

Actividad 9 - Implementación de una computadora capaz de ejecutar instrucciones RV32I

Electrónica II para Ingeniería Electrónica. 2025

Objetivos

- Definir Arquitectura de Computadora
- Explicar brevemente de que se trata la arquitectura RISC-V y el conjunto de instrucciones RV32I
- Describir el conjunto de registros de la arquitectura RISC-V
- Estudiar, del conjunto de instrucciones RV32I
 - Describir la estructura de las instrucciones tipo R, I, S, B, U y J.
 - Determinar como se calcula el valor inmediato para los tipos I, S, B, U y J.
 - Analizar las instrucciones de código de operación decimal 19 y 51, encontrar la manera en que se codifica la operación matemática de la ALU
 - Analizar las instrucciones de código de operación decimal 99 (saltos condicionales), determinar la forma en que se codifica la operación de la ALU y la condición de cero necesaria para tomar el salto.
- Definir Microarquitectura de computadora
- Diseñar un datapath compatible con RV32I incluyendo:
 - Contador de programa.
 - Registro de instrucción.
 - Conjunto de registros.
 - Unidad aritmética lógica de 32 bit.
 - Interfaz de memoria de 32 bit.
- Diseñar una máquina de estado finito de control capaz de buscar de memoria y ejecutar código RV32I.
- Realizar la descripción de hardware en VHDL de un microcontrolador integrando un procesador conformado por el datapath y la máquina de estado finito de control desarrollados anteriormente, mas una memoria SRAM de 512x32 bit y una interfaz periférica implementando 8 bits de entrada y 8 bits de salida.
- Simular el microprocesador desarrollado.
- Sintetizar y cargar en la placa EDU-CIAA-FPGA el procesador desarrollado.

Entregables

El informe de la actividad junto con las descripciones de hardware y simulaciones en un repositorio git.

El informe tendrá la siguiente estructura:

- *Título*
- *Autor*
- *Resumen* (1 punto)
- *Introducción* (2 punto) Presentar los conceptos de arquitectura de computadora y microarquitectura.
- *Desarrollo* (2 puntos) Presentar los resultados de la investigación sobre la arquitectura RISC V y el conjunto de instrucciones RV32I.
- *Resultados* (2 puntos) Presentar el diseño realizado y exponer los resultados obtenidos.
- *Conclusiones* (2 puntos) Explica con tus palabras los conceptos aprendidos y valora las capacidades del diseño obtenido.
- *Referencias* (1 punto) Debes utilizar citas bibliográficas durante el desarrollo siempre que emplees ideas tomadas de la bibliografía. Esta sección incluye las referencias bibliográficas correspondientes, en formato APA.