

در این پروژه، پردازنده ۶ بیتی که در کلاس طراحی شده را پیاده‌سازی کرده و برای آن برنامه‌نویسی می‌کنیم.

توجه: این پروژه در صورتی قابل قبول است که برای آن گزارش هم نوشته شود. در این گزارش نحوه پیاده‌سازی پردازنده و اجرای برنامه توسط آن با استفاده از عکس‌های مناسب از خروجی شبیه‌سازی نشان داده شود.

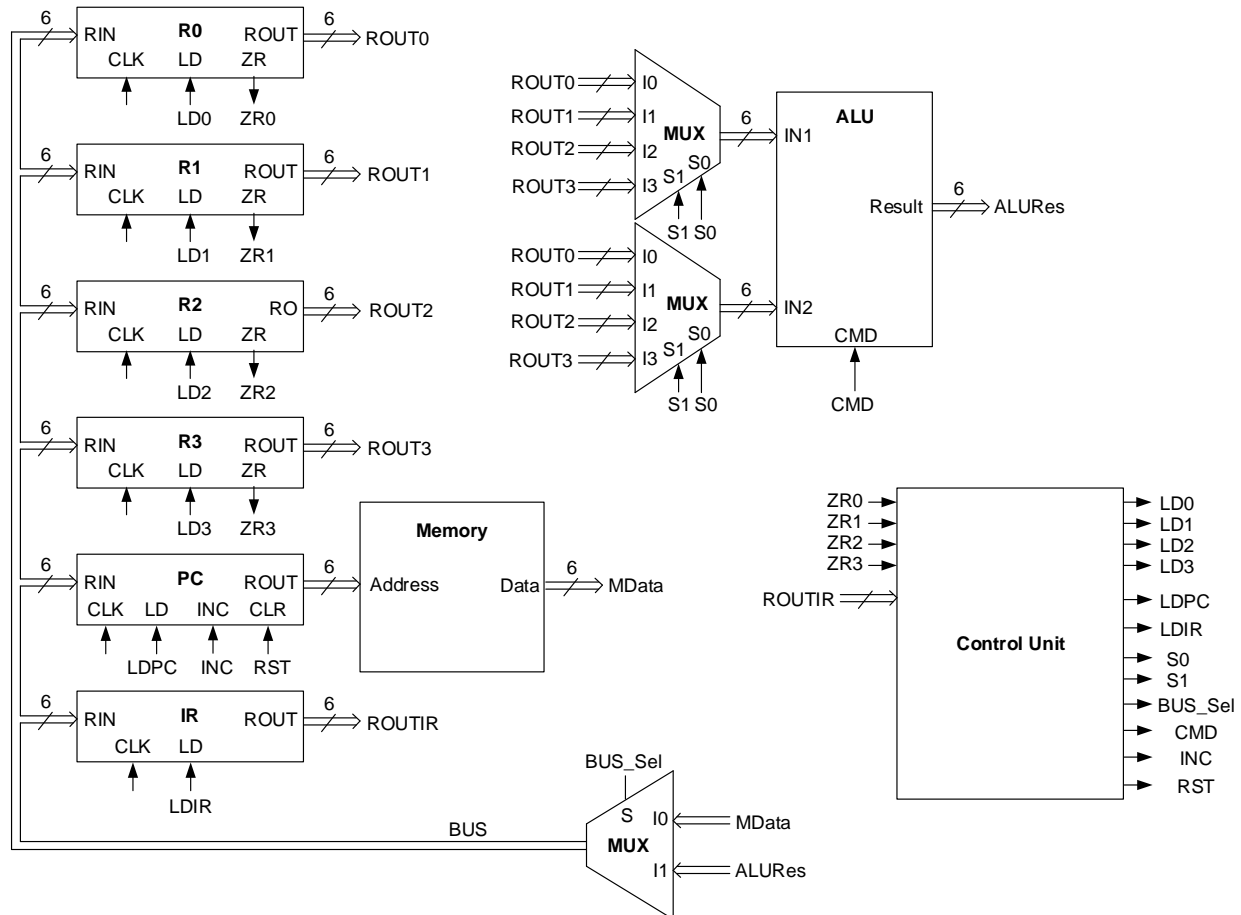
بخش اول (۴۰٪ نمره پروژه): برای انجام این پروژه ابتدا پردازنده را با استفاده از VHDL یا Verilog پیاده‌سازی کرده و صحت عملکرد آن را با اجرای کد زیر که دو عدد ۷ و ۴ را با هم جمع می‌کند بررسی کنید.

```
LOAD R0, 7
LOAD R1, 4
ADD R0, R1
```

بخش دوم (۲۰٪ نمره پروژه): با توجه به این که این پردازنده دستور ضرب ندارد، عمل ضرب را با استفاده از عمل جمع و به صورت نرم‌افزاری پیاده‌سازی کرده و صحت عملکرد آن را با یک مثال نشان دهید (مشابه بخش اول یک کد اسمبلی بنویسید که عمل ضرب را انجام دهد). به عنوان مثال، حاصلضرب عدد ۸ در ۶ را حساب کند.

بخش سوم (۴۰٪ نمره پروژه): دستور ضرب را با کمترین سربار سخت‌افزاری به مجموعه دستورات اضافه کرده و صحت عملکرد آن را با نوشتن یک کد که حاصلضرب ۸ در ۶ را حساب کند نشان دهید. توجه کنید که برای این کار نیاز است تغییراتی در سخت‌افزار و کد دستورات ایجاد کنید.

نمره اضافی (۱ نمره): پیاده‌سازی اسمبلر برای تبدیل کد اسمبلی به کد باینری با استفاده از زبان‌های سطح بالا مانند جاوا و پایتون. معماری پردازنده:



دستورات پردازنده:

این پردازنده چهار دستور LOAD، ADD، SUB و JNZ با کد دستور (Op Code) زیر است:

کد دستور	دستور
00	LOAD
01	ADD
10	SUB
11	JNZ

قالب دستورات:

Op Code	R _{SRC}	R _{DST}
---------	------------------	------------------

چینش در حافظه	RTL	اسمبلی دستور			
<div>PC →</div> <table><tr><td>00 Rx 00</td></tr><tr><td>مقدار</td></tr><tr><td>دستور بعدی</td></tr></table>	00 Rx 00	مقدار	دستور بعدی	$Rx \leftarrow M[PC]$	LOAD Rx, VALUE
00 Rx 00					
مقدار					
دستور بعدی					
<div>PC →</div> <table><tr><td>01 Rx Ry</td></tr><tr><td>دستور بعدی</td></tr></table>	01 Rx Ry	دستور بعدی	$Rx \leftarrow Rx + Ry$	ADD Rx, Ry	
01 Rx Ry					
دستور بعدی					
<div>PC →</div> <table><tr><td>10 Rx Ry</td></tr><tr><td>دستور بعدی</td></tr></table>	10 Rx Ry	دستور بعدی	$Rx \leftarrow Rx - Ry$	SUB Rx, Ry	
10 Rx Ry					
دستور بعدی					
<div>PC →</div> <table><tr><td>11 Rx 00</td></tr><tr><td>آدرس پرش</td></tr><tr><td>دستور بعدی</td></tr></table>	11 Rx 00	آدرس پرش	دستور بعدی	$\text{If } (Rx \neq 0) \text{ PC} \leftarrow M[PC]$ $\text{else PC} \leftarrow \text{PC} + 1$	JNZ Rx, Address
11 Rx 00					
آدرس پرش					
دستور بعدی					

