

ARM: Segunda Práctica

Creación y ejecución de bloques condicionales y bucles

Departamento de Ingeniería en Automática, Electrónica,
Arquitectura y Redes de Computadores

Universidad de Cádiz



Índice

- 1 Introducción
- 2 Subrutinas, etiquetas e instrucciones de control de flujo
- 3 Bloques condicionales
- 4 Bucles
 - Bucles do-while
 - Bucles while
 - Bucles for

Introducción

En esta práctica daremos un paso más en el diseño de programas en ensamblador introduciendo el concepto de **bloque condicional** y **bucle**.

Ésta será una sesión mucho menos teórica que la anterior: vuestro objetivo será completar el código de la práctica anterior añadiendo distintas subrutinas que deberán hacer uso de bucles y bloques condicionales.

Etiquetas y subrutinas

En la práctica anterior se vio de forma simple el concepto de subrutina con el siguiente esquema:

```
BL SUBRUT      ; salta a SUBRUT, r14 apunta a...  
                ; ... esta instrucción  
SUBRUT  ...  
MOV pc, r14    ; copiamos r14 en r15 para volver
```

Pues bien, en este esquema `SUBRUT` sería una etiqueta, es decir, un nombre que representa la dirección de memoria en que se encuentra una línea de código.

El uso de etiquetas será fundamental durante esta práctica.

Instrucciones de control de flujo

Asimismo, en el esquema anterior teníamos la instrucción `BL SUBRUT`, siendo `BL`, como vimos en la práctica anterior, una instrucción utilizada para escribir subrutinas.

BL, en realidad, **es una instrucción de control de flujo**, sólo que con la característica de almacenar el valor del pc en r14.

Las **instrucciones de control de flujo** son utilizadas para **alterar la ejecución normal de un fragmento de código, saltando a** la línea de código indicada, normalmente, mediante **una etiqueta**.

En la sección 3.2 de la documentación tenéis una tabla con las instrucciones de control de flujo más relevantes.

Ejecución condicional de instrucciones

Añadiendo un código de **dos letras** a cualquier instrucción individual se puede conseguir que esta instrucción sólo **se ejecute si se cumple una condición**.

Estos códigos son los mismos que añadimos a las instrucciones B o BL y que podéis ver en la documentación. De hecho, se puede decir que BLEQ (instrucción utilizada en la pasada práctica) es una instrucción de control de flujo de ejecución condicional.

Recordamos que **las condiciones se verifican basándose en el valor del registro CPSR**, que es modificado al realizar operaciones y comparaciones.

Ejecución de bloques condicionales

Para escribir un bloque de ejecución condicional utilizaremos una instrucción de salto o control de flujo y una etiqueta. Un esquema común para un bloque condicional es:

```
... ; Operación o comparación
; (CMP, por ejemplo)
B<condicion> ETIQUETA ;salta a ETIQUETA
;si se cumple la condicion
...
ETIQUETA ...
...
```

Ejecución de bucles

Los bucles, al igual que los bloques condicionales, utilizan etiquetas e instrucciones de control de flujo. Se procede a explicar distintas implementaciones típicas para bucles do-while, while y for.

Para cada tipo de bucle veremos un ejemplo, siendo bucles equivalentes los ejemplos de los distintos tipos de bucles.

Índice

- 1 Introducción
- 2 Subrutinas, etiquetas e instrucciones de control de flujo
- 3 Bloques condicionales
- 4 **Bucles**
 - **Bucles do-while**
 - Bucles while
 - Bucles for

Bucles do-while

```
ETIQ ... ; instrucción 1 del bucle  
... ; instrucciones del bucle  
... ; instrucción última del bucle  
... ; operación o comparación  
B<condicion> ETIQ
```

Ejemplo:

```
BUCLE ADD r1,r1,#1  
      CMP r1,#10  
      BLT BUCLE ; salto si r1<10
```

Índice

- 1 Introducción
- 2 Subrutinas, etiquetas e instrucciones de control de flujo
- 3 Bloques condicionales
- 4 **Bucles**
 - Bucles do-while
 - **Bucles while**
 - Bucles for

Bucles while

```
B COND
ETIQ  ...; instrucción 1 del bucle
      ...; instrucciones del bucle
      ...; instrucción última del bucle
COND  ...; operación o comparación
      B<condicion> ETIQ
```

Ejemplo:

```
B COND
BUCLE ADD r1, r1, #1
COND  CMP r1, #10
      BLT BUCLE ; salto si r1<10
```

Índice

- 1 Introducción
- 2 Subrutinas, etiquetas e instrucciones de control de flujo
- 3 Bloques condicionales
- 4 Bucles**
 - Bucles do-while
 - Bucles while
 - **Bucles for**

Bucles for

```
MOV rn, #x      ; inicialización
ETIQ  ...        ; operación o comparación
      B<condicion> HECHO
      ...        ; instrucción 1 del bucle
      ...        ; instrucciones del bucle
      ...        ; instrucción última del bucle
      ADD rn, rn, #y ; incremento/decremento
      B ETIQ
HECHO ...        ; fin del bucle
```

Ejemplo de bucle for

```
        MOV r1, #0
BUCLE   CMP r1, #10
        BGE HECHO      ; salto si r1>=10
        ADD r1, r1, #1
        B BUCLE
HECHO   ...             ; fin del bucle
```