

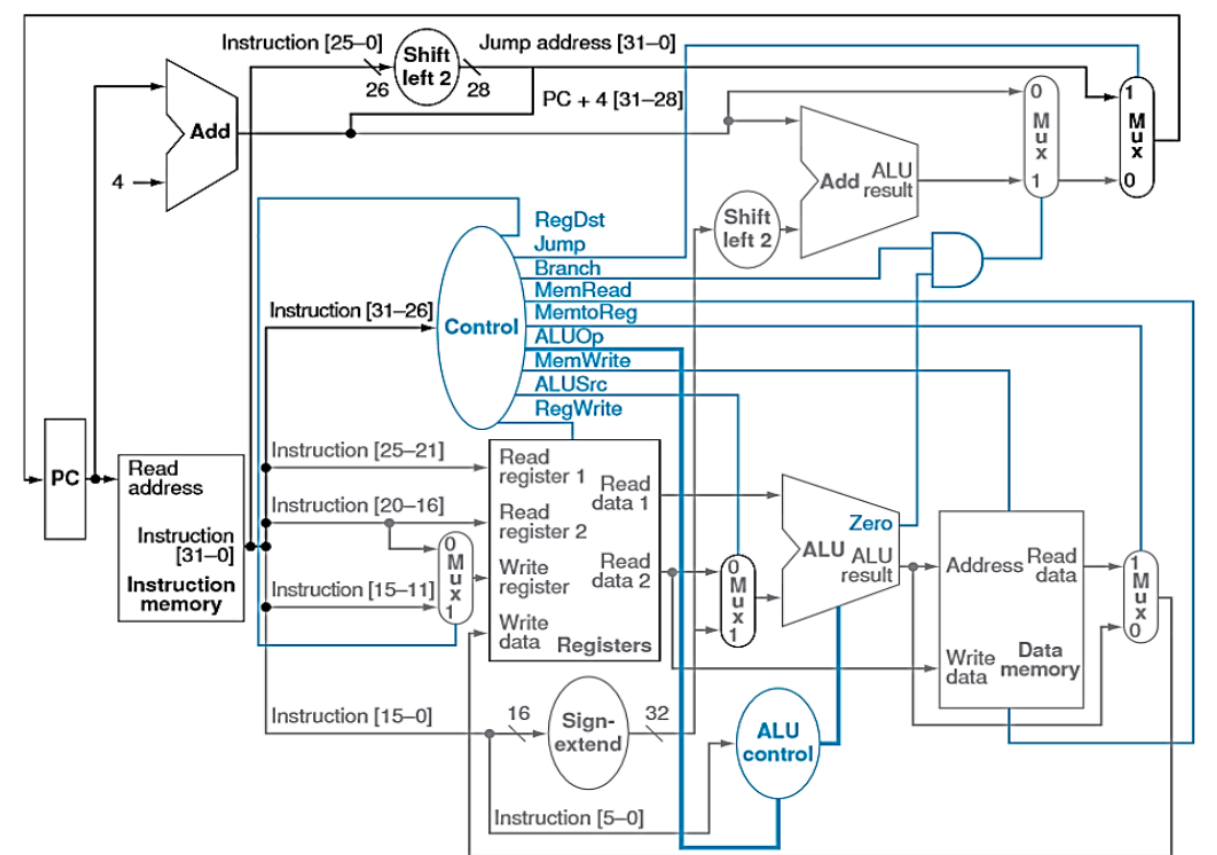
به نام خداوند جان و خرد

گزارش پروژه درس معماری کامپیوتر

تیم ۱: سپهر میزانیان، امیرحسین عزیزی، امید دلیران

فاز ۱: Datapath

در این فاز، اقدام به طراحی Datapath مربوط به پردازنده MIPS کردیم. با استفاده و اصلاح شماتیک Datapath زیر، ماژول‌های لازم طراحی شدند



ابتدا ماژول‌های ALU، ALU Control، Sign Extend و Control Unit طراحی شدند، سپس ماژول‌ها با استفاده از سیم‌کشی به هم متصل شده و قطعات میانی نیز قرار داده شدند.

برای ساختن ALU، سیگنال‌های لازم از ALU کنترل دریافت شد و ساختار درونی ALU نیز با استفاده از کامپوننت‌های محاسباتی multiplier، adder و... که در خود Logisim موجود بود طراحی شد. چک کردن شرط دستورات برنچ و همینطور SLTI نیز توسط این واحد انجام میشوند.

ماژول ALU Control، با گرفتن opcode و ۵ بیت انتهایی هر دستور (که در دستورات r-format، برابر با function code است) سیگنال های کنترلی لازم برای ALU را میفرستد. ALU برای هر دستور، تمام محاسبات لازم را انجام میدهد و در نهایت این سیگنالها تعیین کننده خروجی نهایی هستند.

ماژول Control Unit به صورت gate-level طراحی شده و سیگنالهای کنترلی مالتی پلکسترها، مموری و رجیستر فایل و... را تولید میکند. این ماژول سیگنال ها را با گرفتن opcode و ۵ بیت انتهایی هر دستور (که در دستورات r-format، برابر با function code است) تولید کرده و با توجه به وجود دستوراتی نظیر JAL و JR که در شماتیک مورد استفاده ما وجود نداشتند، چند خط کنترلی اضافه تر نیز خروجی میدهد که بتوان دستورات خواسته شده را به طور کامل پوشش داد.

ماژول Sign Extend وظیفه دارد تا مقادیر immediate یا آدرسهای ۱۶ بیتی branchها را به ۳۲ بیت تبدیل کند. این ماژول، در دستورات ADDiu، ANDi، Ori و XORi با اضافه کردن ۱۶ بیت پرارزش ۰ و در مابقی دستورات با ۱۶ بار تکرار بیت علامت، عدد ۳۲ بیتی لازم را تولید میکند.

سیم کشی Datapath با توجه به شماتیک قرار داده شده اما با اصلاحاتی که پاسخگوی برخی دستورات اضافه تر خواسته شده در این پروژه باشد، انجام شده است. توجه داشته باشید در شماتیک بالا، منظور از بیت ۰ دستور، بیت سمت راست آن است. (یعنی بیت های opcode در شماتیک کشیده شده با اعداد ۲۶ تا ۳۱ مشخص شده اند نه ۰ تا ۵)