

Языки описания схем

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

Блок 19

Verilog:

Примеры комбинационных схем
с непрерывным присваиванием

Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

valdus@yandex.ru

ВМК МГУ, 2024/2025, осенний семестр

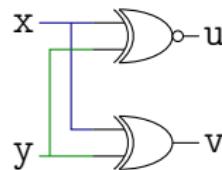
Пример 1

```
module M(input wire x, y, output wire u, v);  
    assign u = x && y || !x && !y;  
    assign v = !u;  
endmodule
```

Программная семантика модуля:

		u			v				
		0	\mathcal{X}/\mathcal{Z}	1	0	\mathcal{X}/\mathcal{Z}	1		
x		0	1	\mathcal{X}	0	0	0	\mathcal{X}	1
\mathcal{X}/\mathcal{Z}	0	\mathcal{X}	\mathcal{X}	\mathcal{X}	\mathcal{X}/\mathcal{Z}	\mathcal{X}	\mathcal{X}	\mathcal{X}	
	1	0	\mathcal{X}	1		1	\mathcal{X}	0	

Аппаратная семантика модуля может быть, например, такой:



Пример 2

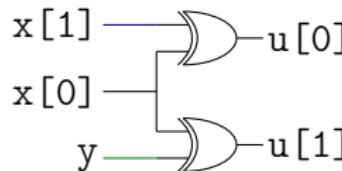
```
module M(input wire [1:0] x, input wire y,
          output wire [1:0] u);
  assign {u[0], u[1]} = x ^ {x[0], y};
endmodule
```

Программная семантика модуля:

		u[0]		
		0	\mathcal{X}/\mathcal{Z}	1
x[1]		0	0	\mathcal{X}
\mathcal{X}/\mathcal{Z}		\mathcal{X}	\mathcal{X}	\mathcal{X}
1		1	\mathcal{X}	0

		u[1]		
		0	\mathcal{X}/\mathcal{Z}	1
x[0]		0	0	\mathcal{X}
\mathcal{X}/\mathcal{Z}		\mathcal{X}/\mathcal{Z}	\mathcal{X}	\mathcal{X}
1		1	\mathcal{X}	0

Аппаратная семантика модуля может быть, например, такой:



Пример 3

Реализация сумматора трёхразрядных чисел:¹

```
module adder_cell(input wire x, y, cin,
                   output wire sum, cout);
    assign {cout, sum} = x + y + cin;
endmodule

module adder(input wire [2:0] x, y, output wire [3:0] z);
    adder_cell cell1(.x(x[0]), .y(y[0]), .cin(1'b0),
                     .sum(z[0]), .cout(c1)); // 2
    adder_cell cell2(.x(x[1]), .y(y[1]), .cin(c1),
                     .sum(z[1]), .cout(c2));
    adder_cell cell3(.x(x[2]), .y(y[2]), .cin(c2),
                     .sum(z[2]), .cout(z[3]));
endmodule
```

¹ Не реализуйте сумматор так!

Это просто демонстрация возможностей языка

² **ВНИМАНИЕ!** Каждая необъявленная точка *по определению* имеет тип `wire` — в том числе точки `c1` и `c2`