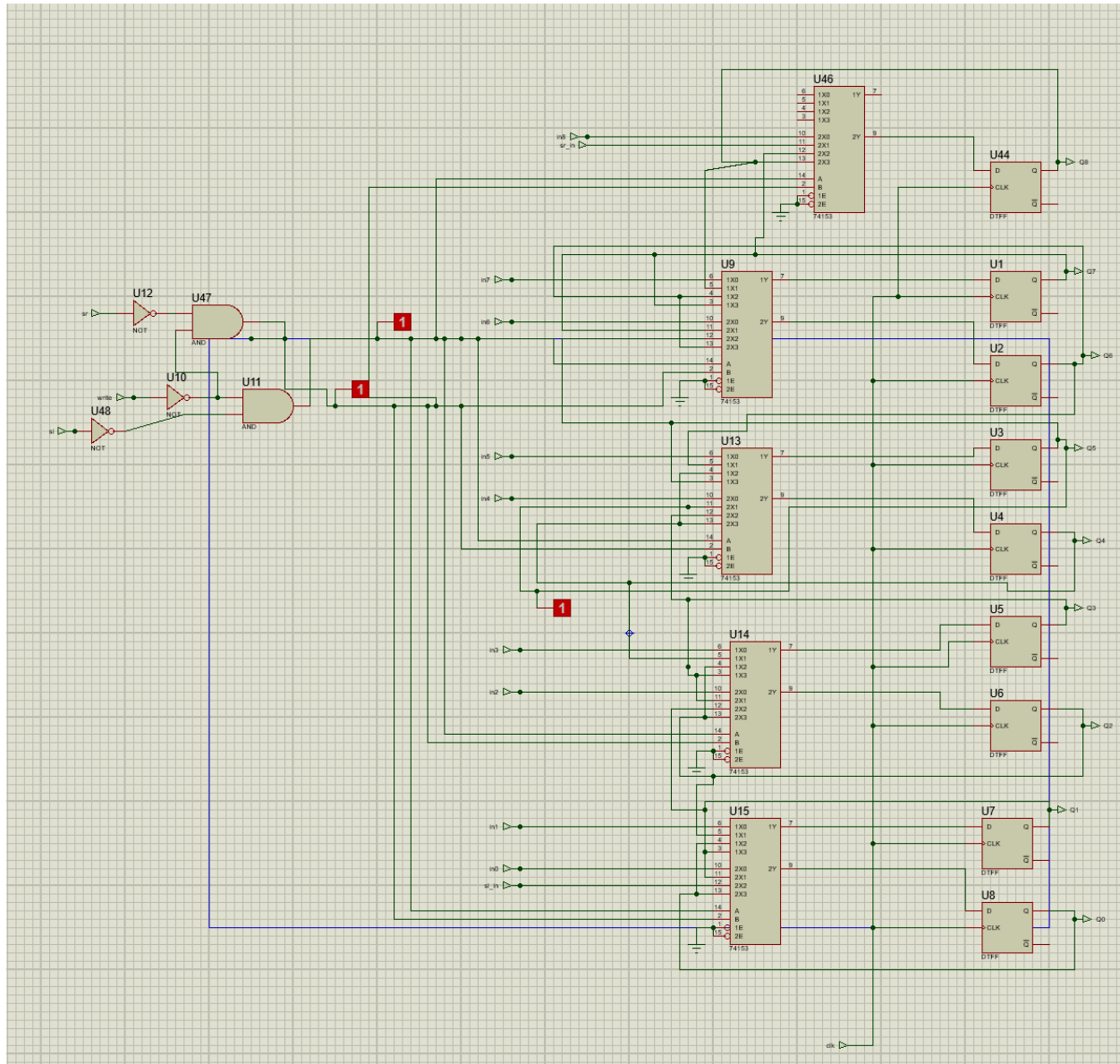


تمرین عملی دوم – تصاویر و تست سوال دوم - شمیم رحیمی – ۴۰۱۱۰۵۹۵۶

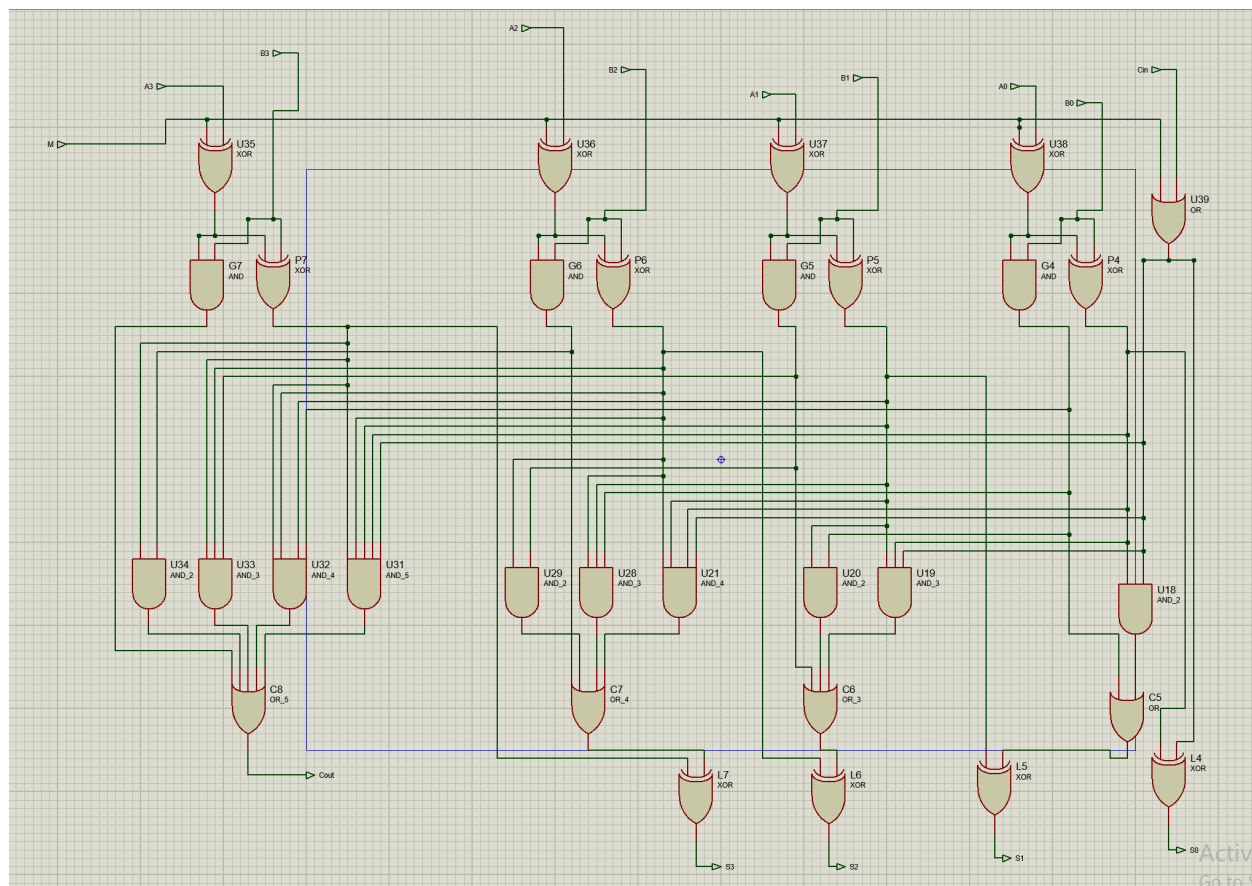
توجه: با کلیک راست و انتخاب go to child sheet می‌توانید مدار داخل هر مازول را ببینید.

ابتدا رجیستر ۸ بیتی و ۴ بیتی می‌سازیم که قابلیت‌های آن با بیت‌های sr(shift right) و sl(shift left) و write کنترل می‌شوند. ( نکته: طبق اسلاید ۴۰، برای نگه داشتن کری، رجیستر باید ۹ بیتی باشد).

