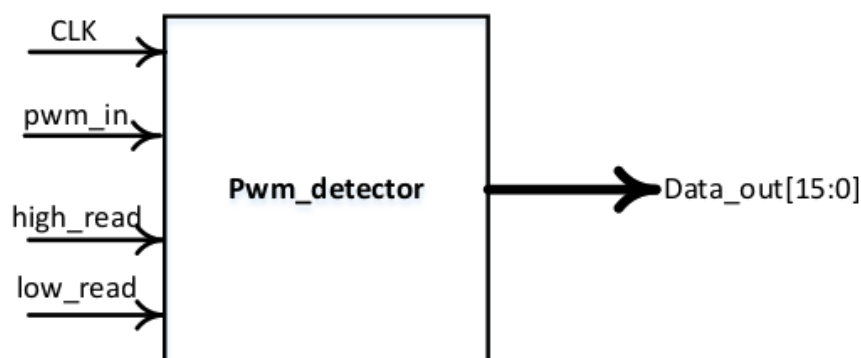


2. در این قسمت هدف طراحی و پیاده سازی یک ماژول تشخیص دهنده PWM می باشد (pwm_detector). این ماژول در اصل عملکرد معکوس قسمت اول را دارد. در ورودی سیگنال pwm_in را دریافت می کند و سطح یک و صفر آنرا اندازه گیری می کند. خروجی این ماژول یک مقدار 16 بیتی به نام data_out است. اگر یکی از ورودی های low_read و یا high_read فعال باشند مقدار متناظر روی خروجی قرار میگیرد. اگر هیچیک از این دو سیگنال ورودی فعال نباشند خروجی data_out باید به صورت امپدانس بالا باشد. توجه کنید که دو سیگنال low_read و high_read هیچگاه با هم فعال نیستند. شکل زیر ورودی و خروجی های این ماژول را نشان میدهد.



توضیحاتی درباره ی این قسمت از سوال دوم :

دیتایی که روی Data_out قرار میگیرد در ابتدای تغییر نوع خروجی (اینکه بیانگر High value باشد یا Low value معتبر نیست ؛ بدین معنی که مدار تا به دیتای معتبر برسد ، propagation delay دارد.

در ادامه Wave Form حاصل از شبیه سازی مدار را توضیح خواهیم داد.
براساس این قسمت از کد PWM Detector Test bench ، سیگنال pwm_in داده شده به ماژول تولید می شود.

```

always
begin
    repeat (3) begin #10 pwm_in = 1; #50 pwm_in = 0; end
    repeat (3) begin #50 pwm_in = 1; #10 pwm_in = 0; end
    repeat (3) begin #30 pwm_in = 1; #30 pwm_in = 0; end
end

```

همچنین این قسمت از کد نیز ، کلاک مدار (با دوره ی تناوب = ۱۰ نانوثانیه) را تولید می کند :

```

reg clk=0;
always #5 clk=~clk;

```

با توجه به دو قسمت فوق ، خواهیم داشت :

درباره سیگنال اول باید : High value = 5 و Low value = 1 باشد

در مورد سیگنال دوم باید : High value = 1 و Low value = 5 باشد

و درباره سیگنال سوم باید : High value = 3 و Low value = 3 باشد

در قسمت ذیل ، بنا داریم در مورد هر یک از سه موج فوق ، مدار مقدار High and Low value را محاسبه کند (که اگر با مقادیر ذکر شده در فوق ، برابر باشند ، آنگاه می توان نتیجه گرفت که مدار درست کار میکند!)

```
initial begin
    $monitor("%d : Data_Out = %d ==> %s ",
        $time ,data_out,high_r?"High Value":(low_r?"Low Value":"Not Set"));

    #30    high_r = 1;
    #30    high_r = 0;
    low_r = 1;

    #30    low_r = 0;
    #100   high_r = 1;
    #30    high_r = 0;
    low_r = 1;

    #30    low_r = 0;
    #120   high_r = 1;
    #30    high_r = 0;
    low_r = 1;

    #30    low_r = 0;
    high_r = 1;
    #30    high_r = 0;

end
```

