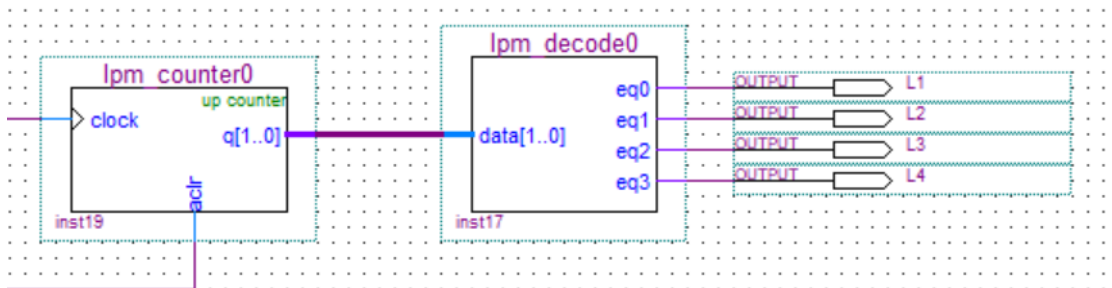
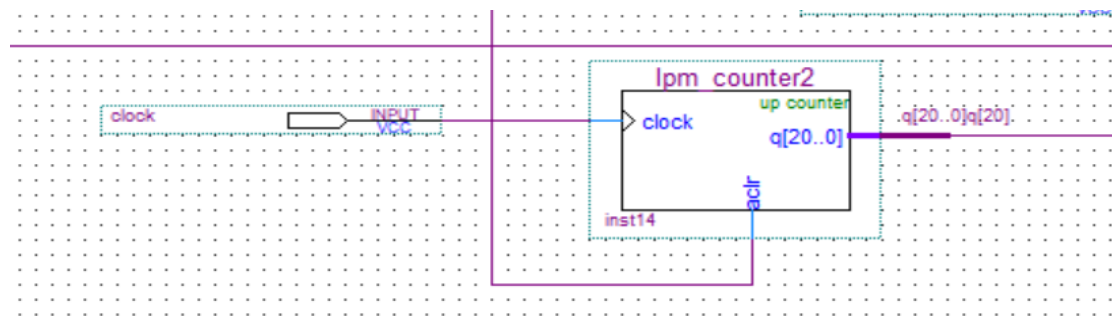


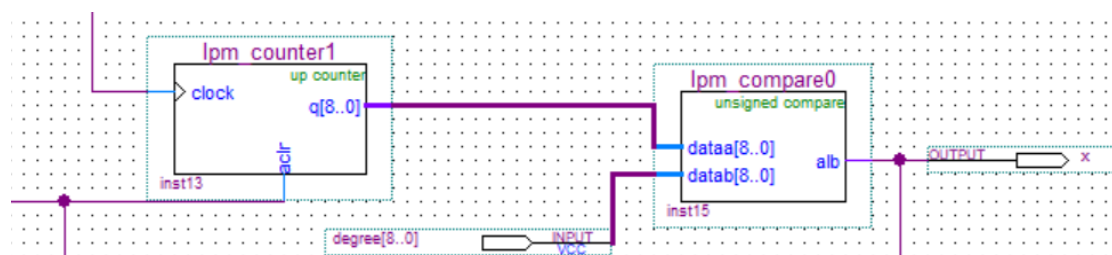
برای تعیین کردن حالت چرخش موتور به یک دیکدر 2 به 4 نیاز داریم که ورودی خود را از یک کانتر 2 بیتی گرفته که به ترتیب ورودی های 00 و 01 و 10 و 11 را به موتور خروجی میدهد.



برای طراحی مدار زیر به یک کانتر 21 بیتی نیاز داریم زیرا حداکثر تا بیت شماره 20 را نیاز داریم. همچنین ورودی این کانتر سیگنال کلاک است.