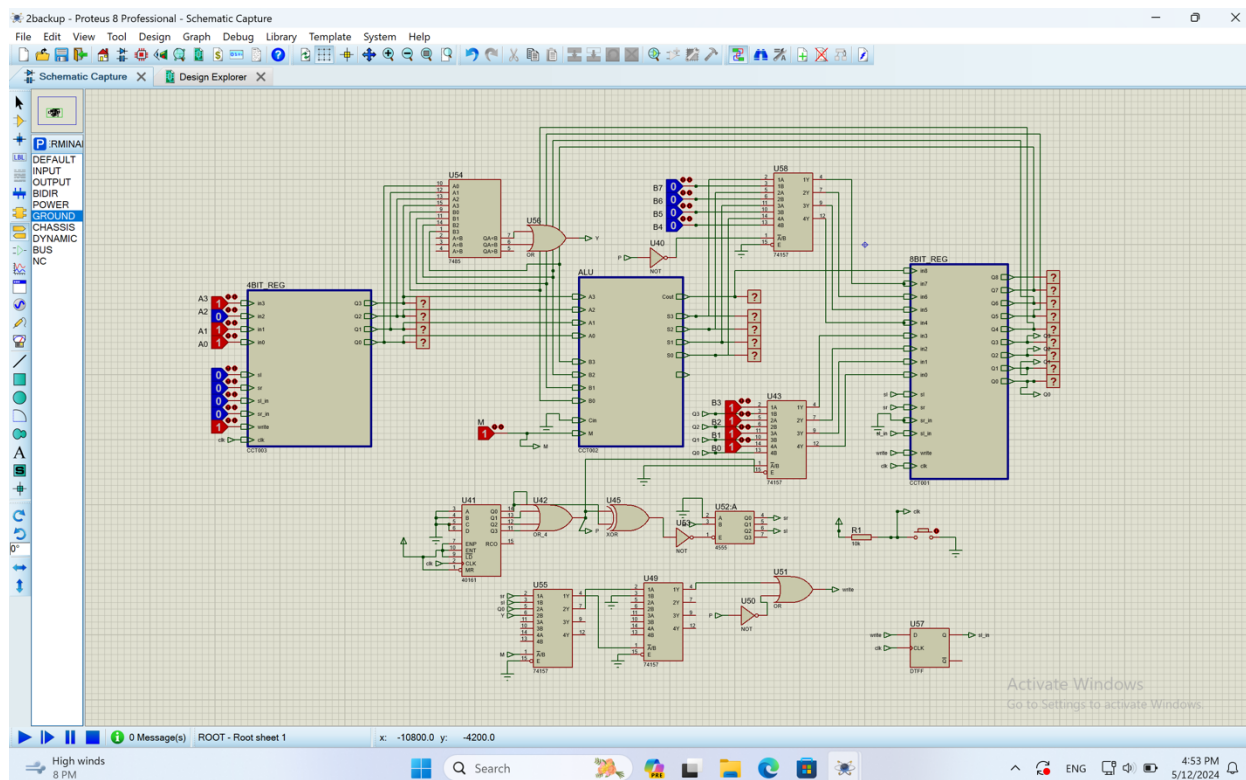
داخل رجیستر:



ALU استفاده شده هم همان مدار سوال ۱ تمرین عملی ۱ است که بنا به بیت کنترلی M، جمع یا تفریق انجام می‌دهد:



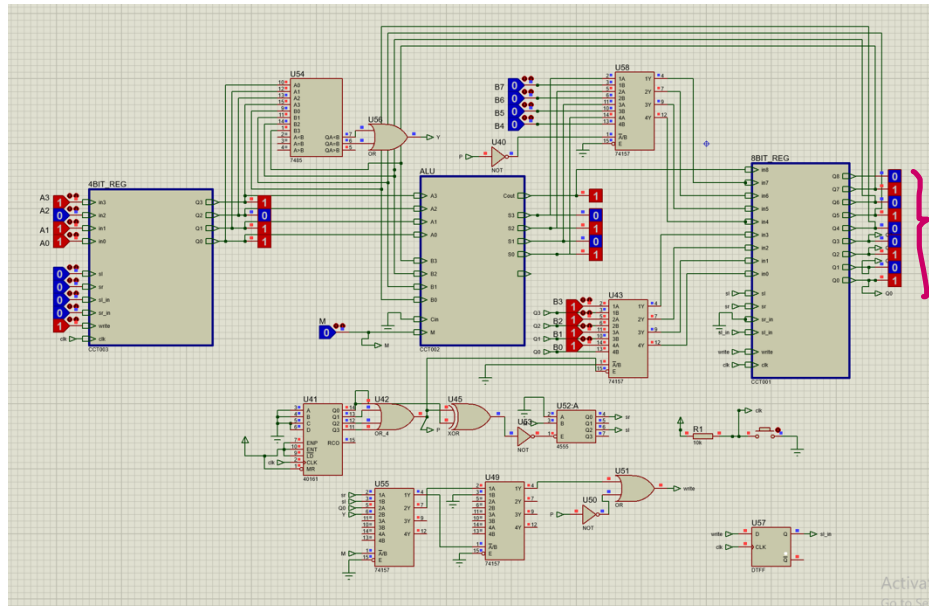
## تصویر کلی مدار:



توضیح ضرب: در هر مرحله با توجه به بیت آخر رجیستر product، یا  $write = 1$  است و لود می‌کند یا  $write = 0$  است و شیفت می‌دهد. نتیجه پس از ۸ کلاک آماده می‌شود. (یک کلاک هم در ابتدا لازم است تا مقادیر multiplier و multiplicand را لود کنیم.) پس در مجموع ۹ کلاک لازم است. توجه: کلاک به صورت push button گذاشته شده تا پس از هر کلاک نتایج قابل دیدن باشند. (می‌توان از المان clock هم استفاده کرد که به صورت خودکار کلاک را یک و صفر می‌کند.) همچنین یک counter داریم و زمانی که این شمارنده به عدد ۹ برسد یعنی نتیجه آماده است و برنامه تمام می‌شود.

