



لطفاً برای تحویل تمرین‌ها به نکات زیر توجه کنید:

- حتماً در بالای گزارش، نام، نام خانوادگی و شماره‌ی دانشجویی اعضای گروه ذکر شود.
- یکی از اعضای گروه پاسخ تمرین را آپلود کند.

هدف از این تمرین کامپیوتری اضافه کردن Interrupt/Exception Handling Routine به پردازنده MIPS تمرین سری قبل می‌باشد.

در گام اول مسیرهاده پردازنده را به گونه ای تغییر دهید که توانایی تشخیص Exception را داشته باشد، به گونه ای که اگر دستوری که در آن Exception رخ میدهد را I_k بنامیم، تمام دستورات قبل از I_k کامل اجرا شوند و سپس EHR مربوطه را اجرا کند و در پایان کار EHR دستور I_{k+1} را اجرا کند. مسیر داده باید توانایی تشخیص 4 نوع Exception را داشته باشد، که عبارتند از:

- PC Address Exception
- Unknown Instruction Exception
- Overflow Exception
- Data Address Exception

برای هر Exception یک Handling Routine نوشته شود به گونه ای که اگر Overflow Exception رخ داد در روتین مربوطه، مقدار نهایی رجیستری که در آن نتیجه محاسبات ذخیره میشد، مقدار ماکسیمم رنج قابل نمایش نوشته شود. و در صورت بروز سایر Exception ها دستور را نادیده بگیرد.

در گام دوم مسیرهاده پردازنده را به گونه ای تغییر دهید که توانایی تشخیص Interrupt را داشته باشد. متدولوژی طراحی این بخش مانند گام قبلی میباشد با این تفاوت که Exception منبع و دلیل داخلی دارد و رخدادی درون پردازنده ای محسوب میشود اما Interrupt ماهیتی برون پردازنده ای دارد که به عنوان مثال میتواند حاصل سرریز یک Timer یا سیگنالی از یک External Device باشد. در این گام فرض میشود که تنها یک نوع interrupt داریم و در روتین مربوطه مقدار یک خانه دلخواه حافظه را یکی بیشتر میکند.

لطفاً در مسیر طراحی به نکات زیر توجه کنید:

- نیازی به هندل کردن Nested Interrupt/Exception ها نیست.
- الویت Interrupt بیشتر از Exception است.
- CS, SR رجیستر هایی programmer visible هستند که میتوان با تغییر ISA از آنها استفاده کرد. (بخش هایی از رجیستر که در شکل زیر مشخص نشده اند را به عنوان رزرو در نظر بگیرید).

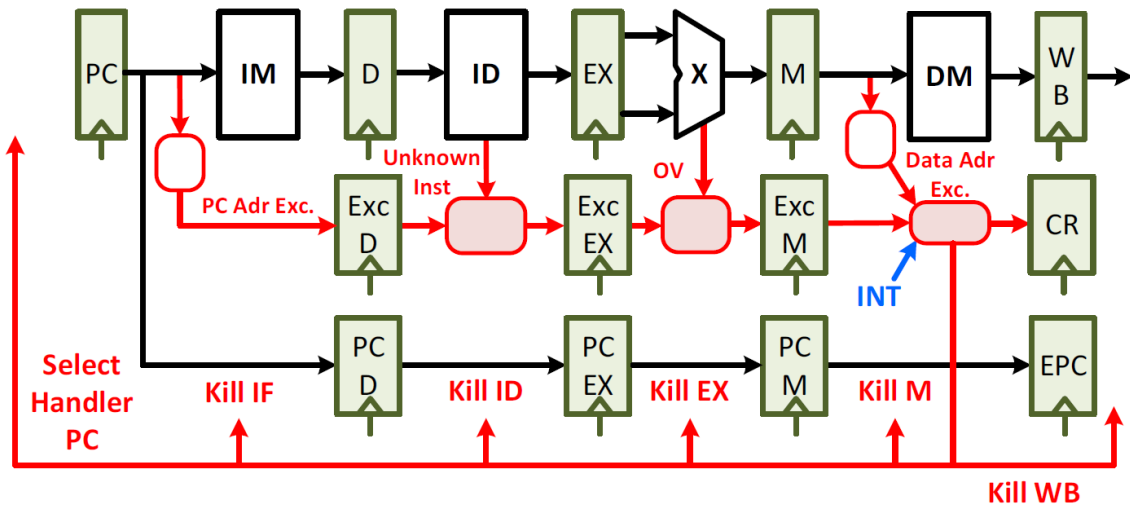
• CR

31	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0		0	IP								0	Exception Code				0	0

• SR

31	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0		0	IM								0	0	0	0	0	0	IE

راهنمایی: برای نوشتن EHR نیازمند تغییر مسیر داده و اضافه کردن دستورات جدیدی مانند، ... mfc0, mtc0, eret می باشد. EHR را میتوانید در قالب زیر بنویسید



برای تست پردازنده ی خود یک برنامه بنویسید که بزرگترین عنصر یک آرایه ی ۱۰ عنصری از اعداد صحیح علامت دار ۳۲ بیتی را پیدا کند. برای بروز Interrupt پایه INT را به عنوان ورودی پردازنده در نظر بگیرید که در testbench هر 15 سیکل یکبار به برنامه interrupt میدهد.

روش ارزیابی:

- پیاده سازی پردازنده ۱۰۰ نمره دارد
 - ۱۵ نمره روش کدینگ (مسیر داده به صورت ساختاری و واحد کنترل به صورت ترکیبی)
 - ۲۵ نمره طراحی مسیر داده و واحد کنترل (به همراه کد وریلاگ باید بارگذاری شود)
 - ۴۰ نمره صحت طراحی با برنامه ی طراحی شده توسط شما
 - ۲۰ نمره صحت طراحی با برنامه ی طراحی شده توسط دستیاران آموزشی