

**Câu 1: (2.5 đ)**

Thiết kế mạch giải mã địa chỉ và kết nối dữ liệu cho hệ thống (8-bit địa chỉ A7-A0; 8-bit dữ liệu D7-D0; RD, WR trên 2 chân riêng biệt) kết nối với các module bên dưới. Ghi rõ kết nối chân CS, WR, RD tới các module và địa chỉ bắt đầu, địa chỉ kết thúc của các module (không giải mã địa chỉ các kênh):

- 1/ Module 1: 10 kênh ADC 16-bit
- 2/ Module 2: 2 kênh DAC 12-bit
- 3/ Module 3: 6 kênh PWM 12-bit
- 4/ Module 4: 6 kênh Encoder 24-bit
- 5/ Module 5: 8 kênh Digital Input 8-bit
- 6/ Module 6: 8 kênh Digital Output 8-bit

**Câu 2: (2đ)**

Giải thích và tính **a, b, y** ở thời điểm ban đầu và sau 3 xung clock trong 2 chương trình:

```
output [7:0] y;  
reg [7:0] a = 1;  
reg [7:0] b = 2;  
reg [1:0] sel = 0;  
  
always @(posedge clock)  
begin  
    sel <= sel + 1;  
    a <= b + 5;  
    b <= a * 2;  
end  
assign y = (sel==0)? 8'h80:  
            (sel==1)? a:  
            (sel==2)? b:  
            (sel==3)? 0:8'b0;
```

```
reg [7:0] y = 0;  
reg [7:0] a = 1;  
reg [7:0] b = 2;  
reg [1:0] sel = 0;  
  
always @(posedge clock)  
begin  
    sel = sel + 1;  
    b = a + 5;  
    a = sel * 2;  
    y = (a<<1) & (b<<1);  
end
```

**Câu 3: (2.5 đ)**

Viết chương trình Verilog thực hiện xuất tín hiệu điều khiển đèn giao thông như sau:

- Tên module: Den\_giao\_thong (clk, Tred, Tyellow, Tgreen, R1, Y1, G1, R2, Y2, G2)
- Tín đầu vào:
  - o clk: tín hiệu xung clock 1us.
  - o Tred, Tyellow, Tgreen: thời gian sáng đèn đỏ, đèn vàng, đèn xanh (đơn vị: s)  
Tred = Tyellow + Tgreen
- Tín hiệu đầu ra:
  - o R1, Y1, G1: tín hiệu đèn đỏ, đèn vàng, đèn xanh trên trụ đèn 1.
  - o R2, Y2, G2: tín hiệu đèn đỏ, đèn vàng, đèn xanh trên trụ đèn 2.

**Câu 4: (3 đ)**

Trong yêu cầu thiết kế hệ thống dùng STM32F4 ta cần sử dụng Port PB[15:6] cho 4 chức năng SPI, I2C, UART và CAN. Hãy cấu hình các thanh ghi hệ thống để sử dụng 4 chức năng này trên các chân từ PB6 đến PB15 (chú ý không được dùng các chân khác) với các yêu cầu sau:

- a. Chỉ rõ chân nào sử dụng SPI, I2C, UART, CAN
- b. Cấu hình các thanh ghi của vi điều khiển để 4 chức năng trên hoạt động (Cấu hình thanh ghi cho phép xung clock để hoạt động 4 chức năng trên, cấu hình thanh ghi chân IO để lựa chọn chức năng phù hợp)