

ای نام تو بهترین سرآغاز

تمرین هفتم معماری (مهلت تحویل ۹۴/۲/۱)

حمید فدیشه ای، گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه بجنورد

۱- پیاده سازی ضرب با جمع مکرر که در درس بررسی شد، به لحاظ تعداد سیکل کلاک لازم برای هر ضرب روش بهینه ای نیست. انجام ضرب با جمع و شیفت روش بهتری است. این روش شبیه انجام ضرب به روش دستی است:

$$\begin{array}{r} A_2 \ A_1 \ A_0 \\ \times B_2 \ B_1 \ B_0 \\ \hline 0 \ 0 \ A_2 \ A_1 \ A_0 \ \times B_0 \\ + \\ 0 \ A_2 \ A_1 \ A_0 \ 0 \ \times B_1 \\ + \\ \underline{A_2 \ A_1 \ A_0 \ 0 \ 0} \ \times B_2 \\ \hline P_5 \ P_4 \ P_3 \ P_2 \ P_1 \ P_0 \end{array}$$

در هر تکرار از حلقه ضرب، بر اساس بیت i ام از R_B تصمیم می گیریم که:

اگر بیت مذکور یک بود؛ R_P با R_A جمع شود

در غیر این صورت R_P تغییر نمی کند

و ضمناً در هر صورت باید R_A به سمت چپ شیفت پیدا کند.

برای راحتی بیشتر می توانید به جای بیت i ام، همیشه بیت صفرم R_B را چک کنید اما با یک شیفت به راست کاری

کنید که در تکرار بعد بیت بعدی در محل بیت صفرم قرار بگیرد.

الف) یک توصیف RTL برای انجام عمل ضرب به این روش بنویسید. ورودی های مدار A و B اعداد چهار بیتی هستند و خروجی P یک عدد ۸ بیتی است. مدار کلیدی ندارد و مرتباً محاسبه ضرب را تکرار می کند.

ب) مدار منطقی معادل توصیف RTL مذکور را با طراحی قسمت کنترل و مسیر داده و ارتباطات این دو بخش، پیاده سازی نمایید.

پ) نمودار زمانی کارکرد مدار را برای $A=5$ و $B=6$ رسم نمایید. نمودار را تا تعداد لبه کلاک لازم تا محاسبه حاصل ضرب پیش ببرید.

۲- کد RTL زیر را در نظر بگیرید.

T_0 : $PR \leftarrow 0, CR \leftarrow 1$

T_1 : $CR \leftarrow PR + CR, PR \leftarrow CR, Goto T_1$

نام رجیستر های PR و CR از کلمات Previous و Current مخفف شده است. خروجی مدار از رجیستر CR گرفته

شده است. مدار ورودی ندارد.

الف) کارکرد این RTL را با تکمیل جدول زیر تا لبه دهم کلاک رسم کنید. با توجه به رفتار خروجی، کارکرد مدار را حدس بزنید.

Exit State	T_0	T_1	T_1	T_1						
PR	0									
CR	1									

ب) ساختار داخلی رجیستر CR با دو فرمان L و U را طراحی نمایید. فرمان L باعث بارگذاری ورودی n بیتی در رجیستر می شود. فرمان U باعث بارگذاری عدد ثابت یک در رجیستر می شود.
 ب) مدار منطقی معادل توصیف RTL مذکور را با طراحی قسمت کنترل و مسیر داده و ارتباطات این دو بخش، پیاده سازی نمایید.

موفق باشید
 فدیشه ای