного сброса
 - ▶ s ; ширина WS
 - ▶ d : ширина 8
 - ▶ wr ; ширина 1

выход x ; ширина 8

- поведение
- ▶ В схеме содержится 2^{WS} параллельных регистров ширины 8 с асинхронным сбросом: $r_0, \dots, r_{2^{WS}-1}$
 - ▶ В x всегда направляется состояние регистра r_s
 - ▶ По положительному фронту clk : если $wr = 1$, то в регистре r_s сохраняется значение d