

تمرین 6 کد نویسی در سطح گیت

کد نوشته شده در نرم افزار ISE :

```

1 -----
2
3 library IEEE;
4 use IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;
5
6 entity HW6 is
7     Port ( A,B,C,D : in STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 0);
8           COMP : in STD_LOGIC_VECTOR (3 downto 0);
9           S1,S2,SEL : in STD_LOGIC;
10          Y : out STD_LOGIC);
11 end HW6;
12
13 architecture Behavioral of HW6 is
14
15     --MUX1,2
16
17     signal PSEL : STD_LOGIC ;
18
19     signal N : STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 0);
20     signal M : STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 0);
21
22     signal a1 : STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 0);
23     signal b1 : STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 0);
24
25     signal a2 : STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 0);
26     signal b2 : STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 0);
27
28     --ADDER
29
30     signal SUM : STD_LOGIC_VECTOR (3 downto 0);
31     signal CARRY : STD_LOGIC_VECTOR (2 downto 1);
32
33     signal E : STD_LOGIC_VECTOR (3 downto 0);
34     signal F : STD_LOGIC_VECTOR (1 downto 0);
35
36     --COMPARATOR
37
38     signal S : STD_LOGIC_VECTOR (3 downto 0);
39     signal SEL3 : STD_LOGIC ;
40
41     --MUX3
42
43     signal PSEL3 : STD_LOGIC;
44     signal G : STD_LOGIC_VECTOR (1 downto 0);
45
46 begin
47
48     --mux1,2
49     PSEL <= not (SEL) ;
50
51     a1(0) <= A(0) and PSEL ;
52     a1(1) <= A(1) and PSEL ;

```

- در قسمت ENTITY به تعریف ورودی ها و خروجی مورد نیاز در برنامه میپردازیم.

- در قسمت ARCHITECTURE سیگنال های مورد نیاز را به صورت رو به رو تعریف میکنیم.

- از خط 49 به بعد برنامه اصلی خود را فقط با استفاده از گیت های اند و اور و نات و ایکس اور مینویسیم.

