

```
-----  
-----  
-- Company:  
-- Engineer:  
--  
-- Create Date: 04/21/2024 03:11:04 PM  
-- Design Name:  
-- Module Name: TestBench - Behavioral  
-- Project Name:  
-- Target Devices:  
-- Tool Versions:  
-- Description:  
--  
-- Dependencies: TestBench.vhd  
--  
-- Revision:  
-- Revision 0.01 - File Created  
-- Additional Comments:  
--  
-----  
-----
```

```
library IEEE;  
use IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;  
use work.custom_pack.all;  
use std.env.finish;
```

```
-- Uncomment the following library declaration if using  
-- arithmetic functions with Signed or Unsigned values  
--use IEEE.NUMERIC_STD.ALL;
```

```
-- Uncomment the following library declaration if instantiating  
-- any Xilinx leaf cells in this code.  
--library UNISIM;  
--use UNISIM.VComponents.all;
```

entity TestBench is

```
-- Port ( );  
end TestBench;
```

architecture Behavioral of TestBench is

```
constant do:integer:=4;  
constant clk_period: Time:= 5ns;  
signal input: ARR_2D (0 to do-3,0 to do-1)(do-1 downto 0);  
signal op:  ARR_2D (0 to do-1,0 to do-1)(do downto 0);  
signal clk: std_logic;  
signal MxSel: ARR_2D (0 to (do)-1,0 to 2*do-1)(do-3 downto 0);  
signal R_en_a,R_en_b,R_en_op,R_en_o: array_2D (0 to do-1,0 to  
do-1);  
signal output: ARR_2D (0 to do-1,0 to do-1)(do-1 downto 0);  
begin  
--clock  
ut: entity work.Top_Box(Behavioral)  
generic map (do => do)  
port map(input => input, op => op, clk => clk, MxSel => MxSel,  
R_en_a => R_en_a,  
R_en_b => R_en_b,R_en_op => R_en_op,R_en_o => R_en_o,output =>  
output );  
clock: process  
begin  
clk<= '0';  
wait for clk_period/2;  
clk<= '1';  
wait for clk_period/2;  
end process;  
  
stim: process  
begin  
input<= (("1010","1101","1010","1100"),("0100","1011",  
"1010","1010"));  
MxSel<=   
(("00","00","10","00","10","10","00","10"),("00","00","01","00","01
```

```

, "00", "01", "01"), ("01", "00", "10", "01", "10", "00", "00", "01"),
("00", "01", "00", "10", "01", "00", "10", "01"));
op <=
(("00110", "00111", "00101", "10100"), ("10101", "10011", "01101", "01011"
), ("00100", "10010", "00010", "00000"), ("10100", "01100", "00111", "00001
"));
R_en_a
<= (('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));
R_en_b
<= (('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));
R_en_op
<= (('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));
R_en_o
<= (('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));
wait for 10 ns;

R_en_a
<= (('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));
R_en_b
<= (('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));
R_en_op
<= (('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '
1', '1'));
R_en_o
<= (('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));
wait for 20 ns;

R_en_a
<= (('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '
0', '0'));

```

```

R_en_b
<=((('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

    wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

    wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','0','0','0'),('0','0','0','0')));

```

```

wait for 20 ns;

R_en_a
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0')));

R_en_b
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0')));

R_en_op
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_o
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0')));

R_en_b
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0')));

R_en_op
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_o
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0'), ('0', '0', '0', '0')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0')));

R_en_b
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '0', '0', '0')));

R_en_op

```

```

<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','0','0','0')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

```

```

1','1')));
R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
wait for 20 ns;

-- wait for 500ns;
MxSel<=
(("01","01","10","01","01","10","01","10"),("00","00","01","00","01","00","01","00"),("00","01","10","01","01","00","00","01"),("01","00","01","10","01","10","00","10"));
op <=
(("00011","00100","00010","00111"),("00110","01011","00101","01101"),("10101","01010","00111","00000"),("01000","10010","10001","10011"));

wait for 20 ns;

R_en_a<=((('0','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_b
<=((('0','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_op
<=((('0','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_o<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
wait for 20 ns;

```

```
R_en_a
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_b
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_op
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_o
<=(( '0', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

wait for 20 ns;
```

```
R_en_a
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_b
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_op
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_o
<=(( '1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

wait for 20 ns;
```

```
R_en_a
<=(( '1', '0', '0', '0'), ('0', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_b
<=(( '1', '0', '0', '0'), ('0', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));

R_en_op
<=(( '1', '0', '0', '0'), ('0', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1'), ('1', '1', '1', '1')));
```



```

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','0','0','0'),('0','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_b

```

```
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1'),('1','1','1','1')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

wait for 20 ns;
```

```
R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1','1')));

wait for 20 ns;
```

```
R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1','1')));

R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0'),('0','1','1','1','1')));

wait for 20 ns;
```

```
R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1','1')));

R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1','1')));

R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1','1')));
```

```

1','1')));
R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));
R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));
R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));
R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_b
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_op
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));
R_en_o
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','0','0','0')));
wait for 20 ns;

R_en_a
<=((('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1'),('1','1','1','1')));

```

```

R_en_b<=(( '1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1'
,'1','1','1')));

R_en_op
<=(( '1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','
1','1')));

R_en_o
<=(( '1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','
1','1')));

wait for 20 ns;

R_en_a
<=(( '1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','
1','1')));

R_en_b
<=(( '1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','
1','1')));

R_en_op
<=(( '1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','
1','1')));

R_en_o
<=(( '1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','1','1'), ('1','1','
1','1')));

wait for 20 ns;
finish;
end process;

end Behavioral;

```