# پروژه دی اس دی

# محمد جعفری پور

# ۴۰۱۱۰۵۷۹۷

# سوال هشتم

ورودی و خروجی ماژول ما و همچنین مقادیر اولیه‌ی آن‌ها به شکل زیر می‌باشد.

module parking (clk, rst, car\_entered, car\_exited, is\_uni\_car\_entered, is\_uni\_car\_exited,

 uni\_parked\_car, parked\_car, uni\_vacated\_space, vacated\_space, uni\_is\_vacated\_space, is\_vacated\_space, t

);

    input clk, rst, car\_entered, car\_exited, is\_uni\_car\_entered, is\_uni\_car\_exited;

    output reg [9:0] uni\_parked\_car, parked\_car, uni\_vacated\_space, vacated\_space;

    output reg uni\_is\_vacated\_space,  is\_vacated\_space;

    output reg [4:0] t; //show hour

    reg [9:0] max\_vacated\_space;

    always @(posedge clk or posedge rst) begin

        if (rst) begin

            t <= 9;

            uni\_parked\_car <= 0;

            parked\_car <= 0;

            uni\_vacated\_space <= 500;

            vacated\_space <= 200;

            max\_vacated\_space <= 200;

            uni\_is\_vacated\_space <= 1;

            is\_vacated\_space <= 1;

حال برای طراحی این پارکینگ ما نیاز به سه بخش محاسبات داریم:

محاسبات اول مربوط به ساعت کار پارکینگ و تخصیص فظای مورد نیاز ازاد و کارکنان بر اساس ساعت می‌باشد.

            if (t < 16 && t >= 13) begin

                uni\_vacated\_space = uni\_vacated\_space - 50;

                vacated\_space = vacated\_space + 50;

                max\_vacated\_space = max\_vacated\_space + 50;

            end

            else if ( t == 16) begin

                uni\_vacated\_space = uni\_vacated\_space - 150;

                vacated\_space = vacated\_space + 150;

                max\_vacated\_space = 500;

            end

            else if (t == 8) begin

                uni\_vacated\_space = uni\_vacated\_space + 300;

                vacated\_space = vacated\_space - 300;

                max\_vacated\_space = 200;

            end

در بخش دوم ما بر اساس ورود یا خروج و نوع ماشین، ظرفیت پارکینگ رو محاسبه می‌کنیم

            if (car\_exited && !is\_uni\_car\_exited && parked\_car > 0) begin

                    parked\_car = parked\_car - 1;

                    vacated\_space = vacated\_space + 1;

            end else if (car\_exited && is\_uni\_car\_exited && uni\_parked\_car > 0) begin

                    uni\_parked\_car = uni\_parked\_car - 1;

                    uni\_vacated\_space = uni\_vacated\_space + 1;

            end else if (car\_entered && !is\_uni\_car\_entered && (parked\_car + uni\_parked\_car < 700 && parked\_car < max\_vacated\_space)) begin

                    vacated\_space = vacated\_space - 1;

                    parked\_car = parked\_car + 1;

            end else  if (car\_entered && is\_uni\_car\_entered && (uni\_parked\_car < 500 && uni\_parked\_car + parked\_car < 700)) begin

                    uni\_parked\_car = uni\_parked\_car + 1;

                    uni\_vacated\_space = uni\_vacated\_space - 1;

            end

در بخش سوم محاسبه می کنیم که ایا امکان وارد شدن ماشین جدید وجود دارد ویا خیر.

            if (uni\_parked\_car < 500 && uni\_parked\_car + parked\_car < 700)

                uni\_is\_vacated\_space = 1;

            else

                uni\_is\_vacated\_space = 0;

            if (parked\_car < max\_vacated\_space && uni\_parked\_car + parked\_car < 700)

                is\_vacated\_space = 1;

            else

                is\_vacated\_space = 0;

حال به وسیله‌ی دو حلقه که در اولی در هر ساعت یک ماشین از نوع رندوم وارد میشود و حلقه‌ای دیگر که در هر ساعت یک ماشین از نوع رندوم خارج می شود، ماژول خود را تحریک می‌کنیم.

module parkingTB;

  reg clk, rst;

  reg car\_exited, is\_uni\_car\_exited;

  reg car\_entered, is\_uni\_car\_entered;

  wire [9:0] uni\_vacated\_space, vacated\_space;

  wire [9:0] uni\_parked\_car, parked\_car;

  wire uni\_is\_vacated\_space,  is\_vacated\_space;

  wire [4:0] t; // for hour

  integer i = 0;

  always begin

    #5 clk = ~clk;

  end

  parking park(

    .rst(rst),

    .clk(clk),

    .car\_exited(car\_exited),

    .uni\_vacated\_space(uni\_vacated\_space),

    .vacated\_space(vacated\_space),

    .parked\_car(parked\_car),

    .is\_uni\_car\_exited(is\_uni\_car\_exited),

    .uni\_parked\_car(uni\_parked\_car),

    .uni\_is\_vacated\_space(uni\_is\_vacated\_space),

    .is\_vacated\_space(is\_vacated\_space),

    .car\_entered(car\_entered),

    .is\_uni\_car\_entered(is\_uni\_car\_entered),

    .t(t)