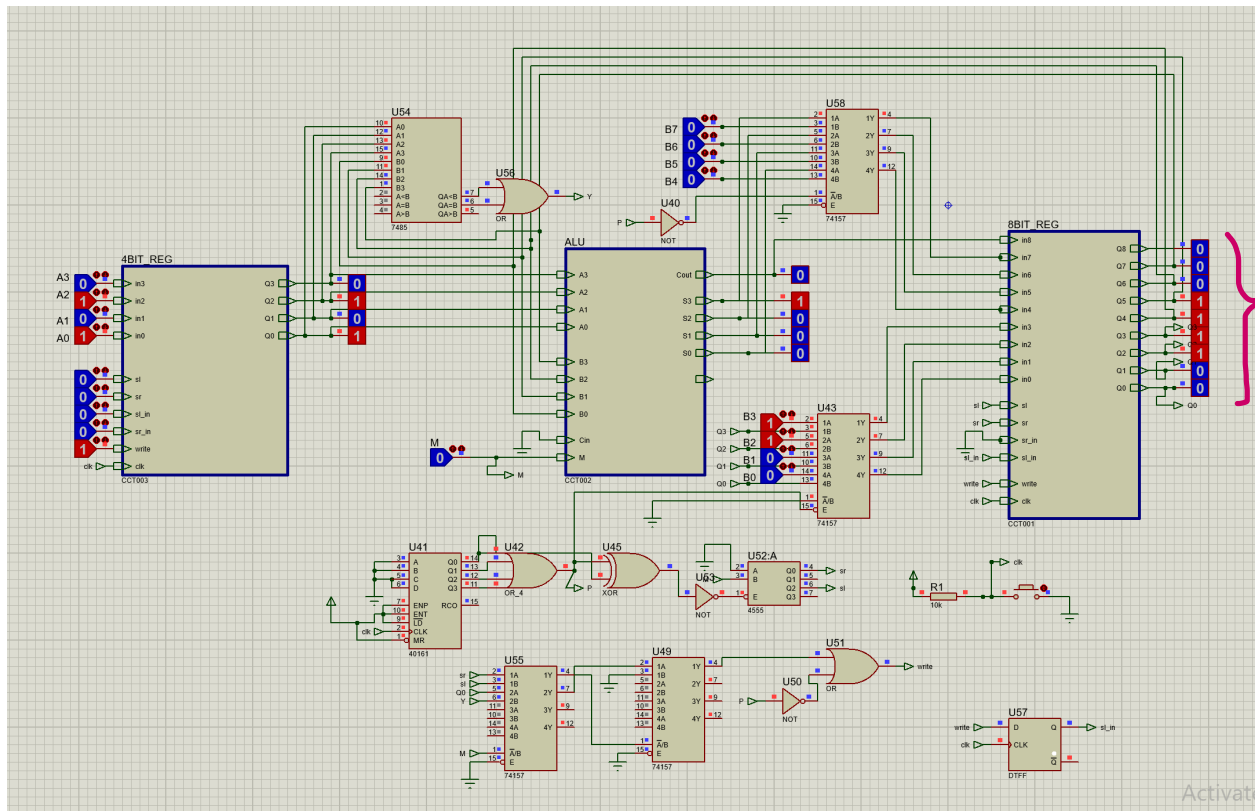
تست اول ضرب:

$$A = 1011 / B = 1111 / \text{answer} = 11 * 15 = 165 = 10100101$$



تست دوم ضرب:

