



اطلاعات تیم دانشجویی :

- محمدپارسا محمودآبادی آرani - ۴۰۳۱۰۶۶۷۹
- سیدامیرحسین هاشمی شاهروdi - ۴۰۳۱۷۰۲۷۱
- نادر احمدی - ۴۰۳۱۰۵۶۷۴
- پارسا پاک - ۴۰۳۱۰۵۸۲۲

شرح مختصر پروژه :

هدف و ضرورت پروژه هدف از این پروژه، پیاده‌سازی یک شبیه‌ساز نرم‌افزاری برای پردازنده MIPS32 به منظور درک عمیق معماری کامپیوتر و نحوه اجرای دستورات در سطح ماشین است. در این طرح، دانشجویان با مفاهیم بنیادی نظری و اکشی دستور (Fetch)، رمزگشایی (Decode) و اجرای عملیات محاسباتی و منطقی آشنا می‌شوند. ضرورت اصلی پروژه، پل زدن میان زبان‌های سطح بالا مانند C یا پایتون و زبان اسمبلی است تا نحوه تعامل مستقیم پردازنده با حافظه (Memory) و ثبات‌ها (Registers) به طور عملیاتی شبیه‌سازی گردد.

اجزای سخت‌افزاری شبیه‌ساز ساختار سخت از سه بخش حیاتی تشکیل شده است: حافظه اصلی (RAM) که به صورت یک آرایه برای ذخیره کدها و داده‌ها تعریف می‌شود، مجموعه ثبات‌ها (Register File) شامل ۳۲ ثبات عمومی که ثبات $reg[0]$ آن همواره مقدار صفر را نگه می‌دارد، و شمارنده برنامه (PC) که آدرس دستور فعلی را مدیریت می‌کند. این جزا در قالب متغیرهای نرم‌افزاری پیاده‌سازی می‌شوند تا مدل رفتاری پردازنده را در محیط سیستم عامل شبیه‌سازی کنند.

فرآیند شبیه‌سازی و قالب دستورات فرآیند شبیه‌سازی 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 پرش‌های مستقیم استوار است. گام‌های اجرایی شامل یک چرخه تکرار شونده است که در آن ابتدا کد ماشین به صورت هگزادسیمال واکشی شده، سپس فیلد های Opcode، rt، rs و rd استخراج می‌گردد و در نهایت بر اساس نوع دستور، عملیات منتظر (مانند ADD یا LW) بر روی داده‌ها اعمال می‌شود.

سناریوی عملیاتی نهایی در سناریوی نهایی، شبیه‌ساز یک فایل ورودی حاوی کدهای ماشین را خوانده و آن‌ها را در حافظه بارگذاری می‌کند. سیستم در هر گام، آدرس PC را بهروزرسانی کرده و واحد کنترل با بررسی Opcode یا Funct یا Halt (توقف) ادامه مقتضی برای تغییر وضعیت ثبات‌ها یا نوشتن در حافظه را اتخاذ می‌نماید. این چرخه تا رسیدن به دستور توقف (Halt) ادامه می‌یابد و در پایان، وضعیت نهایی حافظه و ثبات‌ها به کاربر نمایش داده می‌شود تا صحت اجرای الگوریتم‌های اسمبلی (مانند عملیات تفریق یا مقایسه SLT) مورد تایید قرار گیرد.