



Proyecto Integrador: Parte 3

Objetivo

Calcular el valor del contador de localidades para cada instrucción en el archivo ASM y las directivas del lenguaje, así como la utilización de archivos auxiliares (listado y tabla de símbolos).

Descripción de la práctica:

Toma en consideración lo realizado en la Parte 2 para incorporar la validación de las directivas, el cálculo del contador de localidades según la instrucción y la generación de archivos auxiliares.

Uso de directivas

Definición de sección

- **ORG**: indica la dirección de memoria donde se comenzarán a guardar tanto las directivas como las instrucciones que afectan al contador de localidades. Solo debe de existir una sola vez¹ y su etiqueta debe de ser nula. Los valores pueden representarse en cualquier base y van desde 0 hasta 65,535.

ORG \$0FE0

Definición de constantes²

- **EQU³**: Significa "EQUATE" (igualar) y asigna un nombre a una expresión y no puede ser redefinida. Siempre debe de tener una etiqueta y un operando. El valor del operando puede estar en cualquier base numérica entre 0 y 65,535. Esta directiva se puede situar indistintamente antes y después del ORG.

ET2: EQU @127

¹ Aplica sólo para el proyecto integrador, el HC12 sí acepta varios ORG

² Existe SET que se puede redefinir, pero no se reconocerá en el proyecto integrador.

³ El ensamblador real reconoce expresiones completas como: ET1: EQU 5 + \$14, o incluso etiquetas:
ET0: EQU 10 * ET1

Control de ensamblado

- **END⁴**: Indica el fin del proceso de ensamblado del código. Siempre se debe incluir al final del ASM y solo puede existir una vez.

Alojamiento de datos⁵

Todas las directivas de este tipo requieren que se especifique el tamaño del espacio en memoria que va a ocupar, para lo cual lo más común es que cuenten con etiquetas antes de su declaración, pero tanto puede no existir etiqueta, en cuanto a las posibles unidades⁶ para el alojamiento son las siguientes:

- **.B**: Un Byte (0 a 255).
- **.W**: Dos Bytes (0 a 65,535).

Las formas de guardado se expresan a continuación:

- **DC**: Define constante en memoria, el tamaño depende de la unidad utilizada.

ASM	Postbyte	Size
Lbl1: DC.B "ABCDE"	41 42 43 44 45	5
DC.B %1010, @12, 1, \$A	0A 0A 01 0A	4
Lbl2: DC.W "A"	00 41	2

- **DS**: Define un espacio en memoria reservado para variables, el contenido de la memoria siempre se inicializa en 0's, el tamaño depende de la unidad utilizada y al final la cantidad de bloques contiguos a reservar.

ASM	Postbyte	Size
Cnt: DS.B 2	00 00	2
DS.W 3	00 00 00 00 00 00	6

Archivos auxiliares

TEMPORAL (de listado)

Es un archivo de texto que recibe el contenido de la tabla TABOP/Postbyte, la estructura se representa en el ejemplo y se conforma de la siguiente manera:

⁴ En el entorno real cuando se manejan subrutinas es posible que no se incluya.

⁵ Una opción extra es DCB que se trabaja en clase mas no para el proyecto.

⁶ Existe una tercera que es .L para cuatro Bytes, pero en este caso no se considera.



- a. Nombre según el archivo de lenguaje ensamblador, por ejemplo, si se llama P1.asm, el archivo TEMPORAL se llamará P1.lst
- b. Tipos de líneas o registros:
 - i. DIR_INIC: Es la dirección inicial en memoria y su valor está asociado a la directiva ORG. El valor de la dirección inicial se sitúa en la posición del operando.
 - ii. CONTLOC: Su primer valor es el valor de la dirección inicial, se debe manejar como una variable en formato Hexadecimal, la cual toma valores en cualquier base numérica. Su rango es de 0 a 65,535 y este se incrementa según:
 - 1. La cantidad de bytes de cada instrucción
 - 2. La cantidad de bytes de aquellas directivas que generan espacio en memoria
 - iii. VALOR: Se utiliza cuando la directiva es EQU, ya que no genera espacio en memoria, pero sí ocupa una línea de instrucciones. Se coloca el tamaño del operando en la segunda columna solo como referencia.
- c. La columna valor se conforma del avance del propio CONTLOC y el caso especial del EQU y siempre se completa con 0's a la izquierda hasta 4 dígitos.

Tabla de símbolos (TABSIM).

Es un archivo de texto que recibe el nombre TABSIM.txt. La palabra SÍMBOLO es sinónimo del elemento ETIQUETA y contiene la siguiente información:

- a. Las variables:
 - a. Símbolo (**Si**) y por cada ETIQUETA su valor correspondiente (**Ti**) ya sea del CONTLOC o las directivas EQU y de alojamiento de datos.
 - b. Ambos casos son válidos y son distintos, los valores deben de representarse en formato de dos bytes y siempre en formato hexadecimal.
 - c. Las etiquetas que tienen asociado su valor por el CONTLOC se conocen como relativas.
 - d. Las etiquetas que tienen asociado su valor por la directiva EQU se conocen como absolutas.
- b. No pueden existir nombres de ETIQUETAS repetidas en este archivo, es decir, solo se pueden añadir las etiquetas previa verificación de que no estén repetidas. Este archivo se utiliza en el PASO DOS del algoritmo del ensamblador.
- c. Las ETIQUETAS se agregan conforme van apareciendo.



Ejemplo

ASM

ETQ	CODOP	OPR
	ORG	\$1010
	NOP	
	INX	
Et1:	ADCA	#3
Tres:	EQU	%111
Uno:	DS.B	3
	END	

Archivo de listado

TIPO	VALOR	ETQ	CODOP	OPER
DIR_INIC	10 10	NULL	ORG	\$1010
CONTLOC	10 10	NULL	NOP	NULL
CONTLOC	10 11	NULL	INX	NULL
CONTLOC	10 12	Et1	ADCA	#3
VALOR	00 01	Tres	EQU	%111
CONTLOC	10 15	Uno	DS.B	3
CONTLOC	10 18	NULL	END	NULL

Archivo TABSIM

TIPO	Si	Ti
RELATIVA	Et1	10 12
ABSOLUTA	Tres	00 01
RELATIVA	Uno	10 15