

**هدف آزمایش:** نوشتن کد مربوط به ضرب کننده آرایه ای به همراه تست بنچ آن

**نکات آزمایش:** استفاده از جمع کننده CSA مجاز نمیباشد.

**روش انجام آزمایش:**

با توجه به ممنوعیت استفاده از CSA در این آزمایش سراغ RA میرویم. همانطور که در آزمایش های قبل بررسی کردیم، برای ساخت RA نیازمند استفاده از FA خواهیم بود. به همین منظور در فایل های مربوط به پروژه میتوانید مازول مربوط به FA را به عنوان FA.VHD یافت کنید. در این مازول همانند آنچه در درس و در آزمایشگاه فراگرفتیم با استفاده از XOR سه ورودی (یعنی A , B , Cin) حاصل جمع را بدست میاوریم و برای نقلی آن کافی است دو به دو آنها را AND کرده و حاصل را OR کنیم (منطق SOP).

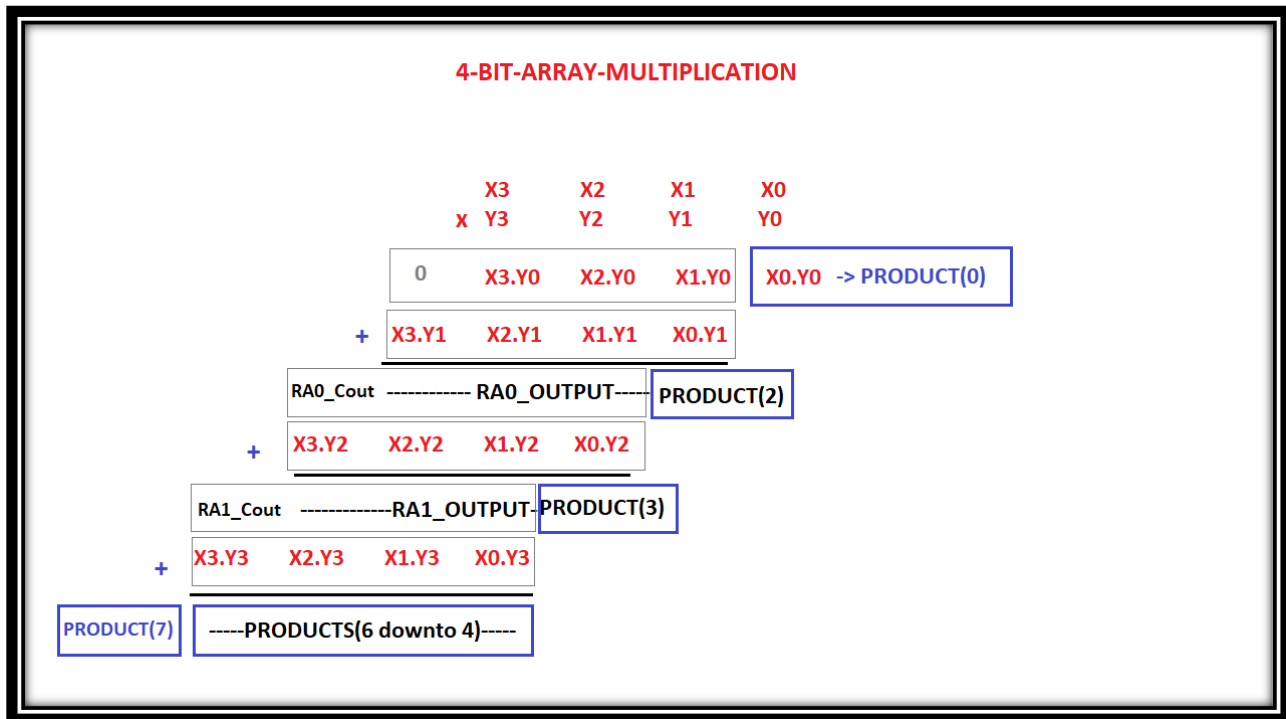
بعد از ایجاد FA حال به سراغ نوشتن کد RA میرویم. هدفمان در این آزمایش ایجاد یک RA چهاربیتی خواهد بود (متناسب با ضرب کننده ۴ بیتی). برای اینکار کافی است مازول قبلی را به این مازول می کنیم و بیت های وکتور ورودی را دونه به دونه به هرکدام از ۴ جمع کننده تک بیتی، Assign کنیم. حاصل را در یک وکتور ۴ بیتی به عنوان Sum و یک تک بیت به عنوان Cout (نقلی خروجی) ذخیره میکنیم.