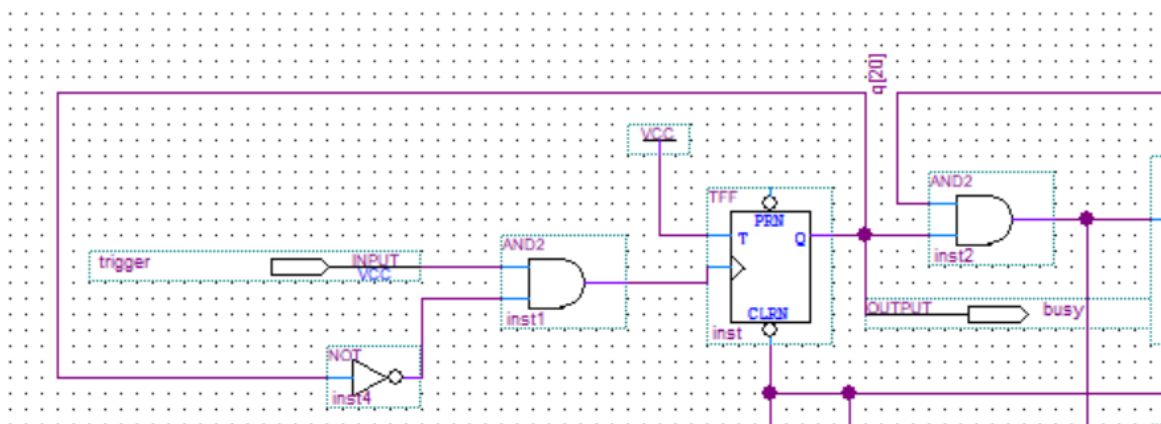


همچنین میدانیم باید ورودی دیگری به مدار بدهیم تا درجه چرخش موتور مشخص شود. این ورودی را به صورت یک رشته کد باینری 9 بیتی (از 0 تا 360) به یک مقایسه کننده می‌دهیم. پایه دیگر مقایسه کننده به یک کانتر 9 بیتی وصل است. با این روش اعداد از صفر شمارش شده و با ورودی درجه مقایسه میشوند. اگر عدد کانتر کوچکتر بود خروجی ایکس عدد 1 و اگر بزرگتر شد خروجی عدد 0 میشود.

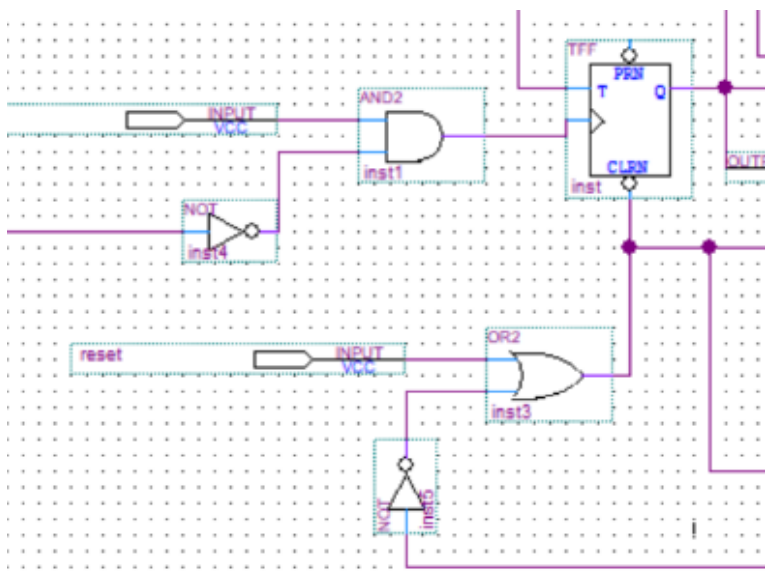


یک کیو از کانتر 9 بیتی باید داخل گیت اند دو ورودی ای برود تا به کانتر دو بیتی و هشت بیتی کلاک دهد. طبق محاسبات انجام شده این مقدار کلاک مناسب برابر با کیو 20 است که از کانتر 21 بیتی خروجی گرفته شده و استفاده میشود.

