



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال اول ۱۳۹۶
تمرین پنجم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحويل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۰۹/۲۰ ساعت ۲۳:۵۵ در سایت درس

سوال‌های اختیاری (نمره‌ای به حل این سوال‌ها تعلق نمی‌گیرد و تنها به منظور تمرین بیشتر قرار

داده شده‌اند)

۱. طراحی پودمانی به چه معناست؟ مزایای آن چیست؟
۲. چالش‌های استفاده از IPها چیست؟ مزایای استفاده از IPها را نام ببرید.
۳. چرا استفاده از IPها می‌تواند مشکلات امنیتی برای سیستم ایجاد کند؟
۴. سطوح تجرید را نام برده و توضیح دهید.
۵. انواع IPها را نام ببرید. مزایا و معایب هر کدام را توضیح دهید.
۶. مثال ماشین حالت فروش شکلات مطرح شده در درس را با استفاده از ماشین حالت مدودف پیاده کنید.

سوالات اصلی (حل این سوالات اجباری است و به آن‌ها نمره تعلق می‌گیرد)

تمامی مراحل توصیف، شبیه‌سازی و سنتز را توسط ابزار Vivado انجام بدهید.

۷. در کدام قسمت از کد زیر transparent latch ایجاد می‌شود؟ کد را به نحوی تغییر دهید که از این مورد جلوگیری کند.

```
process (sel, sel_2, sel_3, a, b)
begin
if sel = '1' then
    f <= a ;
    if sel_2 = '1' then
        g <= not a ;
    else
        g <= not b ;
    if sel_3 = '1' then
        g <= a xor b ;
    end if ;
end if ;
end if ;
else
```



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال اول ۱۳۹۶
تمرین پنجم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحويل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۰۹/۲۰ ساعت ۲۳:۵۵ در سایت درس

```
if sel_2 = '1' then
  g <= a and b ;
else
  if sel_3 = '1' then
    g <= a nand b;
  end if ;
end if;
f <= b ;
end if ;
end process;
```

۸. مدارهای حاصل از سنتز و بهینه‌سازی هر کدام از قطعه کدهای زیر چیست؟ آنها را رسم کنید.

a.

```
process(binp)
begin
  goutp(N-1) <= binp(N-1) after 10ns;
  for i in N-2 downto 0 loop
    goutp(i) <= binp(i+1) xor binp(i) after 10ns;
  end loop;
end process;
```

b.

```
Port (A, B, C : in std_logic;
      Q1, Q2 : out std_logic );
...
signal V, R : std_logic;
begin
  process (V, C)
  begin
    if (V = '1') then
      Q2 <= C;
    end if;
  end process;
  R <= B xor C;
  process (A)
  begin
    if( rising_edge(A)) then
      Q1 <= C;
      V <= R;
```



دانشکده مهندسی کامپیوتر

بسمه تعالی
طراحی خودکار مدارهای دیجیتال
نیمسال اول ۱۳۹۶
تمرین پنجم



دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تحويل در روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۶/۰۹/۲۰ ساعت ۲۳:۵۵ در سایت درس

```
end if;  
end process;
```

c.

```
type state_type is (S0, S1, S2);  
signal state, next_state : state_type;  
begin  
  SYNC_PROC : process (clk)  
  begin  
    if rising_edge(clk) then  
      if (reset = '1') then  
        state <= S0;  
      else  
        state <= next_state;  
      end if;  
    end if;  
  end process;  
  OUTPUT_DECODE : process (state)  
  begin  
    case (state) is  
      when S0 =>  
        parity <= '0';  
      when S1 =>  
        parity <= '1';  
      when S2 =>  
        parity <= '1';  
      when others =>  
        parity <= '0';  
    end case;  
  end process;  
  NEXT_STATE_DECODE : process (state, x)  
  begin  
    next_state <= S0;  
    case (state) is  
      when S0 =>  
        if (x = '1') then  
          next_state <= S1;  
        end if;  
      when S1 =>
```



```
if (x = '0') then
    next_state <= S1;
end if;
when S2 =>
    if (x = '0') then
        next_state <= S1;
    end if;
when others =>
    next_state <= S0;
end case;
end process;
```

۹. یک سیستم درب برقی پارکینگ را در نظر بگیرید. این سیستم دارای دو حسگر a و b است. در صورتی که هر کدام از حسگرها مانعی را تشخیص بدهند (انسان یا اشیا) تا زمانی که مانع وجود دارد سیگنال '1' تولید می کنند. پس از آن سیگنال آنها '0' می شود. پس از صفر شدن این سیگنال، سیستم به مدت ۳۰ ثانیه صبر می کند اگر در این مدت حسگرها مجددا مانعی حس نکنند، فرمان بسته شدن درب صادر می شود، در غیر این صورت درب باز می ماند. این سیستم همچنین یک شمارنده دارد که تعداد ماشین های درون پارکینگ را نگه می دارد. در صورتی که ابتدا حسگر a ماشین را حس کند و سپس b شمارنده افزایش می یابد و در صورتی که ابتدا b ماشینی را حس کند و سپس a شمارنده کاهش می یابد. همچنین هنگامی که وسیله ای بخواهد وارد یا خارج بشود، از طریق یک سیگنال این موضوع را به سیستم اطلاع می دهد (فرکانس سیگنال ساعت سیستم را ۱۰ مگاهرتز فرض کنید).

الف) ماشین حالت این سیستم را رسم کنید.

ب) این سیستم را شبیه سازی کنید.

ج) صحت عملکرد سیستم را بررسی کنید.