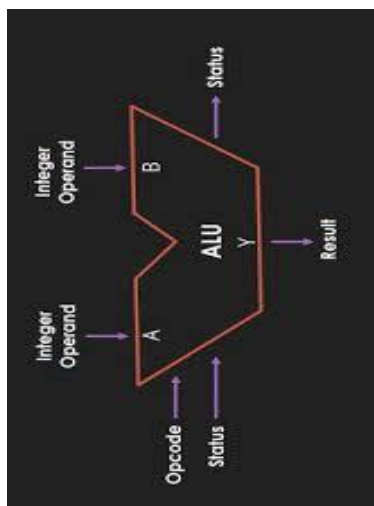


در این پروژه هدف طراحی یک واحد ALU<sup>1</sup> است.

اما ALU چیست؟ شماتیک کلی این واحد مطابق با شکل ۱-۱ میباشید. برای این سخت افزار دو ورودی عملوند با تعداد بیت‌های یکسان و در حالت کلی  $n$  بیت در نظر گرفته میشود. از سوی دیگر به کمک یک خط انتخاب‌گر نوع عملیاتی که قرار است بر روی این عملوندها صورت گیرد مشخص میگردد.



شکل ۱-۱ - نمای کلی  
یک ALU

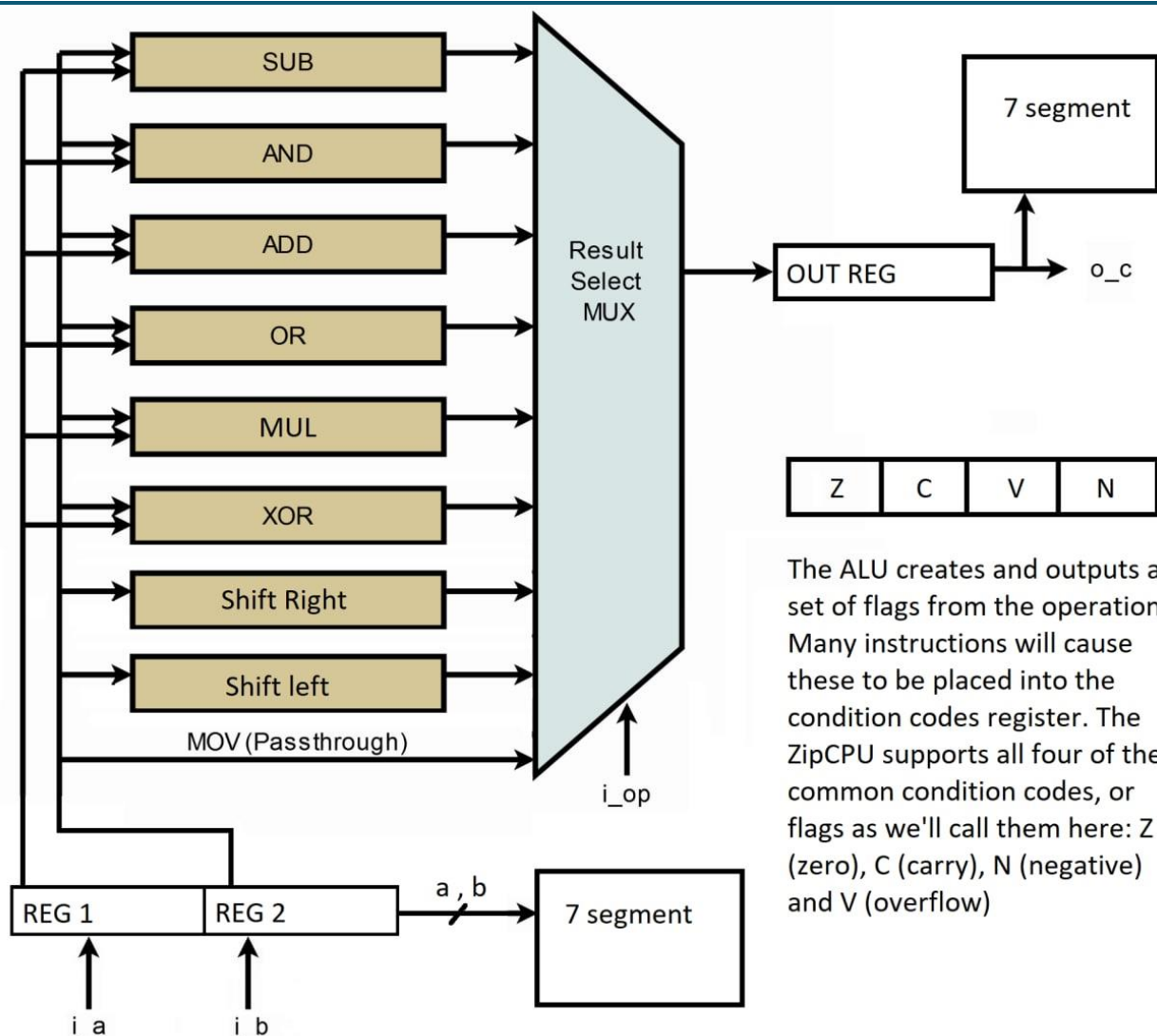
از طرفی این سخت افزار میبایست به نوعی حالتی را که در آن قرار است قرار گیرد را معلوم سازد. به عبارت بهتر نیاز است تا این سخت افزار حالت‌های آماده بکار، در حال پردازش، در حال نوشتن در خانه حافظه یا خواندن از آن و ... را مشخص سازد چرا که به نوعی این سخت افزار را میتوان مغز یک واحد منطقی دانست.

پروژه طراحی شده در این درس بدین شکل است.

از شما خواسته شده است تا یک ALU با تعداد ورودی نامشخص طراحی کنید. به عبارت دیگر این سخت افزار میبایست در حالت کلی و عام نوشته گردد. عملیات‌های که این واحد میتواند بر روی دو عملوند خود انجام دهد مطابق با شکل ۲-۱ است. از طرفی لازم است تا ورودی‌های مدار به محض رسیدن بافر گردند یا به نوعی خود سخت افزار یک کپی از آنها را در درون خود ذخیره سازی کند (رجیستر کردن ورودی‌ها) چرا که ممکن است آنها تحت تاثیر نویز و یا هر اتفاق ناخواسته دیگری قرار گیرند و عملیات را با مشکل روبه‌رو سازند. از طرفی لازم است تا این سخت افزار به لبه کلاک حساس باشد و در مقاطعی از زمان با توجه به حالت ماشین و دیگر شرایط از ورودی یک نمونه برداری صورت پذیرد.

مدار دارای یک ورودی ریست آسنکرون بوده و همچنین پس از انجام هر عملیات ریاضی (جمع، تفریق و ضرب) خروجی بدست آمده در درون یک واحد حافظه ذخیره سازی گردد. حافظه را از جنس FIFO طراحی کنید. وجود حافظه باعث میشود تا دستورات مستقیم خواندن و نوشتن نیز برای مدار لازم گردد.

<sup>1</sup> arithmetic-logic unit



شکل ۲ - نمای داخلی یک واحد ALU

فلگ‌های نشان داده شده نیز میبایست طراحی گردند و مدار آنها را در خروجی در اختیار کاربرد قرار دهد.

طراحی سون سگمنت‌ها الزامی نیست و داری نمره اضافی است.