



اطلاعات تیم دانشجویی:

- محمدپارسا محمودآبادی آرانی - ۴۰۳۱۰۶۶۷۹
- سیدامیرحسین هاشمی شاهرودی - ۴۰۳۱۷۰۲۷۱
- نادر احمدی - ۴۰۳۱۰۵۶۷۴
- پارسا پاک - ۴۰۳۱۰۵۸۲۲

شرح مختصر پروژه:

هدف و ضرورت پروژه هدف از این پروژه، پیاده سازی یک شبیه ساز نرم افزاری برای پردازنده MIPS32 به منظور درک عمیق معماری کامپیوتر و نحوه اجرای دستورات در سطح ماشین است. در این طرح، دانشجویان با مفاهیم بنیادی نظیر واکنشی دستور (*Fetch*)، رمزگشایی (*Decode*) و اجرای عملیات محاسباتی و منطقی آشنا می شوند. ضرورت اصلی پروژه، پل زدن میان زبان های سطح بالا مانند C یا پایتون و زبان اسمبلی است تا نحوه تعامل مستقیم پردازنده با حافظه (*Memory*) و ثبات ها (*Registers*) به طور عملیاتی شبیه سازی گردد.

اجزای سخت افزاری شبیه ساز ساختار سخت افزاری این شبیه ساز از سه بخش حیاتی تشکیل شده است: حافظه اصلی (*RAM*) که به صورت یک آرایه برای ذخیره کدها و داده ها تعریف می شود، مجموعه ثبات ها (*Register File*) شامل ۳۲ ثبات عمومی که ثبات $reg[0]$ آن همواره مقدار صفر را نگه می دارد، و شمارنده برنامه (*PC*) که آدرس دستور فعلی را مدیریت می کند. این اجزا در قالب متغیرهای نرم افزاری پیاده سازی می شوند تا مدل رفتاری پردازنده را در محیط سیستم عامل شبیه سازی کنند.

فرآیند شبیه سازی و قالب دستورات فرآیند شبیه سازی بر اساس تحلیل دقیق سه قالب اصلی دستورات MIPS یعنی نوع *R-Type* برای عملیات حسابی، نوع *I-Type* برای دستورات شرطی و دسترسی به حافظه، و نوع *J-Type* برای پرش های مستقیم استوار است. گام های اجرایی شامل یک چرخه تکرار شونده است که در آن ابتدا کد ماشین به صورت هگزادسیمال واکشی شده، سپس فیلدهای *rd*، *rt*، *rs*، *Opcode* استخراج می گردند و در نهایت بر اساس نوع دستور، عملیات متناظر (مانند *ADD* یا *LW*) بر روی داده ها اعمال می شود.

سناریوی عملیاتی نهایی در سناریوی نهایی، شبیه ساز یک فایل ورودی حاوی کدهای ماشین را خوانده و آن ها را در حافظه بارگذاری می کند. سیستم در هر گام، آدرس *PC* را به روزرسانی کرده و واحد کنترل با بررسی *Funct* یا *Opcode*، تصمیم مقتضی برای تغییر وضعیت ثبات ها یا نوشتن در حافظه را اتخاذ می نماید. این چرخه تا رسیدن به دستور توقف (*Halt*) ادامه می یابد و در پایان، وضعیت نهایی حافظه و ثبات ها به کاربر نمایش داده می شود تا صحت اجرای الگوریتم های اسمبلی (مانند عملیات تفریق یا مقایسه *SLT*) مورد تایید قرار گیرد.