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, 2023/2024, 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:

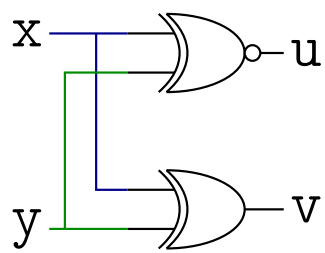
u

x \ y	0	$\mathcal{X}/\mathcal{Z}$	1
0	1	$\mathcal{X}$	0
$\mathcal{X}/\mathcal{Z}$	$\mathcal{X}$	$\mathcal{X}$	$\mathcal{X}$
1	0	$\mathcal{X}$	1

v

x \ y	0	$\mathcal{X}/\mathcal{Z}$	1
0	0	$\mathcal{X}$	1
$\mathcal{X}/\mathcal{Z}$	$\mathcal{X}$	$\mathcal{X}$	$\mathcal{X}$
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:

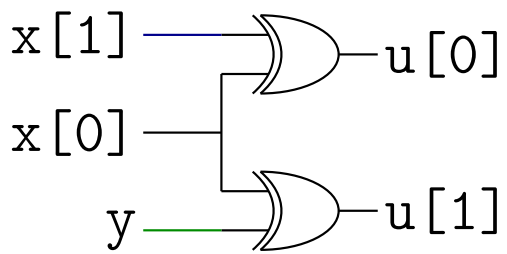
u[0]

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

u[1]

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