

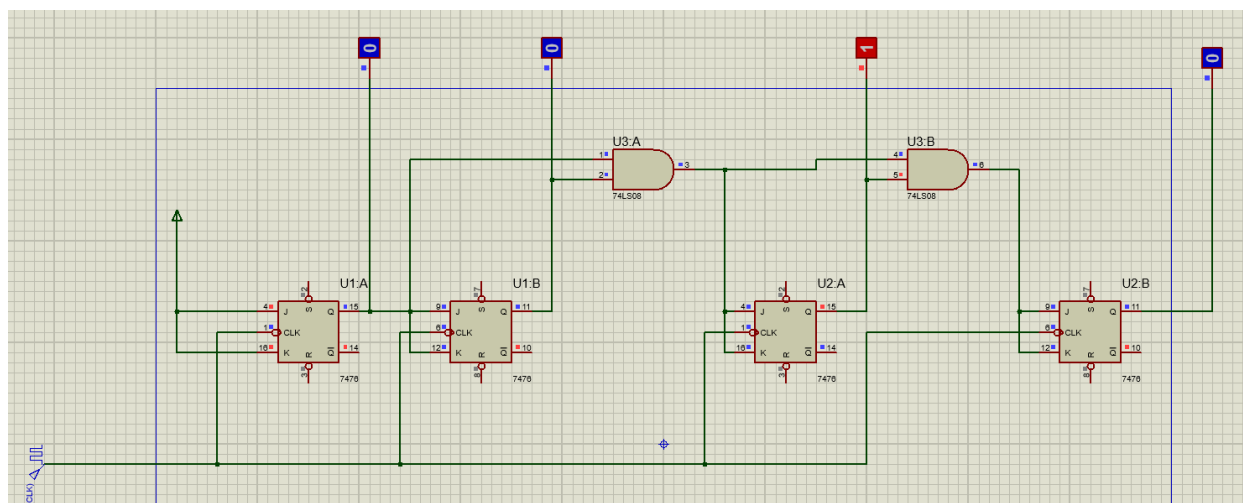
به نام خدا

شمارنده بالا به پایین و پایین به بالا

استاد لالی

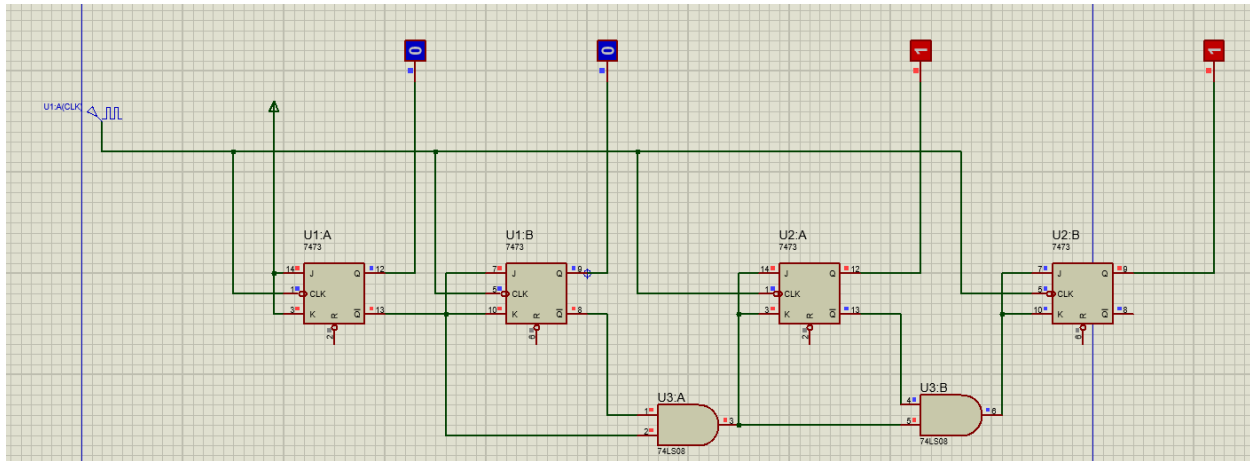
محمد شریفی صادقی

این شمارنده را می توان ترکیب دو شمارنده بالا به پایین و پایین به بالا دانست در ابتدا شمارنده بالا به پایین را خواهیم داشت



