

Trabajo Práctico 10

Procesador TDA 1819

1. Implemente las siguientes instrucciones propuestas para el procesador “TDA 1819”:

Tipo de instrucción	Instrucción	Comentario
Manejo de la Pila	pushh r_f	Apila los 16 bits menos significativos de r_f
	poph r_d	Desapila un half-word (16 bits) y lo carga en r_d

2. Desarrolle un mecanismo que permita leer o escribir valores de 16 bits en la pila sin involucrar operaciones de desapilar o apilar. Para alcanzar este objetivo considere que existen, en un principio, dos alternativas posibles, pudiendo optarse por cualquiera de ellas:
- Readaptar la instrucción “dadd” o “daddi” para que pueda utilizarse el registro de uso particular SP (Stack Pointer o Puntero de Pila) en ella como uno de los sumandos (registro r_f o r_g) y recurrir a uno de los registros de uso general (r_1 a r_{15}) para desplazarse a través de la pila y acceder a ella.
 - Modificar las instrucciones “lh” y “sh” a fin de que acepten el registro de uso particular SP (Stack Pointer o Puntero de Pila) como sumando (registro r_i) para realizar el cálculo de la dirección de la memoria de pila desde la cual leer o escribir un valor de 16 bits.
3. Escriba un programa de prueba en el lenguaje Assembly tal que haga uso de las instrucciones y el mecanismo previamente implementados y pueda ser ejecutado en el procesador TDA 1819.

Para ello, en primer lugar, deberá tener en cuenta estas consideraciones:

- Se utilizarán valores con signo de 16 bits cada uno.
- A partir de su número de legajo, establezca el número **A** con el máximo valor representable en este sistema binario. Incluya el dígito verificador en caso de ser posible. Por ejemplo, si su legajo fuera 00615/3, entonces el valor máximo sería 6153. En cambio, si fuera 09365/7, sería 9365.
- Aplice sobre su número de documento un mecanismo que consiste en seleccionar y preservar los cuatro o cinco dígitos menos significativos del documento según corresponda a fin de obtener el número **B** con el máximo valor expresable en este sistema binario. Por ejemplo, si su documento fuera 38283239, entonces el valor máximo sería 3239. Por su parte, si fuera 39431491, sería 31491.
- En caso de que los valores obtenidos de **A** y **B** resulten iguales entre sí, restarle una unidad a **A**.

A continuación, se presentan las tareas que habrán de realizarse por el programa solicitado en Assembly:

- Dados los valores **A** y **B**, compare los dos números **A** y **B** para determinar el menor de ellos.
- Calcular la suma de **A** y **B** y apilar el resultado obtenido (asumir que puede representarse correctamente con 16 bits).
- Si el resultado de la suma es impar, apilar primero el menor de los dos valores y a continuación el mayor de ambos. Por el contrario, si el resultado es par, apilar primero el mayor de los dos valores y a continuación el menor de ambos. La determinación de si el resultado de la suma es par o impar también debe realizarse en el programa.

- h. Leer y cargar en un registro cada uno de los valores de la pila y almacenarlos en posiciones de la memoria principal de la computadora que en orden sucesivo correspondan a SUMA, MAYOR y MENOR.
 - i. Si el resultado de la suma es impar, acceder a él en la pila (se recordará que fue el primer dato apilado de todos en el inciso "f") y sobrescribirlo con el valor 1 (uno). Por el contrario, si el resultado es par, sobrescribirlo en la pila con el valor 0 (cero).
 - j. Vaciar la pila realizando todos los desapilados necesarios para que el SP quede en la posición original. Asimismo, procurar que cada valor desapilado se cargue en el mismo registro a partir del cual fue originalmente apilado.
4. Una vez simulada la ejecución en el TDA 1819 del programa desarrollado en el ejercicio precedente, resuelva las consignas finales seguidamente definidas:
- a. Determine el tiempo de ejecución del programa con la segmentación del cauce del procesador habilitada y deshabilitada.
 - b. Identifique las instrucciones del programa y, en particular, la/s etapa/s de sus respectivos ciclos de instrucción en las cuales se realizan operaciones de lectura o escritura en el registro de uso particular SP (Stack Pointer o Puntero de Pila) del procesador o en la memoria de pila de la computadora. Asimismo, indique para cada una de estas instrucciones el tipo de operación realizado en la pila (lectura o escritura) y la/s dirección/es accedida/s de la misma. También debe establecerse si la operación llevada a cabo involucró efectivamente un apilado o desapilado, así como también establecer el estado del registro SP a través de todo el ciclo de la instrucción, determinando si fue modificado durante la misma o bien se mantuvo inalterable.
5. La entrega del presente trabajo práctico involucra los siguientes requerimientos:
- a. Un informe detallado que contenga toda la información que juzgue pertinente para la resolución de los problemas aquí planteados. Más precisamente, se sugiere incluir explicaciones pormenorizadas para los primeros tres ejercicios junto con las soluciones de la cuarta consigna con sus debidas justificaciones.
 - b. Los archivos VHDL (extensión ".vhdl") del proyecto "TDA_1819" actualizados con todos los cambios que le resultaron necesarios para implementar las instrucciones y el mecanismo solicitados en los ejercicios 1 y 2. No se requiere enviar el espacio de trabajo o workspace completo, alcanza con especificar en el informe los nombres de los ficheros modificados junto con las rutas en las cuales deberán ser ubicados dentro del proyecto original para la correcta simulación del procesador.
 - c. El nuevo programa desarrollado en el lenguaje Assembly tal como se especifica en el ejercicio 3 (extensión ".asm"). Se recomienda asimismo en este caso incluir en el informe la ruta del mencionado programa en el proyecto "TDA_1819" para evitar cualquier inconveniente que pudiera presentarse durante el ensamblaje y/o la ejecución del mismo.



Fecha límite de entrega por mensajería de IDEAS: viernes 21 de noviembre de 2025 a las 11:59:59 hs. (mediodía)