

به نام خدا

۴۰۱۱۰۵۵۰۴

دانیال آذرینیا

سوال (۵)

در ابتدا به تعریف کردن ورودی خروجی ها و متغیر ها میپردازیم:

```
module elevator(input wire clk, input wire[2:0] dest_floor, input wire press_dest, output wire stop, up, output wire [2:0] last_floor_stop, current_floor, output wire [9:0] in_out_sensor_signals);
    reg stop_signal = 1;
    reg up_signal = 1;
    reg up_first = 1; // for find which key presed first
    integer clk_counter = 0;
    reg[2:0] dest_up_floor_array[0:10];
    reg[2:0] dest_down_floor_array[0:10];
    reg [9:0] in_out_sensor= 10'b0000000011;
    reg [2:0] swap;
    integer size_up_array = 0;
    integer size_down_array = 0;
    integer i;
    integer j;
    reg [2:0] now_floor = 0;
    reg [2:0] stop_floor = 0;
    assign current_floor = now_floor;
    assign last_floor_stop = stop_floor;
    assign stop = stop_signal;
    assign up = up_signal;
    assign in_out_sensor_signals = in_out_sensor;
```

برای اسانسورمان یک پالس ساعت در نظر میگیریم و وقتی دکمه ای در طبقات یا در اسانسور فشرده میشود سیگنال ان بصورت سه بیت که همکف نشان دهنده ۰۰۰ طبقه اول ۰۰۱ و همینجور تا طبقه چهار می رویم، وارد میشود و یک سیگنال فشردن دکمه هم گذاشتم تا وقتی دکمه فشرده شد این سیگنال یک میشود حال به خروجی ها میپردازیم یک سیگنال ایست داریم که وقتی اسانسور در حال حرکت نیست این سیگنال یک است و یک سیگنال بالا داریم وقتی در حال بالا رفتنیم این سیگنال یک و وقتی در حال پایین آمدنیم این سیگنال صفر است. خروجی دیگر آخرین طبقه ایست شده است که نشان میدهد ما از کدام طبقه شروع به حرکت کردیم و طبقه حال حاضر هم نشان دهنده این است که ما موقعیت اسانسور بدون توجه به اینکه در حال حرکت است یا خیر کجا هست . و خروجی اخرمان هم سنور های ورودی خروجی هستند که به این صورت تعریف کردمشان که شماره هر طبقه ضرب در دو سنسور ورودی هر طبقه و ضرب در دو به علاوه یک سنسور خروجی طبقه است. یعنی هر سنسور در ایندکس مشخص خودش هست در ارایمان.

```

always @(posedge clk) begin
    if (press_dest) begin
        if (dest_floor > now_floor) begin
            if (size_down_array == 0)
                up_first=1;
            dest_up_floor_array[size_up_array] = dest_floor;
            size_up_array = size_up_array + 1;
            for (i = 0; i < size_up_array; i = i + 1) begin
                for(j = i + 1; j < size_up_array; j = j + 1) begin
                    if (dest_up_floor_array[i] > dest_up_floor_array[j])
                        swap = dest_up_floor_array[i];
                        dest_up_floor_array[i] = dest_up_floor_array[j];
                        dest_up_floor_array[j] = swap;
                    end
                end
            end
        end
        else if(dest_floor < now_floor) begin
            if (size_down_array == 0)
                up_first = 0;
            dest_down_floor_array[size_down_array] = dest_floor;
            size_down_array = size_down_array + 1;
            for (i = 0; i < size_down_array; i = i + 1) begin
                for(j = i + 1; j < size_down_array; j = j + 1) begin
                    if (dest_down_floor_array[i] < dest_down_floor_array[j])
                        swap = dest_down_floor_array[i];
                        dest_down_floor_array[i] = dest_down_floor_array[j];
                        dest_down_floor_array[j] = swap;
                    end
                end
            end
        end
        else begin
            stop_signal = 1;
        end
    end
end

```

در این قسمت امدم و منطق فشردن دکمه را پیاده سازی کردم و گفتم اگر بالاتر از طبقه موجود بود در مقصد های بالارونده بریز و اگر در پایین طبقه حال بود در مقصد های پایین رونده و این هارا سورت شده نگه میداشتم تا بتوانم راحت تر مقصد هارا چک کنم. اگر هم همان طبقه حال فشرده شده بود ایست میکنیم در همان طبقه .

```

1+(stop_signal)begin
    clk_counter = clk_counter + 1;
    clk_counter = clk_counter % 50;
    if (clk_counter == 0 ) begin
        if (size_up_array != 0 && up_first == 1)begin
            stop_signal = 0;
            up_signal = 1;
        end
        else if (size_down_array != 0 )begin
            stop_signal = 0;
            up_signal = 0;
        end
    end
end
end

