

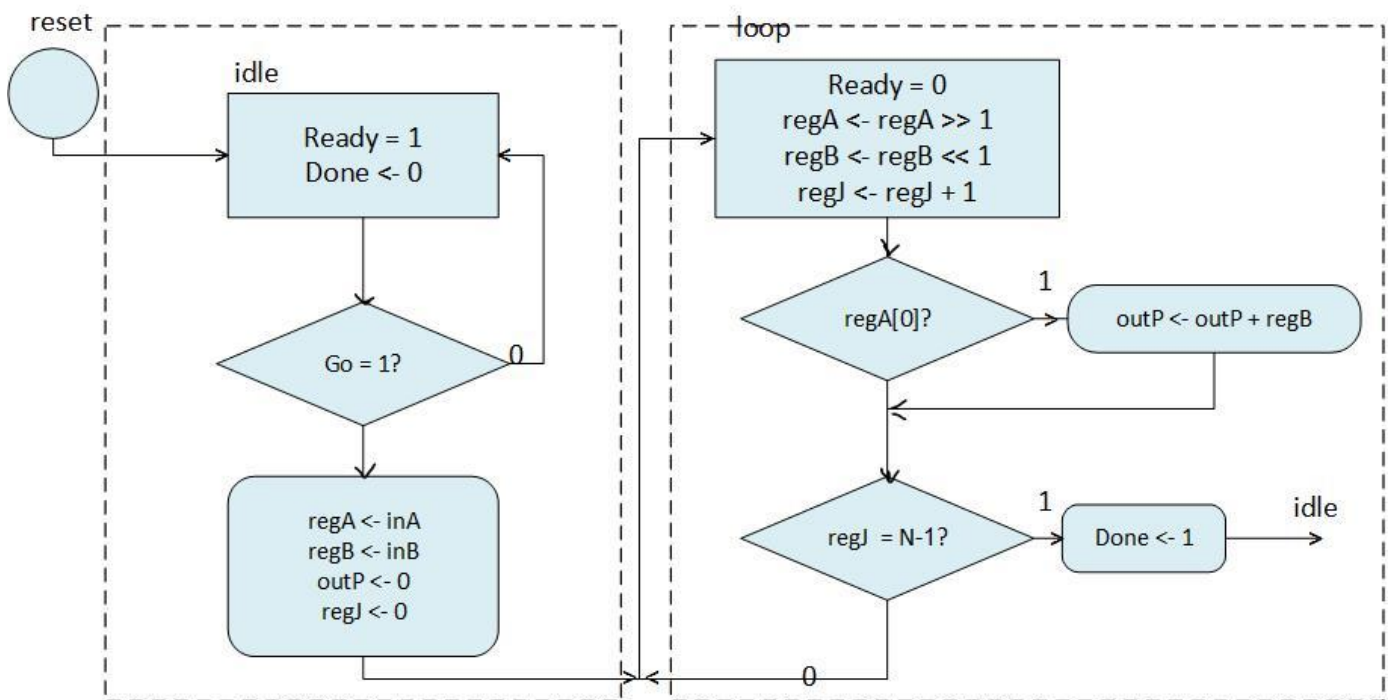
به نام خدا  
درس: طراحی سیستم‌های دیجیتال  
نیم‌سال تحصیلی دوم 9900  
مدرس: بهاروند

تمرین شماره: ۱		موعد تحویل: 1400/1/5 ساعت 23:59	
نام و نام خانوادگی: سارا آذرنوش		شماره دانشجویی: 98170668	
راه حل در همین فایل ارائه شود. فایل به PDF تبدیل و در سایت بارگذاری شود. (نامگذاری فایل: hw1_studentnumber.pdf)			
عنوان تمرین		به وسیله نمودار ASM یک ضرب کننده با استفاده از عملیات جمع و شیف‌ت طراحی کنید. 1. تعداد سیکل‌های اجرا را بررسی کنید و رابطه‌ای با توجه به تعداد بیت‌ها (n) و تعداد صفرهای متغیر ضرب کننده ارائه کنید. 2. بلوک‌های ASM را مشخص کنید. 3. انتقال رجیسترها را در state box یا conditional box به صورت مشخص نشان دهید. 4. دیاگرام ماشین حالت (FSM) را برای این مدار رسم کنید.	

ASM chart مربوط به الگوریتم جمع رایج همانند آنچه در کلاس تدریس شده است می‌باشد و مانند شکل زیر است:  
( الگوریتم booth و الگوریتم‌های دیگری نیز برای ضرب باینری وجود دارد. در اینجا از الگوریتم رایج که با استفاده از جمع و شیفت است استفاده می‌کنیم.)

- دو متغیر یکی برای دانستن پایان ضرب و دیگری پایان بلوک در نظر گرفته و مقداردهی می‌کنیم.
- بررسی می‌کنیم که سیگنال  $go=1$  است تا عملیات را شروع کنیم اگر نبود به مرحله قبل باز می‌گردد.
- 4 متغیر در نظر می‌گیریم و مقداردهی می‌کنیم 2 رجیستر برای دو عدد ضرب‌شونده و ضرب‌کننده، 1 متغیر برای تعداد عملیات مورد نیاز که در ابتدا 0 است و پس از هر مرحله یکی به آن افزوده می‌شود و یک رجیستر برای محل قرارگیری ضرب دو عدد که در ابتدا 0 است.
- از این پس بلوک تغییر می‌کند و وارد بلوک بعدی می‌شویم زیرا در یک متغیر در یک زمان نمیتوان تغییر در مقدار ایجاد کرد.
- عدد ضرب‌کننده را به چپ شیفت می‌دهیم تا راست‌ترین بیت را پیدا کرده و بنا بر آن عملیات مورد نظر را انجام دهیم.
- عدد ضرب‌شونده را به راست شیفت می‌دهیم تا تعداد بیت‌های حاصل ضرب به درستی محاسبه گردد و تعداد عملیات انجام شده را یکی می‌افزاییم.
- بررسی می‌کنیم اگر چپ‌ترین بیت ضرب‌کننده 1 بود عدد ضرب‌شونده را با عددی که به دست آمده جمع می‌کنیم.
- بررسی می‌کنیم اگر تعداد عملیات مورد نظر به پایان رسیده باشد (برابر یکی کمتر از تعداد بیت ضرب‌کننده باشد) به مرحله اول رفته پایان میابد اگر خیر به مرحله اول بلوک دوم باز می‌گردد و تکرار می‌کنیم.

1. تعداد سیکل‌ها به اندازه‌ی تعداد بیت‌ها یکی کمتر می‌باشد (تک تک بیت‌ها را بررسی و با توجه به مقدار هر یک عملیات انجام می‌دهیم و در ابتدا این بررسی را انجام می‌دهیم و در یک کلاک شیفت می‌دهیم و یکی کمتر از تعداد بیت‌ها نیاز است) و به ازای هر 1 یک عملیات جمع داریم و برای 0 عملیات جداگانه انجام نمی‌شود (0 تنها شیفت می‌دهد که بدون توجه به شرط اینکار را انجام می‌دهیم).
2. دو مستطیل خط چین شده بلوک‌های ما هستند که به دلیل عدم امکان انجام دو عملیات و مقدار متفاوت یک متغیر و تغییر مقدار در یک زمان به دو بلوک تقسیم می‌شود.
3. در داخل مستطیل‌ها نوشته شده است.



4. 2. بلاک در asm chart با idle و loop مشخص کردیم را با دایره مشخص می‌کنیم مقدار دهی ابتدایی را انجام می‌دهیم و وارد لوپ می‌شود و به تعداد یکی کمتر از تعداد بیت‌ها لوپ می‌زنیم در آنجا شرط را بررسی کرده و عملیات را انجام می‌دهد و سپس به حالت اول بازمی‌گردد و سیگنال‌های پایان را بررسی می‌کند.

