

Lab. Fundamentos de Sistemas Embebidos

Práctica 2

Raspberry Pi: Lenguaje Ensamblador

RG Ramírez-Chavarría

Objetivo

El alumno conocerá la programación en lenguaje ensamblador del procesador asociado a la tarjeta de desarrollo Raspberry Pi.

1. Archivos de trabajo

- Descargue el archivo `code_P2_FSE.tar.gz` de la página del curso.
 - <https://rgunam.github.io/fse.html>
- Transfiera el archivo a la unidad de almacenamiento de la Raspberry Pi (Hint: SCP)
- Descomprima el archivo.
- Cambie al directorio de la carpeta descomprimida.

2. Lenguaje ensamblador

- Modifique el archivo `exit_asm.s` para que devuelva el valor 42.
- Cree un archivo `Makefile`, el cual le ayudará a ensamblar, enlazar y crear el ejecutable de sus programas. La plantilla del `Makefile` está en la página del curso.
- Para probar, ejecute `./exit_asm` seguido de `echo $?`, el cual mostrará el estado de la salida del programa.
- Investigue la instrucción `swi`, sus parámetros y su función dentro de un programa `.s`
- Algunos recordatorios sobre sintaxis de ensamblador en Linux GNU
 - `.equ IDENTIFICADOR, valor` sirve para declarar macros, como el `# define IDENTIFICADOR valor` en lenguaje C.
 - Puede usar `@` para especificar un comentario.
 - El prefijo de un valor constante es el símbolo `#`
 - ej. para mover el número 5 a un registro, `mov r0, #5`

3. Manejando cadenas

- En el programa `hello.s`, comente el código para describir su funcionamiento. En el archivo `README`, ponga los comentarios para dichas líneas, describiendo su funcionamiento y diga conceptualmente que es lo que el código está haciendo.
- Una vez hecho lo anterior, modifique el programa para que imprima la cadena `0: FSE2020-1 is cool`

4. Instrucciones de comparación

- Realice un programa llamado `compare.s`, el cual, deberá comparar dos números en los registros `r1` y `r2`, respectivamente. El programa deberá mostrar como salida un mensaje (cadena) indicando si los números son iguales, o cual es mayor/menor que el otro (considere todos los casos).

5. Conteste las siguientes preguntas

Respuestas breves y concisas. Ponga las respuestas en el archivo `README` usando un editor de texto.

- (a) Cuál es la diferencia entre las instrucciones `swi 0x0`, `svc #0` y `bx lr`?
- (b) A que se refiere la instrucción `.balign 4` en el lenguaje ensamblador para ARM?
- (c) Cuántas instrucciones en lenguaje ensamblador hay para la arquitectura ARM11 y cuantos modos de direccionamiento hay (nombrelos)?

6. Entregables

Deberá crear un repositorio en `github` con el nombre `FSE 2020-1`.

Allí deberá haber una carpeta con el nombre `Practicas` y dentro de ella habrá subcarpetas con el nombre `Practica X` con $X \in [1, N]$.

Dentro de la carpeta `Practica 2` incluya los archivos de esta práctica.

Fecha límite: Jueves 29/08/2019