```

در این قسمت نیز اینکه استپ بودن اسانسور اجرا میشود و میگوییم اگر ۵۰ تا کلاک خوردیم حال به کدام سمت حرکت کنیم که سیگنال `up_first` نشان دهنده این است که اول به سمت بالا باید حرکت کنیم یا پایین .

```

else begin
    clk_counter = clk_counter + 1;
    clk_counter = clk_counter % 20;
    if (clk_counter == 5)begin
        if (up_signal)begin
            in_out_sensor[2* now_floor] = 0;
            in_out_sensor[2*(now_floor + 1)] = 1;
        end
        else begin
            in_out_sensor[2* now_floor + 1] = 0;
            in_out_sensor[2*(now_floor - 1) + 1] = 1;
        end
    end
    if (clk_counter == 15)begin
        if (up_signal)begin
            in_out_sensor[2* now_floor + 1] = 0;
            in_out_sensor[2*(now_floor + 1) + 1] = 1;
            if(!(now_floor + 1 == dest_up_floor_array[0]))
                in_out_sensor[2*(now_floor + 1)] = 0;
        end
        else begin
            in_out_sensor[2* now_floor] = 0;
            in_out_sensor[2*(now_floor - 1)] = 1;
            if(!(now_floor - 1 == dest_down_floor_array[0]))
                in_out_sensor[2*(now_floor - 1) + 1] = 0;
        end
    end
end
end

```

در این قسمت ما سنسور هارا ست میکنیم در قسمت اولیه حرکت در نظر میگیریم سنسور پایین طبقه مورد نظر روشن و در قسمت دوم حرکت سنسور بالا روشن نیز میشود و اگر قصد ایست داشتیم سنسور پایین را خاموش نمیکنیم ولی اگر نه خاموش

میکنیم و این منطق برای حرکت به سمت بالاست برای حرکت به سمت پایین برعکس این جای پایین و بالا را عوض میکنیم تا از لحاظ منطقی درست باشد.

```
if (clk_counter == 0) begin
    if (up_signal)begin

        now_floor = now_floor + 1;

        if(now_floor == dest_up_floor_array[0])begin
            stop_floor = now_floor;
            stop_signal = 1;
            size_up_array = size_up_array - 1;

            for (i = 0; i < size_up_array; i = i + 1)begin
                dest_up_floor_array[i] = dest_up_floor_array [i+1];
            end

        end
    end
else begin
    now_floor = now_floor - 1;
    if(now_floor == dest_down_floor_array[0])begin
        stop_floor = now_floor;
        stop_signal = 1;
        size_down_array = size_down_array - 1;

        for (i = 0; i < size_down_array; i = i + 1)begin
            dest_down_floor_array[i] = dest_down_floor_array [i+1];
        end
    end
end
```

حال در این قسمت حرکت را مورد بررسی قرار میدهیم و اگر بالا داشتیم میرفتیم بیا از مقصد های بالا چک کن ببین چجوری باید بریم و این جا سورت شده بودن ارایه بدردمان میخورد که به ترتیب طبقات با عضو اولش چک میکنیم و اگر داشتیمش می ایستیم در ان طبقه و ارایه مان را شیفت میدهیم

