



دانشکده مهندسی کامپیوتر

# آزمایشگاه معماری کامپیوتر

گزارش آزمایش دوم

عنوان آزمایش : ضرب‌کننده ممیز ثابت

دکتر حمید سربازی آزاد

سارا آذرنوش — ۹۸۱۷۰۶۶۸

کسری امانی — ۹۸۱۰۱۱۷۱

پارسا محمدیان — ۹۸۱۰۲۲۸۴

۱۳ مرداد ۱۴۰۰

## فهرست مطالب

۱	مقدمه	۲
۲	هدف آزمایش	۲
۳	شرح آزمایش	۲
۴	نتیجه آزمایش	۲

## ۱ مقدمه

در این آزمایش باید یک ضرب کننده با روش Shift and Add طراحی کنیم. مدرا ضرب کننده یک مدار ترتیبی است. که از یک جمع کننده و چند ثبات با قابلیت شیفت و یک واحد کنترل تشکیل شده است.

## ۲ هدف آزمایش

طراحی مدار ترتیبی ضرب کننده ۴ بیت در ۴ بیت با نرم افزار پروتئوس.

## ۳ شرح آزمایش

برای طراحی چنین مداری ابتدا رفتار آن را با نمودار ASM مشخص می کنیم. نمودار ASM در شکل ۱ آمده است.

سه رجیستر داریم که مقادیر ضرب شونده، ضرب کننده و حاصل ضرب در آن ها هستند. با توجه به الگوریتم Shift and Add، مدار به صورت زیر طراحی میشود: مضروب فیه به راست شیفت میخورد و در صورتی که اولین رقم آن از راست ۱ باشد جمع میکند. مقدار ضرب شونده در یک رجیستر قرار دارد که به چپ شیفت میخورد و مقدار آن با مقدار حاصل جمع میشود رجیستر حاوی حاصل ضرب در صورتی که مقدار مضروب فیه یک باشد مقدار حاصل جمع را لود میکند. تعداد شیفت ها به اندازه تعداد بیت ها ۴ است که با استفاده از کانتر و فلیپ فلاپ استیت کنترل میشود در صورتی که ۴ شود عملیات ضرب پایان میابد.

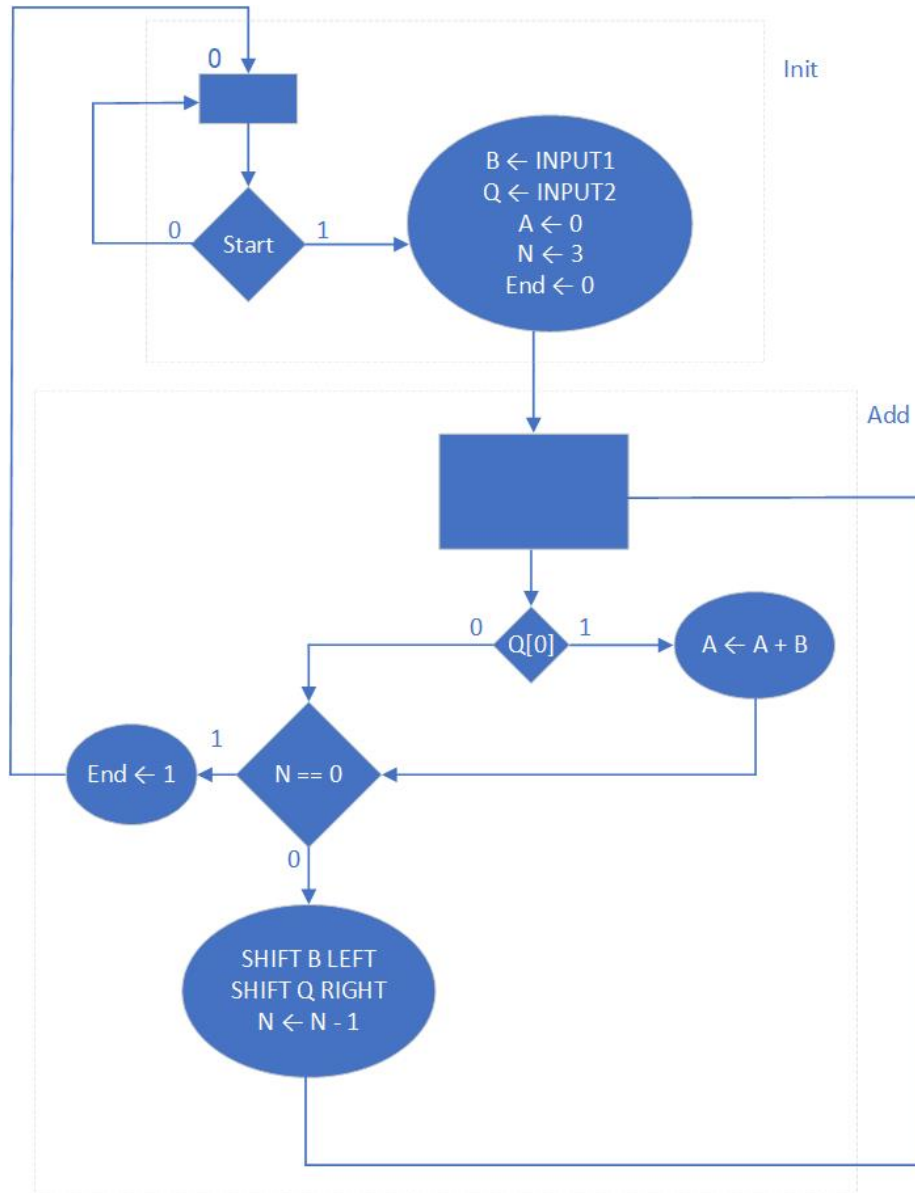
مدار استیت که شامل فلیپ فلاپ و دو بافر ۳ حالتی است نیز از روی نمودار حالت رسم شده از ASM بدست آمده است که این نمودار حالت در شکل ۲ قابل مشاهده است. مدار نهایی در شکل ۳ قابل مشاهده است.

