



تمرین سری ۵

درس معماری کامپیوتر

نیم سال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱. هدف این تمرین افزودن دستوری جدید به پردازنده تک سیکل است. پردازنده‌ی تک سیکل RISC-V را طوری تغییر دهید که دستورالعمل `auipc` را نیز پیاده‌سازی کند. عملکرد دستورالعمل `auipc` در پیوست B کتاب شرح داده شده است.
 - ا. آیا لازم است بلوک منطقی دیگری برای پیاده‌سازی به پردازنده اضافه شود؟ با ذکر دلیل شرح دهید.
 - ب. تغییرات مورد نیاز روی مسیر داده را روی یک کپی شکل ۷.۱۵ کتاب (و شکل‌های مرتبط دیگر) نشان دهید.
 - ج. سیگنال‌های کنترلی جدید (در صورت وجود) را نامگذاری کرده و تغییرات روی اجزای واحد کنترل را نیز روی کپی‌های شکل‌های مربوطه مشخص کنید.
 - د. هر تغییر دیگری که لازم است را با رسم شکل و یا بازنویسی جدول درستی تغییر یافته (به‌طور ویژه جدول‌های 7.6 و 7.3) توضیح دهید.
۲. پردازنده تک سیکل RISC-V را طوری تغییر دهید که دستور `lwpreinc` را که عمل خواندن از حافظه با `pre-indexing` (یعنی پیش از افزودن مقدار آدرس پایه دسترسی به حافظه را انجام می‌دهد)، پیاده کند. دقت کنید که دستور `lwpreinc rd, imm(rs)` از نظر مفهومی برابر اجرای دو دستور زیر پشت سر هم است.


```
lw rd, imm(rs)
addi rs, rs, imm
```

 - تمرین ۱ را برای دستورالعمل `lwpreinc` حل کنید
۳. فرض کنید مشکلی در سیگنال‌های کنترلی پردازنده تک سیکل RISC-V به وجود آمده است و یکی از سیگنال‌ها مشکل چسبیده به یک (Stuck at 1) دارد؛ یعنی به علت خرابی سخت افزار، صرف نظر از دستورالعمل، این سیگنال همواره برابر با یک است. بررسی کنید اگر سیگنال مشکل دار هر کدام از موارد زیر باشد، اجرای کدام دستورالعمل‌های پردازنده با مشکل مواجه خواهد شد؟
 - ا. `RegWrite`
 - ب. `MemWrite`
 - ج. `ALUOp1`
۴. تأخیرهای ارائه شده در جدول ۷.۷ مرجع هریس را در نظر بگیرید. فرض کنید جمع‌کننده را با نوع `prefix` جایگزین می‌کنیم و در نتیجه تأخیر ALU به میزان ۲۰ پیکو ثانیه کاهش می‌یابد. اگر تأخیر عناصر دیگر ثابت بماند، زمان چرخه ساعت جدید پردازنده تک سیکل RISC-V را یافته و حساب کنید چقدر طول می‌کشد تا یک برنامه معیار با ۱۰۰ میلیارد دستورالعمل اجرا شود.

توجه

- تمرین‌های درس معماری به‌صورت گروه‌های دوفره انجام داده شده و تحویل می‌گردند.
- نکته مهم این است تمامی افراد گروه باید به همه جوانب و جزئیات تمرین‌ها مسلط باشند که این نکته توسط دستیاران آموزشی هنگام تحویل به دقت بررسی خواهد شد.
- هر گروه باید به‌صورت مجزا تمرین را انجام داده و از کپی تمرین‌های گروه‌های دیگر خودداری کند.
- به‌منظور ایجاد شرایط یکسان برای تمامی گروه‌ها و فاصله داشتن زمان آپلود و تحویل، به‌هنگام تحویل، اعضای گروه، در همان زمان تمرین خود را از درس‌افزار دانلود کرده و روی سیستم خود تحویل می‌دهند.

موفق باشید

