



آزمایش دوم: پیاده سازی پردازنده MIPS

گرد آورنده: علیرضا یزدان پناه

قسمت سوم آزمایش پیاده سازی MIPS (جلسه سوم):

در جلسات گذشته، مراحل واکشی، کدگشایی، اجرا و نوشتن در رجیسترفایل پردازنده پیاده سازی گردید. در این جلسه، ابتدا مرحله‌ی حافظه را پیاده سازی کنید، سپس کل پردازنده را تست کنید.

لطفا نکات زیر را رعایت نمایید:

- ۱- خواندن به صورت ترکیبی و نوشتن در حافظه به صورت ترتیبی انجام می‌شود. نوشتن در لبه بالارونده رونده‌ی کلاک صورت می‌گیرد.
- ۲- در این مرحله به کمک سیگنال `MEM_W_EN` داده‌ها در حافظه نوشته می‌شود. هرگاه این سیگنال مقدارش در سر بالارونده کلاک یک باشد، مقدار در در آدرس مشخص شده از حافظه، تغییر می‌کند.
- ۳- داده‌های درون حافظه به کمک سیگنال `MEM_R_EN` خوانده می‌شود.
- ۴- این حافظه تنها یک خط آدرس دارد که هم برای نوشتن و هم برای خواندن استفاده می‌شود. آدرس در حقیقت داده‌ی محاسبه شده تو سط `ALU` در مرحله‌ی قبل می‌باشد. این مقدار در رجیسترهای پایپ ذخیره شده است.
- ۵- برای پیاده‌سازی فضای حافظه می‌توانید از تعریف آرایه‌ای از رجیسترها استفاده کنید. مانند زیر:
`Reg [31:0] memory [0:63];`
- ۶- خواندن و نوشتن فقط از آدرس‌های مضرب ۴ (به دلیل ۳۲ بیتی بودن معماری) انجام می‌شود. به طور مثال: در ازای خواندن از آدرس‌های ۱۰۲۴، ۱۰۲۵، ۱۰۲۶ و ۱۰۲۷ نتایج یکسانی خوانده می‌شود یعنی ۴ بایت از آدرس ۱۰۲۴.
- ۷- فضای آدرس‌دهی حافظه داده از ۱۰۲۴ شروع می‌شود. در این صورت برای خواندن یا نوشتن آدرس ۱۰۲۴ مقادیر ۴ بایت اول آرایه `memory` یعنی `memory[0]` خوانده یا در آن نوشته می‌شود.
- ۸- پس از اضافه کردن واحد حافظه به پردازنده، یک کد برای تست پردازنده بنویسید که شامل هازارد نباشد (چون هنوز واحد تشخیص هازارد به پردازنده اضافه نشده است).
- ۹- مازول `Write Back` را پیاده سازی نمایید، این مازول بسیار ساده خواهد بود، این مازول داده خوانده شده از حافظه و داده محاسبه شده توسط `ALU` را به همراه شماره رجیستر مقصد از طریق رجیسترهای پایپ‌لاین به عنوان ورودی دریافت می‌کند و با توجه به سیگنال‌های کنترلی محتوای رجیسترفایل را تغییر می‌دهد. در رجیسترهای پایپ‌لاین میان دو مرحله‌ی `memory` و `write back`، سیگنال‌های کنترلی `WB_EN` و `MEM_R_EN` ذخیره شده‌اند. هرگاه `WB_EN` برابر یک باشد، با توجه به `MEM_R_EN` داده‌ی خوانده شده از حافظه یا داده‌ی محاسبه شده توسط `ALU` در رجیسترفایل نوشته می‌شود.
- ۱۰- پردازنده بدون تشخیص هازارد به صورت کامل پیاده شده است. برنامه محک را مطابق توضیحات دستورالعمل در پردازنده قرار دهید و سپس پردازنده را تست کنید.



دستور کار آزمایشگاه معماری کامپیوتر

بخش سخت افزار، دانشکده برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران



آزمایش دوم: پیاده سازی پردازنده MIPS

گرد آورنده: علیرضا یزدان پناه

توجه: به علت نداشتن واحد تشخیص هازاد داده‌ای (Hazard Detection Unit) می‌بایست در قسمت‌هایی از کد که هازارد داده‌ای وجود دارد دستور NOP به تعداد کافی اضافه گردد.

۱۱- پردازنده خود را اشکال‌یابی نمایید و درستی نتایج را به کمک دستیار آموزشی بررسی نمایید.

۱۲- گزارش این بخش را به همراه خروجی SignalTap تکمیل نمایید.

موفق باشید

نصیحت کن