## ۴ نتیجه آزمایش

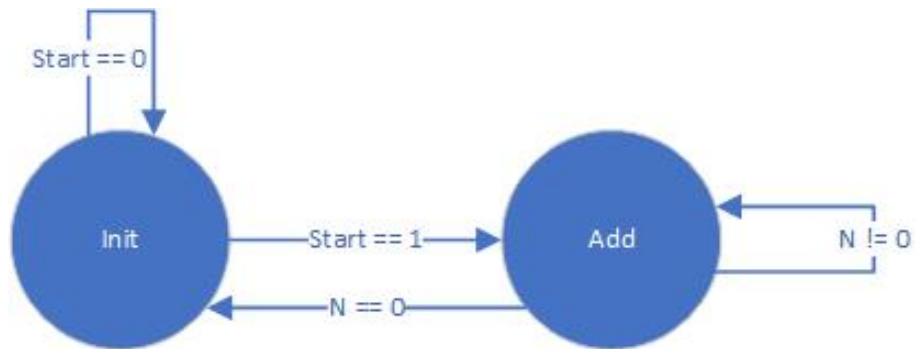
یک ضرب کننده ۴ بیت در ۴ بیت داریم که با استارت شروع به کار میکند و هنگامی که end یک میشود حاصل آماده است. دقت شود که کلید استارت باید انقد نگه داشته شود تا سیگنال End صفر شود سپس کلید رها شود و عملیات ضرب شروع می شود.

مدار را به ازای ورودی های مختلف تست می کنیم. شاهد هستیم حاصل ضرب دو عدد ۱۴ و ۹ در شکل ۴ به درستی محاسبه شده است.