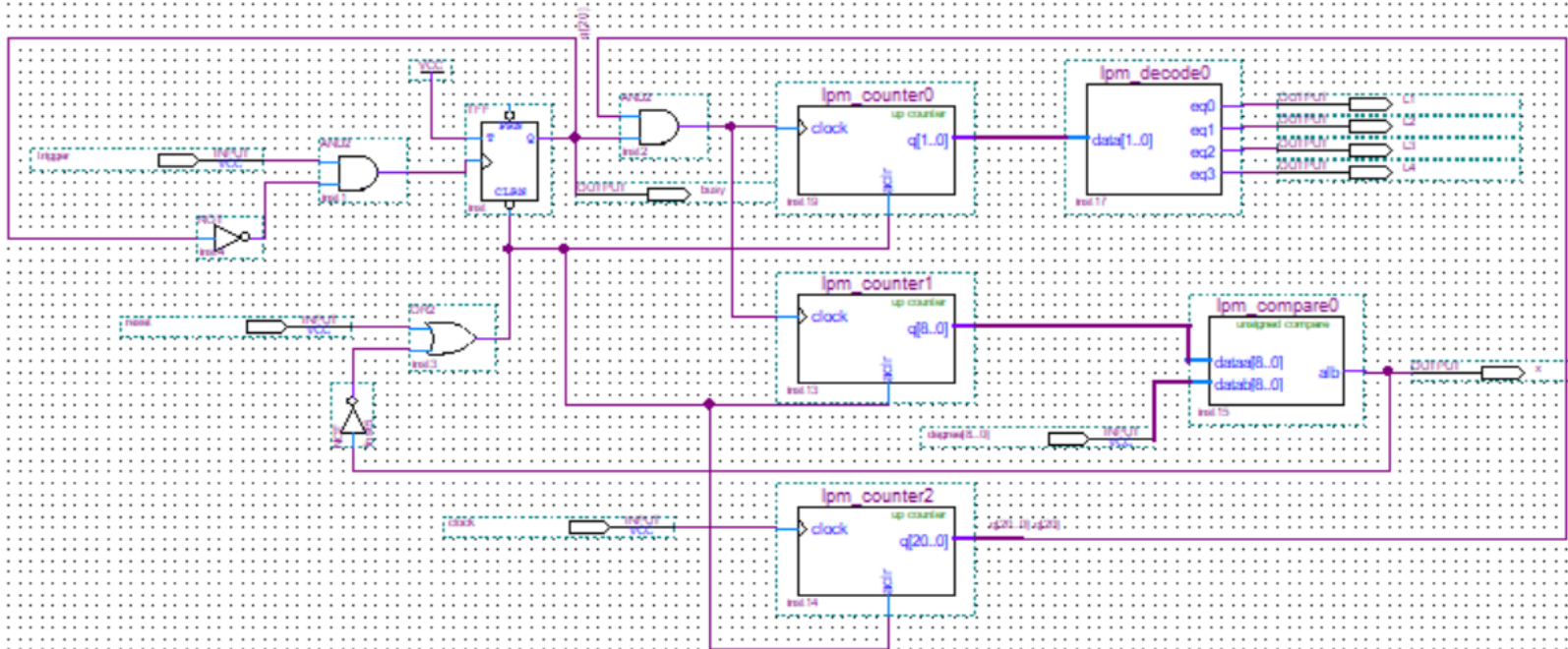
همچنین برای ورودی دادن تریگر نیاز به یک فلیپ فلاپ تی با ورودی وی سی سی داریم تا به ازای هر کلاک سیگنال را تاگل کند. ورودی فلیپ فلاپ باید به تغییرات تریگر حساس باشد یعنی وقتی 1 شد شروع به کار کند. همچنین این ورودی باید با نقیض خروجی ای که از همین فلیپ فلاپ گرفتیم اند شود و زمانی که خروجی 0 بود و تریگ 1 شد شروع به کار کند و وقتی خروجی فلیپ فلاپ 1 شد منتظر بماند تا فلیپ فلاپ ریست شود و تریگ بعدی بیاید. برای روشن کردن ال ای دی ها هنگام چرخیدن موتور از خروجی بیزی استفاده میکنیم زیرا هنگامی که درجه مقایسه کننده هنوز به مقدار مورد نظر نرسیده و فلیپ فلاپ ریست نشده 1 است و وقتی ریست میشود 0 میشود.



در این قسمت مدار مقایسه کننده نقیض شده و با ورودی ریست اور میشود و داخل پایه ریست فلیپ فلاپ تی و دیگر کانتر ها میرود. به این منظور که اگر اعداد کانتر 9 بیتی بزرگتر از ورودی درجه بودند یعنی خروجی مقایسه کننده 0 شد یکی از پایه های اور 1 بشود و باعث شود که فلیپ فلاپ ریست شود.



شماتیک کلی مدار:



شبیه سازی:

ورودی های زیر را به مدار می دهیم تا خروجی مورد نظر را مشاهده کنیم.