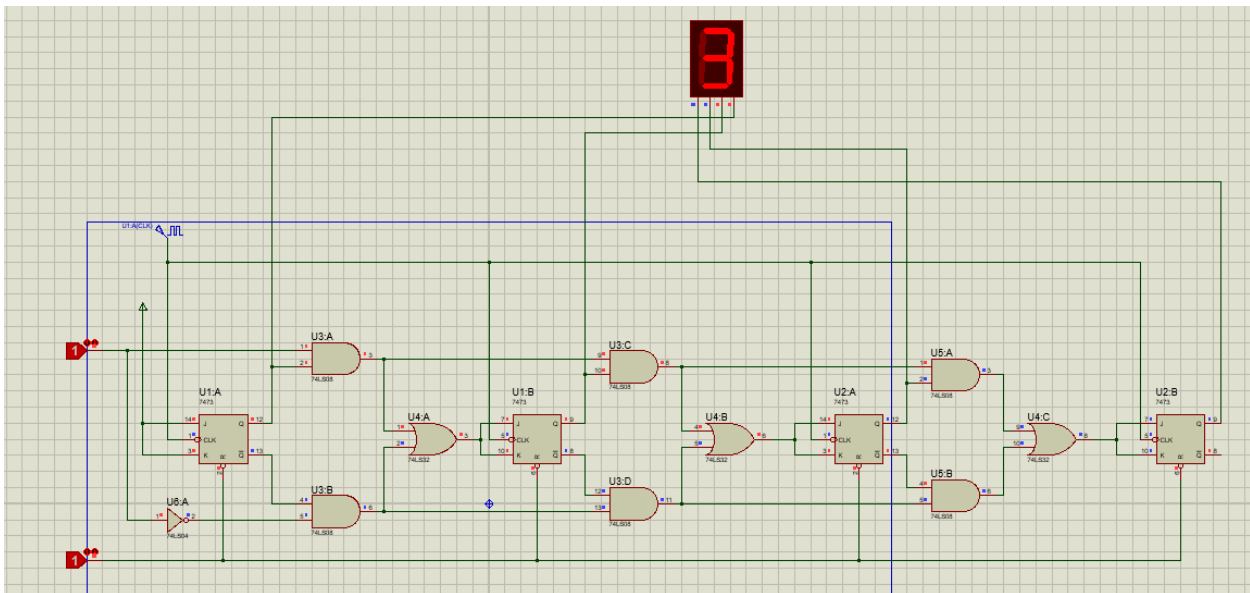
در این شمارنده ورودی های اولین فلیپ فلاپ را به ولتاژ بالا وصل میکنیم تا مقدار عدد ما با هر کلاک یکی بالا رود در اولین کلاک Q اولین فلیپ فلاپ ۱ میشود و ورودی های فلیپ فلاپ دوم نیز هر دو ۱ هستند از آنجایی که ورودی ۱ و ۱ برای JK فلیپ فلاپ به معنای نقیض حالت قبلی می باشد با کلاک بعدی فلیپ فلیپ اول ۰ و فلیپ فلاپ بعدی که ۰ بود ۱ میشود در اینجا گیت AND ما هنوز ۰ را نشان میدهد چون Q۱ صفر و Q۲ یک می باشد و با کلاک بعدی فلیپ فلاپ اول ۱ و چون در حالت قبلی ورودی های فلیپ فلاپ دوم صفر بوده اند هیچ تغییر رخ نمیدهد و Q۲ یک میماند و ما عدد ۳ رو می توانیم نمایش دهیم در اینجا Q۱ یک بوده و Q۲ هم ۱ است بنابراین ورودی های فلیپ فلاپ سوم ۱ میشود تا با کلاک بعدی عدد ۴ نمایان شود و به همین ترتیب با استفاده از گیت های AND می توان تا عدد ۱۵ را نمایش داد

در ادامه شمارنده بالا به پایین را خواهیم داشت



که با استفاده از خروجی نقیض Q برای فلیپ فلاپ برعکس عمل بالا را با استفاده از گیت های AND پیاده سازی میکنیم.

و در آخر هم با ترکیب این دو مدار



و گذاشتن AND گیت در هر دو سمت مدار هر دو حالت UpCounting و DownCounting را خواهیم داشت و با استفاده از OR گیت ها امکان انتقال داده در هر کدوم از این حالات را فراهم کرده و با گذاشتن یک کلید این حالات را انتخاب

میکنیم و در آخر با وصل کردن یک کلید به ورودی Reset تمامی فلیپ فلاپ ها می
توانیم مدار را فعال یا غیر فعال کنیم