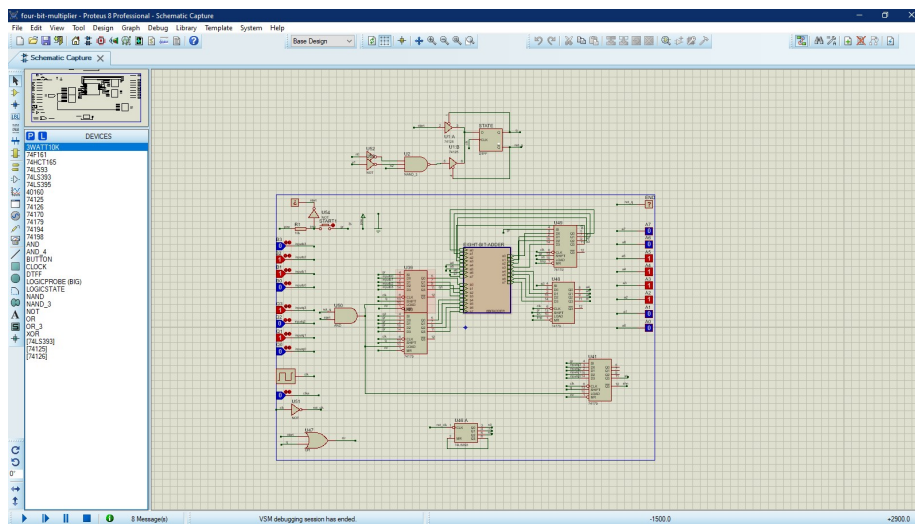
در کشل ۵ هم حاصل ضرب ۶ و ۱۰ نیز به درستی محاسبه شده است.



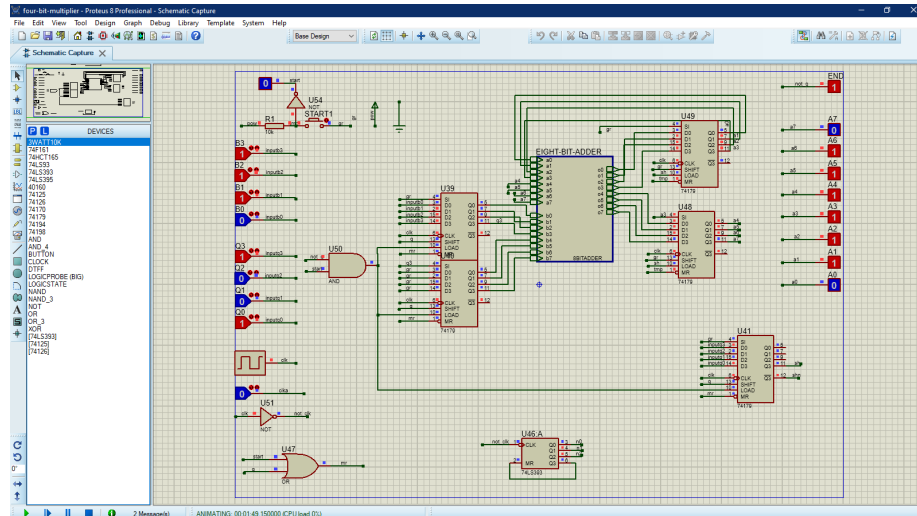
شکل ۱: نمودار ASM



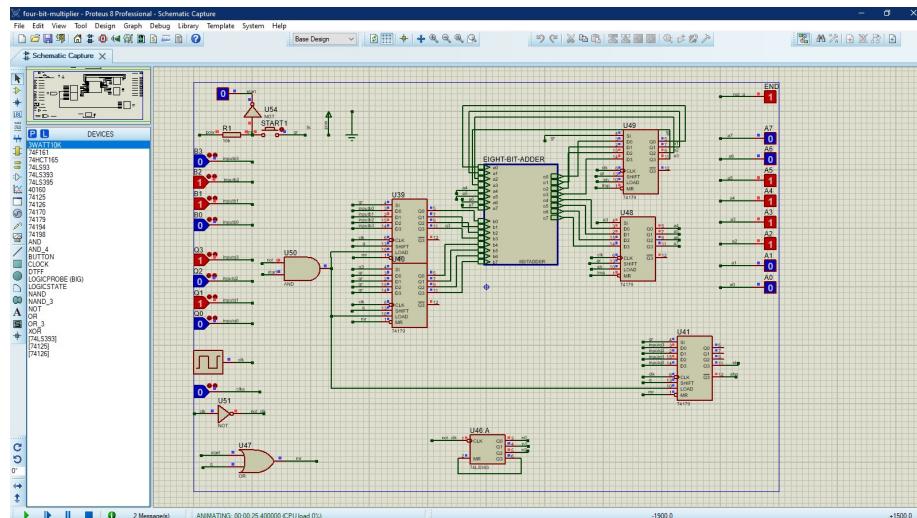
شکل ۲: نمودار حالت برای کنترل وضعیت‌ها



شکل ۳: مدار نهایی



شکل ۴: تست ۱



شکل ۵: تست ۲