

BobbyMatcher

A simple pattern matcher

Roberto Treviño Cervantes

This module implements a simple pipelined pattern matcher, it takes two 4-bit sequences and compares them to output a single bit which indicates whether or not they are the same. It is intended for the Siliclust cluster collaborative chip, so it meets the following requirements:

- Max area: $150 \times 150 \mu\text{m}$
- Up to 10 inputs, 10 outputs
- 1 clock signal
- Verilog 2005
- No loops (for, generate, etc.)
- Fabrication technology: Sky130 PDK
- Estimated: ~500 logic gates max

You can compile the module and the testbench with the following commands:

```
verilator +1364-2005ext+v --put
```

```
make -j -C obj_dir -f Vpattern_
./obj_dir/Vpattern_correlator
```

The truth table for the module is:

Pattern A (4- bit)	Pattern B (4- bit)	XOR Result ($A \oplus B$)	Re
0000	0000	0000	0
0000	0001	0001	1
0000	0010	0010	1
0000	0011	0011	1
0000	0100	0100	1
0000	0101	0101	1
0000	0110	0110	1
0000	0111	0111	1
0000	1000	1000	1
0000	1001	1001	1
0000	1010	1010	1
0000	1011	1011	1
0000	1100	1100	1
0000	1101	1101	1
0000	1110	1110	1
0000	1111	1111	1
0001	0000	0001	1
0001	0001	0000	0
0001	0010	0011	1
0001	0011	0010	1

0001	0100	0101	1
0001	0101	0100	1
0001	0110	0111	1
0001	0111	0110	1
0001	1000	1001	1
0001	1001	1000	1
0001	1010	1011	1
0001	1011	1010	1
0001	1100	1101	1
0001	1101	1100	1
0001	1110	1111	1
0001	1111	1110	1
0010	0000	0010	1
0010	0001	0011	1
0010	0010	0000	0
0010	0011	0001	1
0010	0100	0110	1
0010	0101	0111	1
0010	0110	0100	1
0010	0111	0101	1
0010	1000	1010	1
0010	1001	1011	1
0010	1010	1000	1
0010	1011	1001	1
0010	1100	1110	1

0010	1101	1111	1
0010	1110	1100	1
0010	1111	1101	1
0011	0000	0011	1
0011	0001	0010	1
0011	0010	0001	1
0011	0011	0000	0
0011	0100	0111	1
0011	0101	0110	1
0011	0110	0101	1
0011	0111	0100	1
0011	1000	1011	1
0011	1001	1010	1
0011	1010	1001	1
0011	1011	1000	1
0011	1100	1111	1
0011	1101	1110	1
0011	1110	1101	1
0011	1111	1100	1
0100	0000	0100	1
0100	0001	0101	1
0100	0010	0110	1
0100	0011	0111	1
0100	0100	0000	0
0100	0101	0001	1

0100	0110	0010	1
0100	0111	0011	1
0100	1000	1100	1
0100	1001	1101	1
0100	1010	1110	1
0100	1011	1111	1
0100	1100	1000	1
0100	1101	1001	1
0100	1110	1010	1
0100	1111	1011	1
0101	0000	0101	1
0101	0001	0100	1
0101	0010	0111	1
0101	0011	0110	1
0101	0100	0001	1
0101	0101	0000	0
0101	0110	0011	1
0101	0111	0010	1
0101	1000	1101	1
0101	1001	1100	1
0101	1010	1111	1
0101	1011	1110	1
0101	1100	1001	1
0101	1101	1000	1
0101	1110	1011	1

0101	1111	1010	1
0110	0000	0110	1
0110	0001	0111	1
0110	0010	0100	1
0110	0011	0101	1
0110	0100	0010	1
0110	0101	0011	1
0110	0110	0000	0
0110	0111	0001	1
0110	1000	1110	1
0110	1001	1111	1
0110	1010	1100	1
0110	1011	1101	1
0110	1100	1010	1
0110	1101	1011	1
0110	1110	1000	1
0110	1111	1001	1
0111	0000	0111	1
0111	0001	0110	1
0111	0010	0101	1
0111	0011	0100	1
0111	0100	0011	1
0111	0101	0010	1
0111	0110	0001	1
0111	0111	0000	0