$$A = 0101 / B = 1100 / \text{answer} = 5 * 12 = 60 = 1111100$$



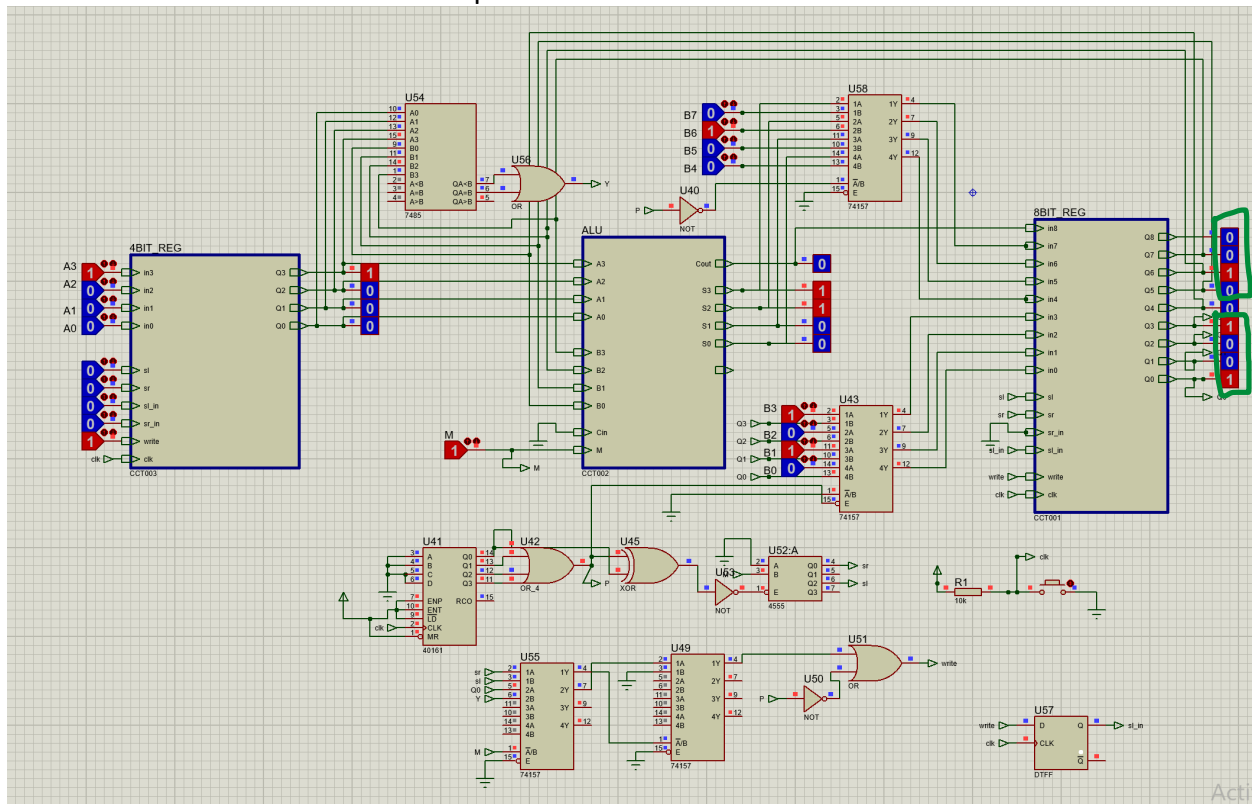
توضیح تقسیم: در هر مرحله با توجه به نتیجه‌ی comparator که A را با ۴ بیت پرارزش B مقایسه می‌کند، یا  $write = 1$  است و نتیجه‌ی تفریق را لود می‌کند یا  $sl = 1$ ،  $write = 0$  است و شیفت می‌دهد و مقدار  $sl\_in$  از یک DFF می‌آید که یعنی با مقدار قبلی  $write$  متوجه می‌شویم که تفریق انجام شده یا نه با توجه به آن بیت ۰ یا ۱ وارد می‌کنیم. نتیجه پس از ۱۰ کلاک آماده می‌شود. (یک کلاک هم در ابتدا لازم است تا مقادیر  $divisor$  و  $dividend$  را لود کنیم.) پس در مجموع ۱۱ کلاک لازم است.

توجه: کلاک به صورت  $push\ button$  گذاشته شده تا پس از هر کلاک نتایج قابل دیدن باشند. (می‌توان از  $clock$  هم استفاده کرد که به صورت خودکار کلاک را یک و صفر می‌کند.)

همچنین یک  $counter$  داریم و زمانی که این شمارنده به عدد ۱۱ برسد یعنی نتیجه آماده است و برنامه تمام می‌شود. باقی‌مانده در ۴ بیت پرارزش رجیستر ۹ بیتی و خارج قسمت در ۴ بیت کم‌ارزش آن است.

تست اول تقسیم:

$B = 01001010 - A = 1000 - \text{answer : quotient} = 1001 - \text{remainder} = 0010$



تست دوم تقسیم:

$B = 01101011 - A = 1010 - \text{answer: quotient} = 1010 - \text{remainder} = 0111$

