



## توصیف پروژه

هدف: در این پروژه طراحی یک واحد پردازشی ضرب دو ماتریس، مد نظر است. این ضرب با استفاده از الگوریتم **divide and conquer** باید انجام بشود که موازی سازی عملیات را به نحو مطلوبی فراهم میکند (اسلاید توضیح این الگوریتم در سامانه قرار داده میشود).

شرایط: مؤلفه های ماتریس از نوع اعشاری با دقت یگانه (Single Precision Floating Point) هستند. فرمت اعداد اعشاری مطابق با استاندارد IEEE754 است. یک واحد ضرب اعشاری به همراه تست پنج مربوطه، هر دو به زبان وریلاگ در اختیار طراحان قرار داده می‌شود. بنابراین طراحی واحد پایه‌ی ضرب کننده اعشاری در دستور کار این پروژه نیست بلکه گسترش این ضرب کننده برای انجام عملیات ضرب ماتریس مد نظر است.

$$\begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{14} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{24} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & X_{34} \\ X_{41} & X_{42} & X_{43} & X_{44} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & Y_{13} & Y_{14} \\ Y_{21} & Y_{22} & Y_{23} & Y_{24} \\ Y_{31} & Y_{32} & Y_{33} & Y_{34} \\ Y_{41} & Y_{42} & Y_{43} & Y_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & Z_{13} & Z_{14} \\ Z_{21} & Z_{22} & Z_{23} & Z_{24} \\ Z_{31} & Z_{32} & Z_{33} & Z_{34} \\ Z_{41} & Z_{42} & Z_{43} & Z_{44} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

where

$$Z_{11} = X_{11}Y_{11} + X_{12}Y_{21} + X_{13}Y_{31} + X_{14}Y_{41}, \quad (2)$$

$$Z_{12} = X_{11}Y_{12} + X_{12}Y_{22} + X_{13}Y_{32} + X_{14}Y_{42}, \quad (3)$$

and so on...

شکل ۱- مثال ضرب ماتریس.

- طبیعتاً، عملیات ضرب ماتریس یک عملیات ترکیبی (combinational) صرف نیست، بلکه این عملیات در چند سیکل انجام می‌شود و مخلوطی از مدار ترتیبی (sequential) و ترکیبی (combinational) است. بهینه سازی تعداد سیکل‌ها در مقایسه با مساحت سخت افزار یک کار موازنه‌ای است که باید حالت بهینه را از دیدگاه خودتان گزارش کنید.
- در پروژه باید از تمامی امکانات زبان سخت افزاری وریلاگ به بهترین نحو ممکن استفاده کنید و یکی از ملاک‌های ارزیابی کار شما، استفاده بهینه از ساختار زبان وریلاگ و خوانا بودن کد و همچنین طراحی هوشمندانه کد سخت افزاری است.
- کد طراحی شده حتماً باید سنتزپذیر باشد. بنابراین دقت کنید که حتماً از ساختارهای سنتزپذیر زبان استفاده کنید. علاوه بر سنتزپذیر بودن، تولید نتیجه بهینه از حیث مساحت و تایمینگ بسیار حائز اهمیت است و در ارزیابی نقش خواهد داشت. به عبارت دیگر گروه‌های مختلف با بهره‌گیری از مهارت خود، به رقابت با یکدیگر خواهند پرداخت.
- گروه‌ها میتوانند نتایج حاصله خود را (حتی در اثنای انجام کار) در صفحه پروژه با همه به اشتراک بگذارند و نتایج خود را (مثلاً از نقطه نظر مساحت و حداکثر فرکانس قابل حصول) با دیگران مقایسه کنند و چنانچه زمانبندی پروژه اجازه داد، کار خود را بهبود بخشند.
- بهینه سازی مساحتی و سبک کدینگ واحد ضرب کننده اعشاری که در اختیارتان گذاشته می‌شود نیز به کیفیت کار شما و در نتیجه، نمره ارزیابی پروژه کمک خواهد کرد.
- ابعاد ماتریس‌ها به صورت پارامتر در کد وریلاگ خواهد بود، به این صورت که با تغییر این پارامتر هر سائیزی از ماتریس‌ها میتوانند در هم ضرب شوند. محتویات ماتریس‌های ورودی از یک (یا دو فایل) دریافت می‌شود. برای انجام این کار می‌توانید در تست پنج، بسته به پارامتر اندازه ماتریس‌ها، دو فایل محتوی اعداد تصادفی اعشاری تولید کنید.
- توصیه اکید میکنم انجام پروژه را به تدریج از زمان تعریف آن آغاز کنید و به هیچ عنوان به روزهای بعد از امتحانات موکول نکنید. با بهره‌گیری از پتانسیل کار گروهی، ابتدا تفکیک وظایف را انجام دهید به نحوی که همه اعضای گروه از روز نخست درگیر باشند و کارها با حداکثر موازی سازی پیش بروند.
- همانطور که انجام یک کار کیفی میتواند روی کل ارزیابی شما تأثیر بگذارد، سهل انگاری در پروژه و تحویل دهی آن نیز می‌تواند نتیجه معکوس روی نمرات بخش‌های دیگر داشته باشد.
- حتماً فایل نحوه انجام پروژه را مطالعه کنید.