حال بعد از انجام کارهای فوق نوبت به ساخت ضرب کننده میرسد. برای ساخت ضرب کننده دو ورودی ۴ بیتی و یک خروجی ۸ بیتی ( $2n = 2 \times 4 = 8$ ) تعریف میکنیم. یک سیگنال تحت عنوان Product Terms تعریف میکنیم که در For Loop ای که مشاهده میکنید هر عنصر در وکتور Y را در هر عنصر وکتور X ضرب میکنیم. (مرحله ضرب) و سپس در یک وکتور دو بعدی ۴ در ۴ ذخیره میکنیم.

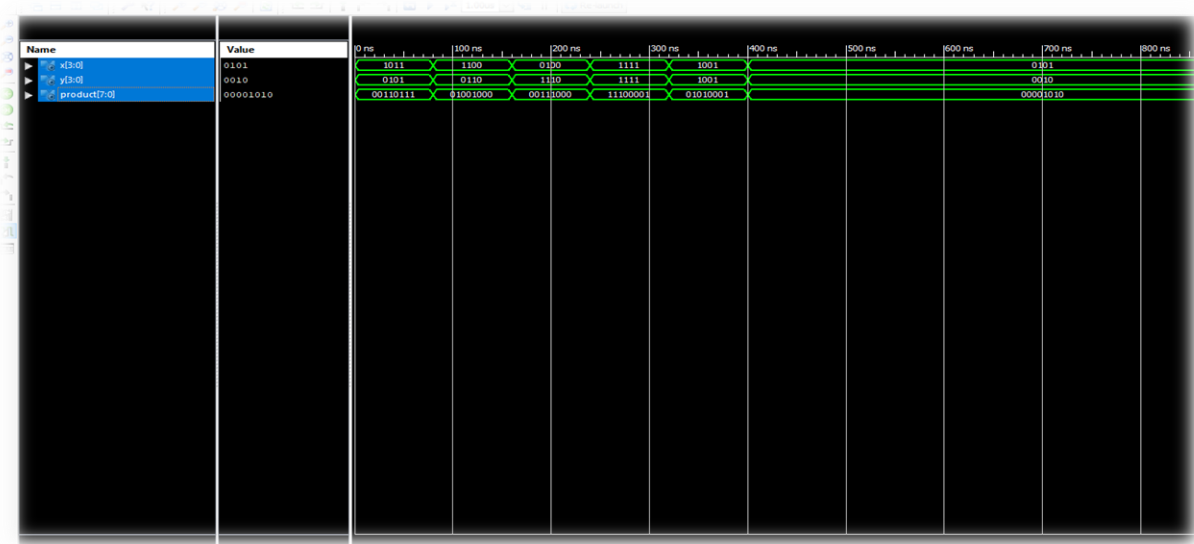
یک سیگنال دیگر تحت عنوان row\_terms تعریف میکنیم که این مورد نیز یک وکتور دو بعدی ۶ در ۴ است. حال بایستی row ها را دسته بندی کرده و دو تا دوتا به یک RA بدهیم. (مطابق شکل صفحه بعد) اینکار را با استفاده از شش RA انجام میدهم و درنهایت خروجی را نمایش میدهم. نکات مهم این بخش:

- همانطور که در شکل پیداست در هر مرحله جمع خود Vector دو بعدی XY بایستی با لول بعدی شیفست پیدا کرده همان وکتور جمع شود و این مرحله را باز تکرار میکنیم و به این شکل خروجی هر بخش بدست میاید.
- کم ارزشترین بیت (بیت سمت راست) خودش خروجی است و نیازی به جمع با هیچ بیت دیگری را ندارد
- خروجی ما میشود به ترتیب بیت ۷ و بیت ۶ تا ۴ (شروع از صفر) و سپس بیت ۳ (کم ارزش ترین بیت جمع یکی مونده به آخر) و به همین ترتیب الی آخر

در شکل زیر میتوانید مراحل فوق را که توضیح دادیم را دقیقاً مشاهده نمایید:



بعد از انجام موارد فوق نوبت به تست و آزمایشی میرسد. برای این تست پنج، ۶ عدد مختلف را ضرب کرده ایم و شبیه سازی میکنیم:



نکته: با توجه به درخواست شما مبنی بر عدم قراردادن کدها در داکيومنت، هیچ کدی در داک قرار نگرفت. تمامی فایلها در پیوست موجود میباشد.

موفق باشید