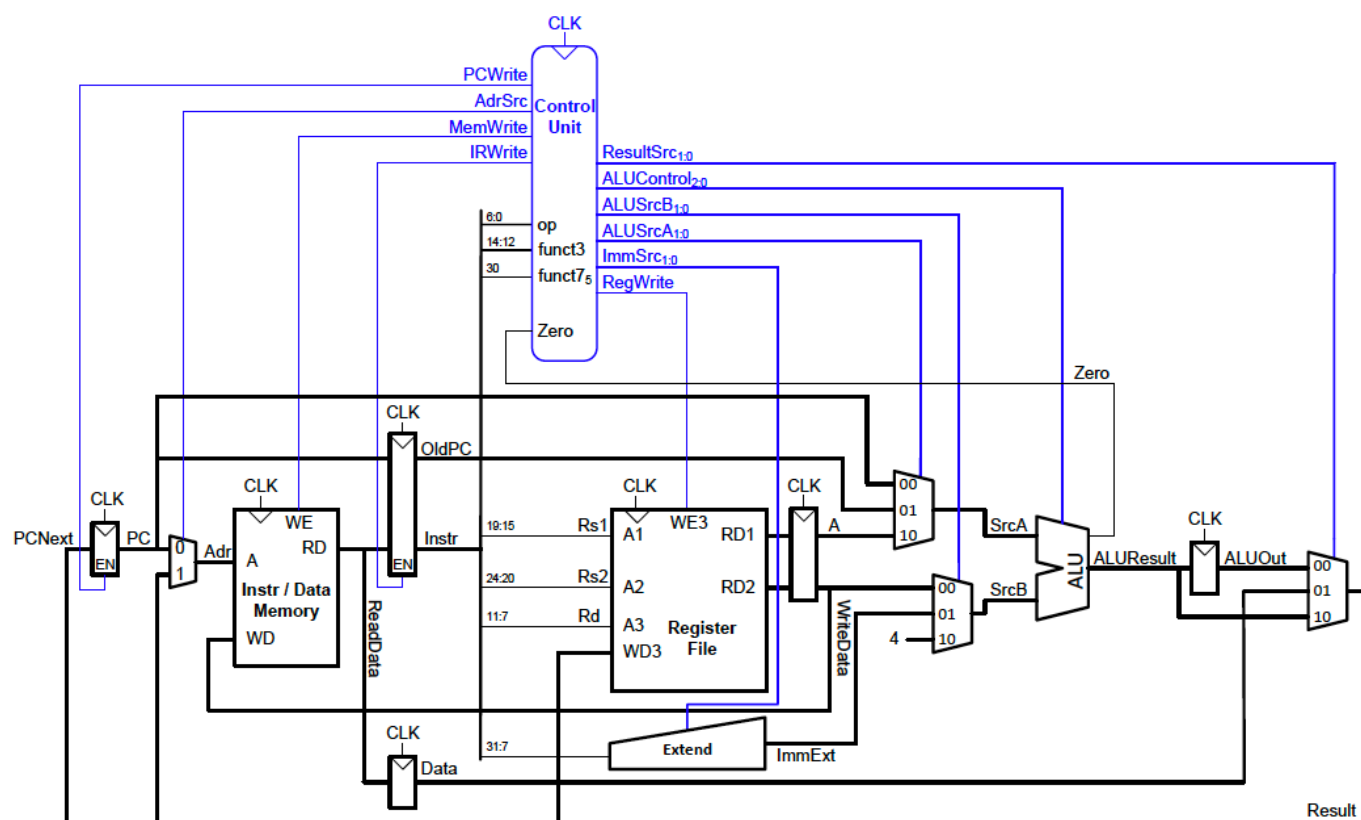




### لطفاً برای تحویل تمرین‌ها به نکات زیر توجه کنید:

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

پرسش ۱- شکل زیر مسیره داده و کنترلر پردازنده‌ی RISC-V را نشان می‌دهد. با تغییر مسیر داده (در صورت لزوم) و تغییر واحد کنترل امکان اجرای دستورات زیر را فراهم کنید. قالب دستور را به دلخواه انتخاب کنید.



الف- دستور `push rs`: این دستور محتویات رجیستر `rs` را در بالای استک پوش می‌کند. عملکرد این دستور در زیر آمده است:

$$sp \leftarrow sp - 4;$$

$$M[sp] \leftarrow rs;$$

ب- دستور `swap rs1, rs2`: این دستور محتویات رجیسترهای `rs1` و `rs2` را با هم جابجا می‌کند. عملکرد این دستور در زیر آمده است:

$$rs1 \leftrightarrow rs2$$

**پرسش ۲-** در یک سیستم دیجیتال ، ۵۰ سیگنال کنترلی داریم. فرض کنید در پیاده‌سازی این سیستم ۲۵۰ ریزدستور (Micro-Instruction) وجود دارد. در این سیستم دیجیتال ۲۰۰ ترکیب مختلف از این سیگنال‌های کنترلی پیش می‌آید. اگر واحد کنترل را به دو روش Micro-Memory و Nano-Memory پیاده‌سازی کنیم، روش دوم نسبت به روش اول چه مقدار حافظه صرفه‌جویی می‌کند؟ فرض کنید از تراشه‌ی ROM برای پیاده‌سازی حافظه‌ها استفاده شده است.

**پرسش ۳-** یک معماری خاص را به دو صورت می‌توان پیاده‌سازی کرد ماشین A دارای سیکل ساعت ۵۰ نانوثانیه و متوسط زمان اجرای هر دستور آن برای اجرای یک برنامه‌ی محک خاص خاص ۴ سیکل است. ماشین B دارای سیکل ساعت ۶۵ نانوثانیه است و متوسط زمان اجرای دستور (برای همان برنامه قبل) ۲/۵ سیکل است. کدام ماشین سریع‌تر است و چند برابر سریع‌تر است؟