

Organización del Procesador

2023

Trabajo Práctico Obligatorio

Este trabajo deberá ser resuelto en grupos de hasta 3 participantes. Los integrantes del grupo se podrán distribuir el trabajo pero TODOS deben conocer en profundidad parte del mismo y de manera general su totalidad. El mismo será evaluado de manera individual y la evaluación formará parte de la nota general del alumno (cada integrante) en la asignatura. Fecha límite de entrega: viernes 10 de noviembre. Las defensas podrán llevarse a cabo durante el transcurso hábil del presente cuatrimestre en horarios que se coordinarán previamente..

El objetivo del proyecto es mejorar la Arquitectura Wombat, agregando la funcionalidad de subrutinas, esto es, poder escribir modularmente (iniciando con una etiqueta) una porción de código que puede ser invocada (**call <etiqueta>**) desde cualquier otro punto del código del programa (u otra subrutina). La subrutina indica su finalización con la instrucción **ret**.

Además, para mejorar su utilidad, las subrutinas podrán utilizar la pila (stack) para recibir parámetros de manera similar al comportamiento en NASM. Esto es, el invocante deberá poner (**push**) los parámetros en la pila previo a la invocación y luego deberá quitarlos (**pop**). Tanto **push/pop**, agregan/quitan de la pila interactuando con el **acc**. Es decir, ambas instrucciones *NO consideran operandos*, **push**, apila el valor del **acc** y **pop** desapila poniendo en el **acc** el valor del tope de la pila.

Para acceder a los parámetros, se agrega una instrucción **loadparam <valor>**, cuyo comportamiento es dejar en el **acc** el valor que se encuentra *el tope de la pila + valor*. Así por ejemplo si necesitamos acceder al primer parámetro, lo hacemos mediante **loadparam 2**, para el segundo parámetro, **loadparam 4**, y así sucesivamente, dependiendo de la cantidad de parámetros utilizados. Los saltos son de a 2 por el tamaño y alineación a 16 bits.

Dado que estamos incorporando más de 4 instrucciones (disponibles para identificar con el tamaño de opcode), deberá modificar la estructura de la estructura resignando al menos 1 bit de direccionamiento de memoria.

Aclaración para usuarios de CPUSim 3.9: Dado que dicha versión NO dispone de poder indicar un valor inicial para un registro. Deberá agregar una instrucción **init**, que se asumirá por convención que deben el usuario ponerla como primera instrucción con la siguiente implementación:

Estructura **Init** (opcode+unused)

Implementación: Agregar una microinstrucción (de categoría SET), que ponga el valor inicial deseado en el registro que representa el tope de la pila, SP por ejemplo.

Como segundo objetivo complementario, deberán proponer los siguientes programas ejemplo que pueda ser ejecutado en la arquitectura extendida:

- 1) Un programa que invoque a una subrutina con parámetros.
- 2) Un programa que invoque al menos a 2 subrutinas ejecutadas de manera anidada.