0111	1000	1111	1
0111	1001	1110	1
0111	1010	1101	1
0111	1011	1100	1
0111	1100	1011	1
0111	1101	1010	1
0111	1110	1001	1
0111	1111	1000	1
1000	0000	1000	1
1000	0001	1001	1
1000	0010	1010	1
1000	0011	1011	1
1000	0100	1100	1
1000	0101	1101	1
1000	0110	1110	1
1000	0111	1111	1
1000	1000	0000	0
1000	1001	0001	1
1000	1010	0010	1
1000	1011	0011	1
1000	1100	0100	1
1000	1101	0101	1
1000	1110	0110	1
1000	1111	0111	1
1001	0000	1001	1

1001	0001	1000	1
1001	0010	1011	1
1001	0011	1010	1
1001	0100	1101	1
1001	0101	1100	1
1001	0110	1111	1
1001	0111	1110	1
1001	1000	0001	1
1001	1001	0000	0
1001	1010	0011	1
1001	1011	0010	1
1001	1100	0101	1
1001	1101	0100	1
1001	1110	0111	1
1001	1111	0110	1
1010	0000	1010	1
1010	0001	1011	1
1010	0010	1000	1
1010	0011	1001	1
1010	0100	1110	1
1010	0101	1111	1
1010	0110	1100	1
1010	0111	1101	1
1010	1000	0010	1
1010	1001	0011	1

1010	1010	0000	0
1010	1011	0001	1
1010	1100	0110	1
1010	1101	0111	1
1010	1110	0100	1
1010	1111	0101	1
1011	0000	1011	1
1011	0001	1010	1
1011	0010	1001	1
1011	0011	1000	1
1011	0100	1111	1
1011	0101	1110	1
1011	0110	1101	1
1011	0111	1100	1
1011	1000	0011	1
1011	1001	0010	1
1011	1010	0001	1
1011	1011	0000	0
1011	1100	0111	1
1011	1101	0110	1
1011	1110	0101	1
1011	1111	0100	1
1100	0000	1100	1
1100	0001	1101	1
1100	0010	1110	1

1100	0011	1111	1
1100	0100	1000	1
1100	0101	1001	1
1100	0110	1010	1
1100	0111	1011	1
1100	1000	0100	1
1100	1001	0101	1
1100	1010	0110	1
1100	1011	0111	1
1100	1100	0000	0
1100	1101	0001	1
1100	1110	0010	1
1100	1111	0011	1
1101	0000	1101	1
1101	0001	1100	1
1101	0010	1111	1
1101	0011	1110	1
1101	0100	1001	1
1101	0101	1000	1
1101	0110	1011	1
1101	0111	1010	1
1101	1000	0101	1
1101	1001	0100	1
1101	1010	0111	1
1101	1011	0110	1

1101	1100	0001	1
1101	1101	0000	0
1101	1110	0011	1
1101	1111	0010	1
1110	0000	1110	1
1110	0001	1111	1
1110	0010	1100	1
1110	0011	1101	1
1110	0100	1010	1
1110	0101	1011	1
1110	0110	1000	1
1110	0111	1001	1
1110	1000	0110	1
1110	1001	0111	1
1110	1010	0100	1
1110	1011	0101	1
1110	1100	0010	1
1110	1101	0011	1
1110	1110	0000	0
1110	1111	0001	1
1111	0000	1111	1
1111	0001	1110	1
1111	0010	1101	1
1111	0011	1100	1
1111	0100	1011	1

1111	0101	1010	1
1111	0110	1001	1
1111	0111	1000	1
1111	1000	0111	1
1111	1001	0110	1
1111	1010	0101	1
1111	1011	0100	1
1111	1100	0011	1
1111	1101	0010	1
1111	1110	0001	1
1111	1111	0000	0

And the block diagram goes like:

