

فاز اول پروژه پایانی درس مدارمنطقی
(پیاده سازی ضرب کننده 16 بیتی بدون علامت)

استاد درس: دکتر شریعت مدار

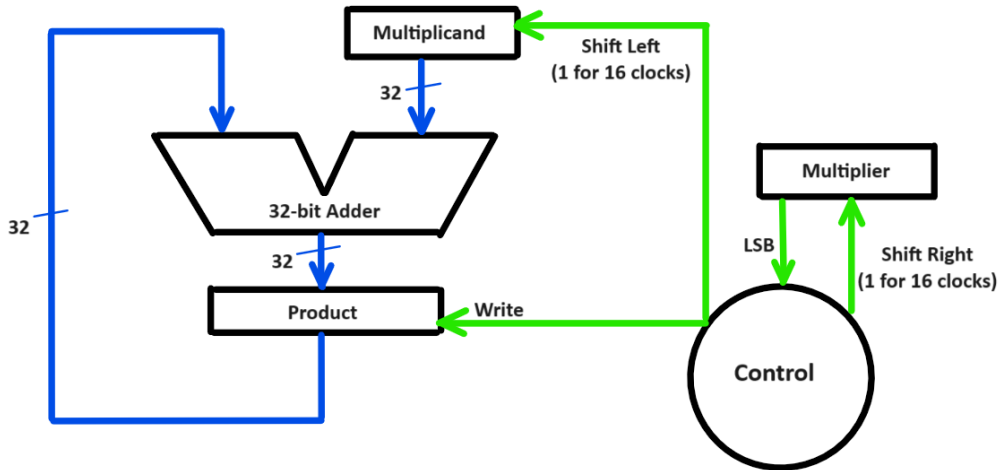
دستیاران مربوطه :

سید علی گوهری

املین غازاریان

بهار ۱۴۰۳

در این فاز قصد داریم ضرب کننده‌ای را به کمک دیاگرام زیر پیاده سازی کنیم:



توجه: در شکل مسیر کنترل با رنگ سبز و مسیر داده با رنگ آبی نشان داده شده است.

دیاگرام بالا یک ضرب کننده ساده برای محاسبه حاصل ضرب دو عدد بدون علامت ۱۶ بیتی را نشان می‌دهد.

به شما دو عدد ۳۲ بیتی A و B داده می‌شود که شما ۱۶ بیت با ارزش کمتر آن را برداشته و در هم ضرب می‌کنید (چرایی این مسئله را در فاز بعد متوجه خواهید شد). تضمین می‌شود بزرگترین ورودی ضرب کننده عدد زیر باشد:

`32'b0000_0000_0000_0000_1111_1111_1111_1111`

برای ساخت این ضرب کننده یک رجیستر ۱۶ بیتی برای قرار دادن مضروب فیه (Multiplier)، یک رجیستر ۳۲ بیتی برای نگهداری مضروب (Multiplicand) و شیفت یافته‌های آن، و یک رجیستر ۳۲ بیتی برای نگهداری حاصلضرب (Product) در نظر گرفته شده است. همچنین یک جمع کننده ۳۲ بیتی برای انجام عملیات جمع در نظر گرفته شده است.

عملکرد فوق به زبان ساده بدین صورت قابل بیان است:

۱. با آغاز عملیات که توسط ورودی start کنترل می‌شود، مضروب فیه را در رجیستر Multiplier و مضروب را در ۱۶ بیت ابتدایی رجیستر Multiplicand بارگذاری می‌کنیم.

۲. در هر سیکل کلاک Multiplier یک بیت به سمت راست و Multiplicand یک بیت به سمت چپ شیفت پیدا می‌کند.

۳. با توجه به کم ارزش ترین بیت Multiplier تصمیم گرفته می‌شود که آیا نتیجه جدید در رجیستر Product نوشته شود یا همان مقدار قبلی را حفظ کند. (به معنی صفر بودن Partial Product)

۴. این کار به تعداد ۱۶ پالس کلاک تکرار می‌شود و بعد از آماده شدن نتیجه فلگ Ready فعال می‌شود.

ورودی:

دو عدد ۳۲ بیتی A و B که ۱۶ بیت پایین آنها قرار است در هم ضرب شود.

خروجی:

یک عدد ۳۲ بیتی که حاصل ضرب ورودی‌ها در آن ذخیره می‌شود. (Y)

یک فلگ یک بیتی که نشان دهنده آماده بودن حاصل ضرب است. (Ready)

نکات مهم:

- برای تبدیل مبنای اعداد از [این صفحه](#) و برای بررسی درستی محاسبه خود از [این صفحه](#) می‌توانید استفاده کنید.
- کد شما باید به صورت سنکرون پیاده سازی شود.
- نام گذاری های ورودی و خروجی را مطابق موارد بالا رعایت کنید. رعایت نامگذاری متغیر های ضرب‌کننده مطابق نام هایی که در دیاگرام آمده است پیشنهاد می‌شود.
- خوانا نویسی و تمیزی کد مهم می باشد.
- فایل گزارش نویسی باید جامع و کامل باشد؛ به نحوی که هم توضیح هر بخش از کد با جزئیات آورده شود و هم تصاویری از نتایج شبیه سازی به همراه تحلیل در آن قرار بگیرد.
- برای تحویل این فاز پروژه، تمامی فایل‌ها از جمله ماژول‌ها و تست‌بنچ‌ها به همراه گزارشی از نحوه‌ی انجام کار به همراه نتایج مربوطه را در سامانه آپلود کنید. برای تحویل کدها، فقط فایل‌های مربوط به ماژول‌ها و تست‌بنچ‌ها را تحویل دهید و **از ارسال کل پروژه پرهیز کنید!!!!**
- کد تحویل داده شده توسط شما باید قابل سنتز و شبیه‌سازی باشد و در صورت این‌که کد سنتز و شبیه‌سازی نشود، نمره‌ای به آن تعلق نمی‌گیرد.
- مشورت و کمک گرفتن از یک‌دیگر، جستجو در اینترنت و کتاب‌ها و... کاملاً جایز می‌باشد ولی پروژه باید توسط خود شما انجام شود. در صورت مشاهده شباهت غیرعادی نمره پروژه برای همه‌ی افراد کاملاً صفر در نظر گرفته می‌شود.
- تمام فایل های خود را در یک فایل با فرمت `Project_Phase1_[StudentNumber]_[FullName].zip` تحویل دهید.
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا سؤال در مورد تمرین، آن را با آیدی تلگرام **@seyedali_gohari** و **@emelinghazarian** در میان بگذارید.