حال به سراغ تست میرویم سعی شد در تست که تمامی حالات تست شود.

```

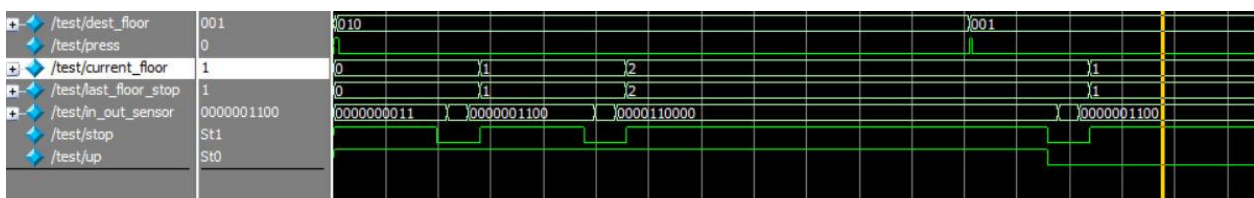
always #1 clk = ~clk;
initial begin
    #1;
    press = 1;
    dest_floor = 1;
    #2;
    press = 1;
    dest_floor = 2;
    #2;
    press = 0;
    #600;
    press = 1;
    dest_floor = 1;
    #2;
    press = 0;
    #600;
    press = 1;
    dest_floor = 4;
    #2 press = 0;
    #100;
    press = 1;
    dest_floor = 3;
    #2 press = 0;
    #1000 ;
    press = 1;
    dest_floor = 1;
    #2;
    press = 1;
    dest_floor = 3;
    #2;
    press = 0;
    #600;
    press = 1;
    dest_floor = 2;
    #2;
    press = 0;
    #600;
    press = 1;
    dest_floor = 4;
    #2 press = 0;
    #1000; $stop;

    and

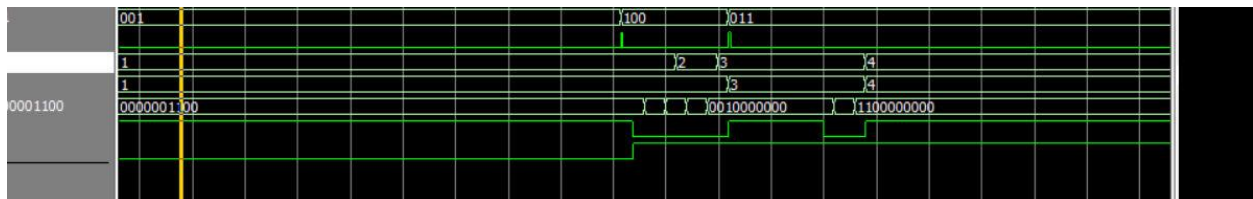
```

کد تست بنچ را مشاهده میکنیم در سوال در ابتدا من اسانسور را در طبقه همکف در نظر گرفتیم .

ابتدا طبق تست ما وقتی سوار اسانسور میشویم هم طبقه اول را میزنیم و هم طبقه دوم را و سپس بعد از آن درخواست از طبقه اول فرستاده میشود. و به طبقه اول میریم

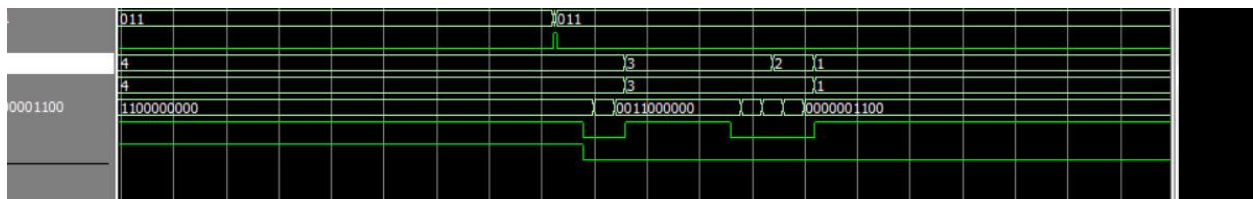


حال یک درخواست از طبقه چهار ارسال میکنیم و وقتی داریم بالا میریم با اسانسور یک درخواست از طبقه های در راه دریافت میکنیم که طبقه سه است



همانطور که میبینید، همانطور که مشخص است ابتدا از طبقه دو رد میشویم و استپ نمیکنیم ولی در طبقه سه ایست کرده وقتی کاربر درخواست داده است و پس از ۵۰ تا لبه بالا ادامه راه را میرود و به طبقه چهار میرود.

سپس از طبقه چهار ما دکمه طبقه یک و سه را میزنیم و به سمت آنها حرکت کرده و ابتدا در سه توقف کرده و بعد از آن در طبقه یک توقف میکنیم.



همانطور که مشاهده میکنید از طبقه چهار حرکت کرده در طبقه سه وای میستیم بعد از آن از طبقه دو عبور کرده بدون ایست و پس از به طبقه یک میرویم و ایست میکنیم.

سپس از طبقه یک ابتدا به طبقه دو رفته و ایست کرده و از طبقه سه عبور کرده بدون ایست و به طبقه چهار رسیده