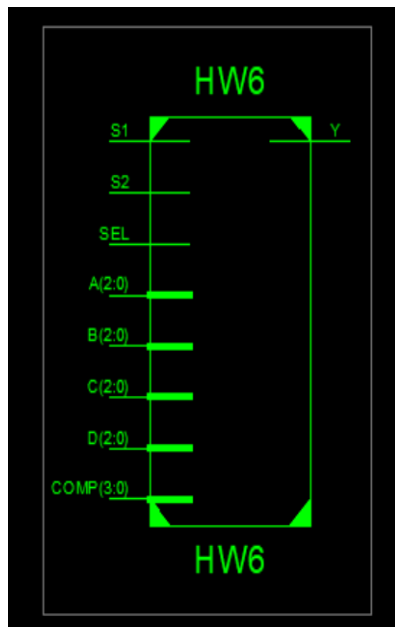
```

53 a1(2) <= A(2) and PSEL ;
54
55 a2(0) <= B(0) and SEL ;
56 a2(1) <= B(1) and SEL ;
57 a2(2) <= B(2) and SEL ;
58
59 N(0) <= a1(0) or a2(0) ;
60 N(1) <= a1(1) or a2(1) ;
61 N(2) <= a1(2) or a2(2) ;
62
63 b1(0) <= C(0) and PSEL ;
64 b1(1) <= C(1) and PSEL ;
65 b1(2) <= C(2) and PSEL ;
66
67 b2(0) <= D(0) and SEL ;
68 b2(1) <= D(1) and SEL ;
69 b2(2) <= D(2) and SEL ;
70
71 M(0) <= b1(0) or b2(0) ;
72 M(1) <= b1(1) or b2(1) ;
73 M(2) <= b1(2) or b2(2) ;
74
75 --fulladder
76
77 SUM(0) <= N(0) xor M(0) ;
78 CARRY(1) <= N(0) and M(0) ;
79
80 E(0) <= N(1) xor M(1) ;
81 SUM(1) <= E(0) xor CARRY(1) ;
82 E(1) <= E(0) and CARRY(1) ;
83 F(0) <= N(1) and M(1) ;
84 CARRY(2) <= F(0) or E(1) ;
85
86 E(2) <= N(2) xor M(2) ;
87 SUM(2) <= E(2) xor CARRY(2) ;
88 E(3) <= E(2) and CARRY(2) ;
89 F(1) <= N(2) and M(2) ;
90
91
92 --comparator
93
94 S(0) <= SUM(0) xnor COMP(0) ;
95 S(1) <= SUM(1) xnor COMP(1) ;
96 S(2) <= SUM(2) xnor COMP(2) ;
97 S(3) <= SUM(3) xnor COMP(3) ;
98
99 SEL3 <= S(0) and S(1) and S(2) and S(3) ;
100
101
102 --mux3
103 PSEL3 <= not (SEL3) ;
104
105 G(0) <= S1 and PSEL3 ;
106
107 G(1) <= S2 and SEL3 ;
108
109 Y <= G(0) or G(1) ;
110
111 end Behavioral;
112

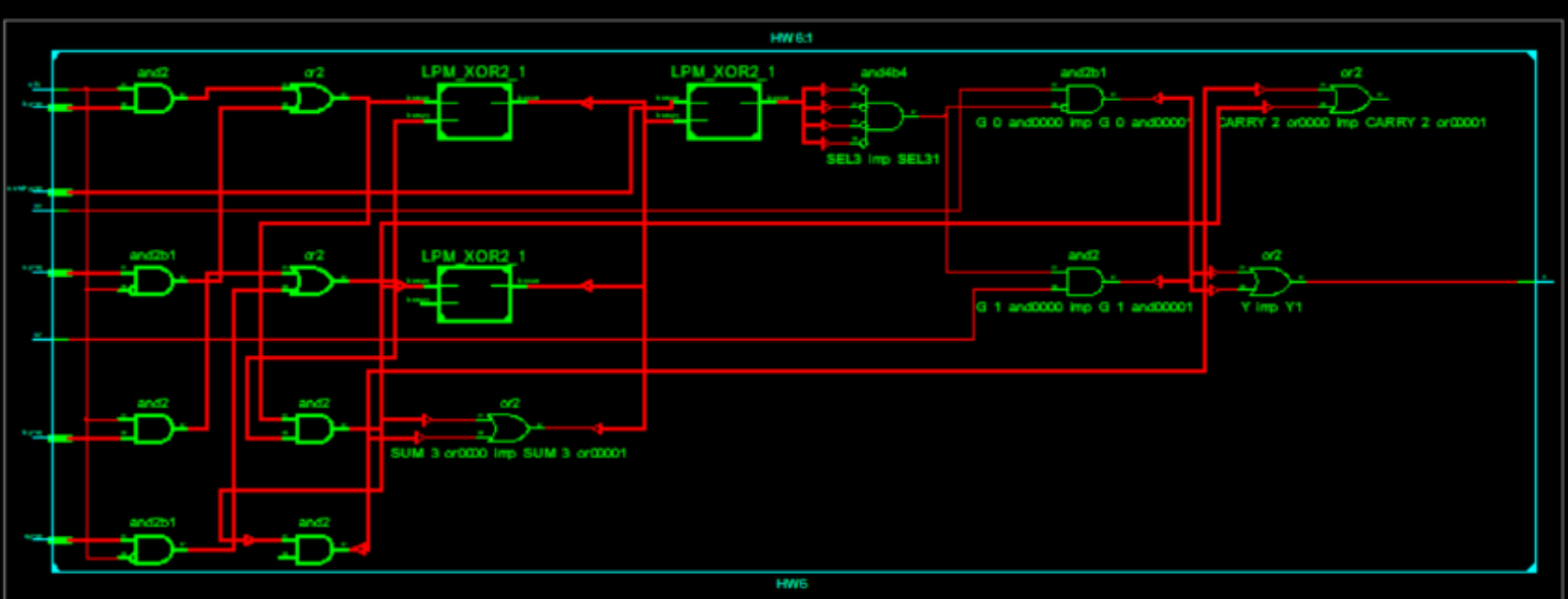
```

شماتیک مدار:

شماتیک کلی مدار مانند شکل زیر مازولی با 3 ورودی تک بیتی و 4 ورودی 3 بیتی و یک ورودی 4 بیتی و یک خروجی 1 بیتی است.



با زدن بر روی شکل رو به رو گیت های استفاده شده به طور دقیق تری طبق شکل زیر نمایش داده میشوند.
و همچنین با کلیک بر روی بلوک های مختلف میتوان ساختار لایه های ریز تر آن را هم مشاهده کرد.



شبیه سازی مدار در محیط ISIM :

مقادیر ورودی برای شبیه سازی در

تست بنچ در تصویر روبه رو نشان داده

شده اند.

```

53 stim_proc: process
54 begin
55     A <= "000";
56     B <= "111";
57     C <= "111";
58     D <= "100";
59     COMP <="1111";
60     S1 <= '1';
61     S2 <= '0';
62     SEL <= '0';
63     wait for 100 ns;
64     A <= "110";
65     B <= "001";
66     C <= "000";
67     D <= "110";
68     COMP <="1101";
69     S1 <= '0';
70     S2 <= '1';
71     SEL <= '1';
72     wait for 100 ns;
73     A <= "110";
74     B <= "110";
75     C <= "110";
76     D <= "111";
77     COMP <="0000";
78     S1 <= '1';
79     S2 <= '1';
80     SEL <= '0';
81     wait for 100 ns;
82     A <= "110";
83     B <= "100";
84     C <= "000";
85     D <= "101";
86     COMP <="1101";
87     S1 <= '1';
88     S2 <= '1';
89     SEL <= '1';
90     wait for 100 ns;
91
92
93     wait;
94 end process;
95
96 END;
```

در نهایت با ورودی های داده شده در قسمت قبل میتوان

شبیه سازی به صورت زیر انجام داد و خروجی های

مختلف را دریافت کرد.