  );

  initial begin

    $monitor("Time: %d -> (uni\_vacated\_space: %d vacated\_space: %d) -> (uni\_parked\_car: %d parked\_car: %d) , is\_uni\_space: %d is\_space: %d",

              t, uni\_vacated\_space, vacated\_space, uni\_parked\_car, parked\_car,  uni\_is\_vacated\_space, is\_vacated\_space);

    car\_exited = 0;

    is\_uni\_car\_exited = 0;

    clk = 0;

    car\_entered = 0;

    is\_uni\_car\_entered = 0;

    rst = 1;

    #10 rst = 0;

    for (i = 0; i < 10 ; i = i + 1) begin

        #10 car\_entered = 1; is\_uni\_car\_entered = $random;

        #10 car\_entered = 0;

    end

    for (i = 0; i < 10 ; i = i + 1) begin

        #10 car\_exited = 1; is\_uni\_car\_exited = $random;

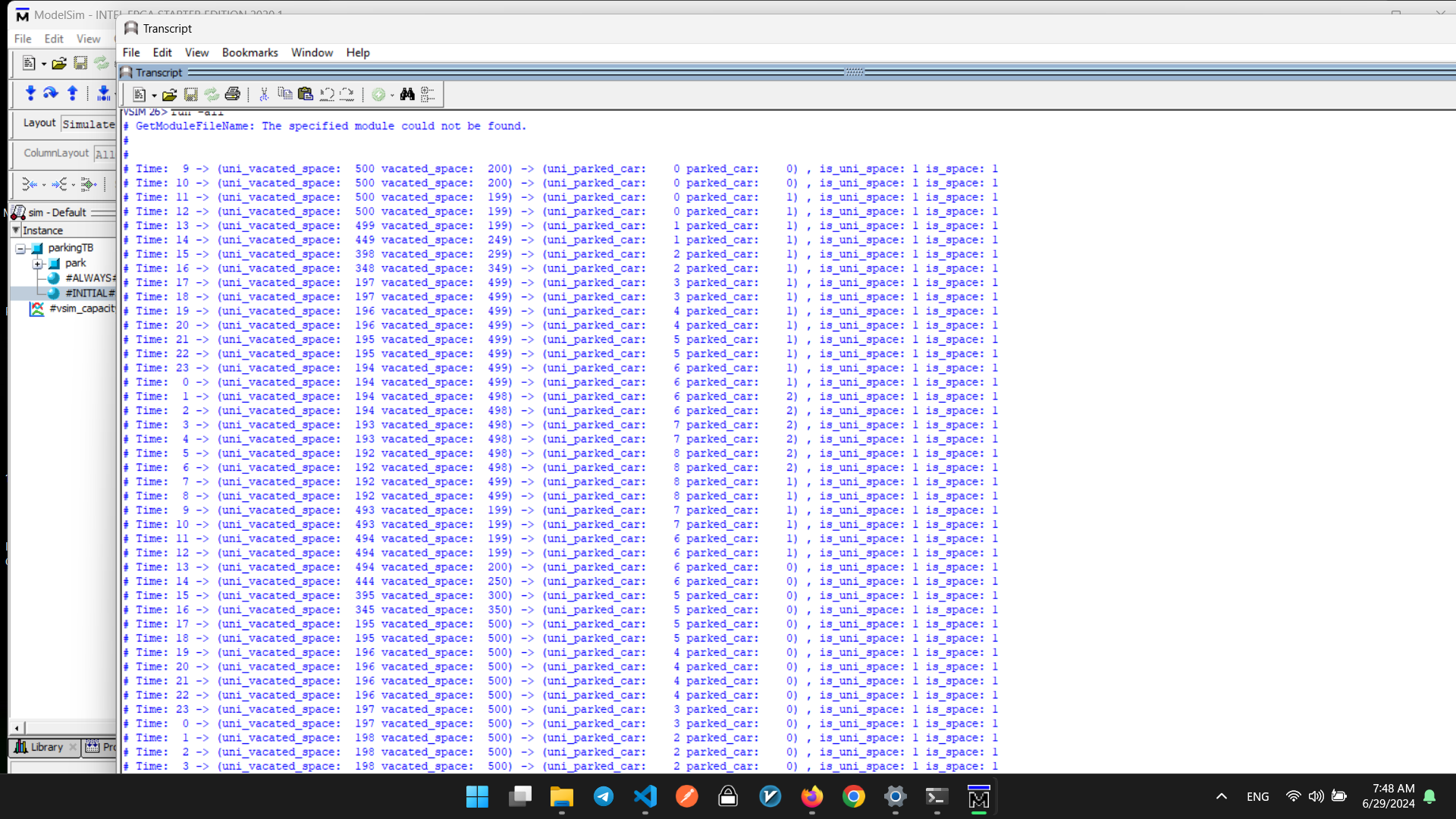
        #10 car\_exited = 0;

    end

    #40 $stop;

  end

endmodule



همانطوری که در عکس بالا می‌بینید در فاصله‌ی ساعت ۱۳ تا ۱۶ در هر ساعت، ظرفیت آزاد پارکینگ ۵۰ تا زیاد شده و بعد از ساعت ۱۶ به ۵۰۰ تا رسیده است البته که اگر ماشینی در این ساعات وارد پارکینگ شده باشد باعث کم شدن ظرفیت می‌شود.