

# Proyecto Integrador: Parte 5

## Objetivo

Generar el archivo objeto a partir del código máquina calculado de cada directiva e instrucción según su modo de direccionamiento.

## Descripción de la práctica:

Toma en consideración lo realizado en las Parte 4 y agrega la generación del archivo objeto (SRECORD) a partir de los registros para la arquitectura HC12; el código objeto se representa como un archivo que se genera en tiempo de ejecución y que tiene la extensión .OBJ o .S19, su formato es de texto y contiene todos los códigos máquina que se obtienen desde el archivo TEMPORAL y se representan en formato hexadecimal, la estructura de cada registro es la siguiente:

S	Tipo	Conteo (1 Byte)	ADDR (2 Byte)	Data (0-16 Bytes)	Checksum (1 Byte)
---	------	--------------------	------------------	----------------------	----------------------

Cada apartado cumple con determinadas características que siempre se escriben en base Hexadecimal y las cuales se expresan a continuación:

- **Tipo:** se conforma por 0, 1, 5 y 9 únicamente.
- **Conteo:** se calcula a partir del número de bytes que conforman las secciones ADDR, Data y Checksum; su valor va desde \$03 hasta \$13, lo que significa que cada registro tiene un máximo de 19 bytes.
- **ADDR:** dependiendo del tipo de registro es la dirección que toma, su tamaño siempre es de 2 bytes y los valores posibles van desde \$00 00 hasta \$FF FF.
- **Data:** es el código Postbyte obtenido del algoritmo de dos fases, algunos registros no contienen datos por lo que queda en blanco; caso contrario, NO puede exceder de 16 bytes.
- **Checksum:** su tamaño siempre es de 1 byte, se calcula con el byte menos significativo de la suma de cada par hexadecimal (byte) de los campos Conteo, ADDR y Data; posteriormente se le aplica el complemento a 1.

De manera convencional se considerará en un formato de tabla como la siguiente y la última fila indica el orden de llenado:

S	0				
S	1				
...	...				
S	1				
S	5				
S	9				
	1	4	2	3	5

## Tipos de registros

El microcontrolador solo maneja cuatro tipos diferentes de registro bajo una serie de restricciones, las cuales se mencionan en la tabla siguiente:

Tipo	Propósito / Nombre	ADDR	Descripción
<b>S0</b>	Encabezado (Header)	00 00	Contiene el nombre del archivo en código ASCII, nunca está vacío, la dirección siempre tiene el mismo valor \$00 00 y sólo existe uno
<b>S1</b>	Datos (Text)	16 bits	La dirección está marcada por el ORG del ASM, debe existir al menos uno en cada SRECORD y su tamaño es de máximo 16 Bytes, en caso de que el Postbyte original cuente con más de esos 16 Bytes se generan nuevos S1
<b>S5</b>	Conteo (Count)	Conteo S1	Contiene en formato de 16 bits la cantidad de registros S1 utilizados y va desde \$00 01 hasta \$FF FF
<b>S9</b>	Inicio/Fin (End/Start)	16 bits	Existen dos formatos <sup>1</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuando se prepara para un siguiente código: el ADDR toma el valor del CONTLOC de la directiva END</li> <li>Cuando es exclusivo de un programa: el ADDR vale \$00 00 y el checksum \$FC</li> </ul>

<sup>1</sup> En la interfaz del programa se dará a elegir al usuario que tipo de S9 debe manejar



## Ejemplo

"a.asm"

CONTLOC	ETQ	CODOP	OPER	ADDR	SIZE	POSTBYTE
40 00	NULL	ORG	\$40 00	DIRECT		
40 00	NULL	LDAA	#\$15	IMM	2 BYTES	86 15
40 02	INI	LDAA	15	DIR	2 BYTES	96 0F
40 04	NULL	BNE	INI	REL	2 BYTES	26 FC
40 06	NULL	LBNE	INI	REL	4 BYTES	18 26 FF F8
40 0A	NULL	IBNE	A, FIN	REL	3 BYTES	04 A0 05
40 0D	NULL	IBNE	A, INI	REL	3 BYTES	04 B0 F2
40 10	NULL	LDAA	4, Y	IDX	2 BYTES	A6 44
40 12	FIN	END	NULL	DIRECT		

## TABSIM

TIPO	Si	Ti
RELATIVA	INI	40 02
RELATIVA	FIN	40 12

## S19 (representativo)

S	0	08	00 00	61 2E 61 73 6D	27
S	1	13	40 00	86 15 96 0F 26 FC 18 26 FF F8 04 A0 05 04 B0 F2	C6
S	1	05	40 10	A6 44	C0
S	5	03	00 02		FA
S	9	03	40 12		AA

## Checksum

- $S0 \rightarrow 08 + 00 + 00 + 61 + 2E + 61 + 73 + 6D = 1D8 \rightarrow C1(D8) = 27$
- $S1 \rightarrow 13 + 40 + 00 + 86 + 15 + 96 + 0F + 26 + FC + 18 + 26 + FF + F8 + 04 + A0 + 05 + 04 + A0 + 05 + 04 + B0 + F2 = 739 \rightarrow C1(39) = C6$
- $S1 \rightarrow 05 + 40 + 10 + A6 + 44 = 13F \rightarrow C1(3F) = C0$
- $S5 \rightarrow 03 + 00 + 02 = 05 \rightarrow C1(05) = FA$
- $S9 \rightarrow 03 + 40 + 12 = 55 \rightarrow C1(55) = AA$



UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

## CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

División de Ciencias Agropecuarias e Ingenierías

Departamento de Ingenierías

Academia de Ciencias Computacionales

### S19 (Archivo .S19)

```
S0 08 00 00 61 2E 61 73 6D 27  
S1 13 40 00 86 15 96 0F 26 FC 18 26 FF F8 04 A0 05 04 B0 F2 C6  
S1 05 40 10 A6 44 C0  
S5 03 00 02 FA  
S9 03 40 12 AA
```