



تمرین سری ۶

درس معماری کامپیوتر

نیم سال دوم ۱۴۰۱-۱۴۰۰

۱. در تمرین قبل پردازنده تک سیکل RISC-V را طوری تغییر دادید که دستورالعمل auipc را پیاده سازی کند. در این تمرین، بناسط مدل HDL این پردازنده را، که در بخش ۷.۶ کتاب آمده است، طوری تغییر دهید که این دستورالعمل را نیز پیاده سازی کند.
ا. ابتدا مدل پردازنده تک سیکل پایه مشخص شده در کتاب را در قالب یک پروژه Quartus تکمیل کنید. بخش های باقی مانده نظیر تکمیل مدل ALU و اصلاحات مورد نیاز برای سنتز را روی آن انجام دهید. مدل را شبیه سازی و اعتبارسنجی کنید.
- ب. مدل خود را برای برد DE2-115 سنتز کنید، حداکثر فرکانس را در ۸۵ درجه گزارش کنید و مشخص کنید مسیر بحرانی کدام است. آیا این مسیر واقعی است (در عمل ممکن است روی دهد)؟
- ج. مدل پردازنده تست بنچ و شرط صحت آن را طوری تغییر دهید که دستورالعمل جدید نیز پیاده سازی شده مورد آزمون قرار گیرد.
- د. شبیه سازی و سنتز را برای پردازنده توسعه یافته تکرار کنید و اطلاعات فوق را استخراج کرده و گزارش دهید.
۲. چند سیکل طول میکشد تا برنامه زیر بر روی یک پردازنده چند سیکل RISC-V انجام شود؟ CPI این برنامه را محاسبه کنید.

```
addi s0, zero, 0 # i = 0
addi s1, zero, 0 # sum = 0
addi t3, zero, 10 # t3 = 10
Loop:
    beq s0, t3, L2 # if i == 10, goto L2
    add s1, s1, s0 # sum = sum + i
    addi s0, s0, 1 # i = i + 1
    j Loop
L2:
```

۳. پردازنده چند سیکل RISC-V را به شکلی تغییر دهید که دستور XOR را هم پیاده سازی کند. برای اطلاعات بیشتر می توانید به ضمیمه ی B در کتاب مرجع رجوع کنید.
ا. تغییرات مسیر داده را روی یک کپی از شکل 7.27 کتاب (و سایر شکل های مرتبط) انجام دهید.
- ب. سیگنال های کنترلی جدید را نامگذاری کرده و تغییرات روی اجزای واحد کنترل را نیز روی شکل (7.45) مشخص کنید.
- ج. تمام تغییرات لازم دیگر را نیز به صورت دقیق رسم کنید و در صورت تغییر سیگنال های کنترلی، جدول درستی آن را نیز رسم کنید.

گزارش نهایی آپلود شده، علاوه بر پاسخ سوالات تحلیلی، باید شامل موارد زیر از سؤال اول باشد.

- کدهای مدل پردازنده پایه و تغییر یافته. خروجی های حجیم سنتز ارسال نشود.
- تصاویر با کیفیت مناسب از خروجی شبیه سازی ها و RTL-viewer محیط Quartus برای هر دو پردازنده.

توجه

- تمرین‌های درس معماری به‌صورت گروه‌های دونفره 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