



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
Área de Ciencias de la Computación



Laboratorio de Programación de Sistemas

12 febrero 2020

Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD

Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001

Práctica 05
Paso 2 del Ensamblador
SIC ESTÁNDAR



Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad de Ingeniería Área de Ciencias de la Computación		
Laboratorio de Programación de Sistemas		
12 febrero 2020	Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD	Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001



Paso 2 del ensamblador para SIC estándar

Objetivo

El alumno diseñará e implementará el paso 2 de un ensamblador de 2 pasos para la SIC en su versión estándar, incluyendo ensamblado de instrucciones y generación de registros objeto.

Antecedentes teóricos

a) Paso 2 Ensamblador SIC STD

Se ensamblan instrucciones y genera el programa objeto. Debe hacer las siguientes funciones:

- Ensamblar instrucciones (traducción de los códigos de operación y examen de las direcciones).
- Generar los valores de datos definidos por BYTE, WORD, etc.
- Realizar el procesamiento pendiente del paso 1, de las instrucciones del ensamblador.
- Escribir el programa objeto y el listado de ensamblado.

b) Conjunto de instrucciones

Durante el paso 1, la tabla de operadores TABOP se utiliza para examinar y confirmar los códigos de operación del programa fuente, y en el paso 2, para traducir los códigos de operación a lenguaje máquina.

En el ensamblador sencillo para SIC STD ambos procesos pueden hacerse al mismo tiempo, en el paso 1 o en el paso 2; sin embargo, para una máquina que tiene instrucciones de diferentes longitudes (SIC XE), se debe revisar el TABOP en el paso 1 a fin de encontrar la longitud de la instrucción para incrementar CONTLOC.

Asimismo, en el paso 2 se debe tener información de TABOP para conocer el formato de instrucción que se debe manejar para ensamblar la instrucción, y cualesquiera peculiaridades del código objeto de la instrucción.



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
Área de Ciencias de la Computación



Laboratorio de Programación de Sistemas

12 febrero 2020

Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD

Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001

c) Registros objeto

El ensamblador debe escribir el código objeto generado en algún dispositivo de salida. Este programa objeto se carga más tarde en la memoria para su ejecución.

El formato del programa objeto consta de tres registros de texto que contienen las instrucciones traducidas (código máquina) y los datos del programa, junto con una indicación de las direcciones donde se cargarán; el registro de fin marca el final del programa objeto y especifica la dirección del programa donde empezará la ejecución.

Esta información se toma del operando de la proposición END del programa. Si no se especifica ningún operando, se utiliza la dirección de la primera instrucción ejecutable.

d) Modos de direccionamiento

En la SIC STD todas las instrucciones de máquina tienen un formato de 24 bits:

8	1	15
Código de operación	X	dirección

El bit de bandera x se usa para indicar el modo de direccionamiento por índice. Hay dos modos de direccionamiento posibles, y depende del modo se calcula la dirección objetivo (TA) a partir de la dirección dada en la instrucción. Se utilizan paréntesis para indicar el contenido de un registro o una localidad de memoria.

Modo	Indicación	Dirección Objetivo
Directo	X = 0	TA = dirección
Por índice	X = 1	TA = dirección + X

Requisitos previos

- a) Paso 1 del ensamblador SIC STD.
- b) Archivo Intermedio (CONTLOC).
- c) Archivo de Tabla de símbolos (TABSIM).
- d) Tamaño del programa.



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
Área de Ciencias de la Computación



Laboratorio de Programación de Sistemas

12 febrero 2020

Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD

Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001

Desarrollo

- 1) Definir una tabla para almacenar el valor numérico de los códigos de operación.
- 2) Generar el registro de encabezado.
- 3) Ensamblar las instrucciones utilizando estructuras de datos para los códigos de operación.
- 4) Ensamblar las directivas BYTE y WORD traduciendo su valor a hexadecimal.
- 5) Colocar el código ensamblado dentro de los registros de texto.
- 6) Generar los registros de texto al encontrar alguna directiva RESB, RESW o cuando estén llenos.
- 7) Generar el registro de fin.

Revisión

- 1) El programa del ensamblador debe leer un archivo de entrada con un programa fuente del lenguaje ensamblador para SIC STD.
- 2) Analizar el programa mediante su analizador léxico-sintáctico.
- 3) Ejecutar paso 1.
- 4) Ejecutar paso 2.
- 5) En caso de que no exista una etiqueta dentro del programa, indicar el error y ensamblar la instrucción utilizando una dirección -1 (0xFFFF)
- 6) Generar en el archivo intermedio tres columnas: contador de localidades, código fuente y código objeto.



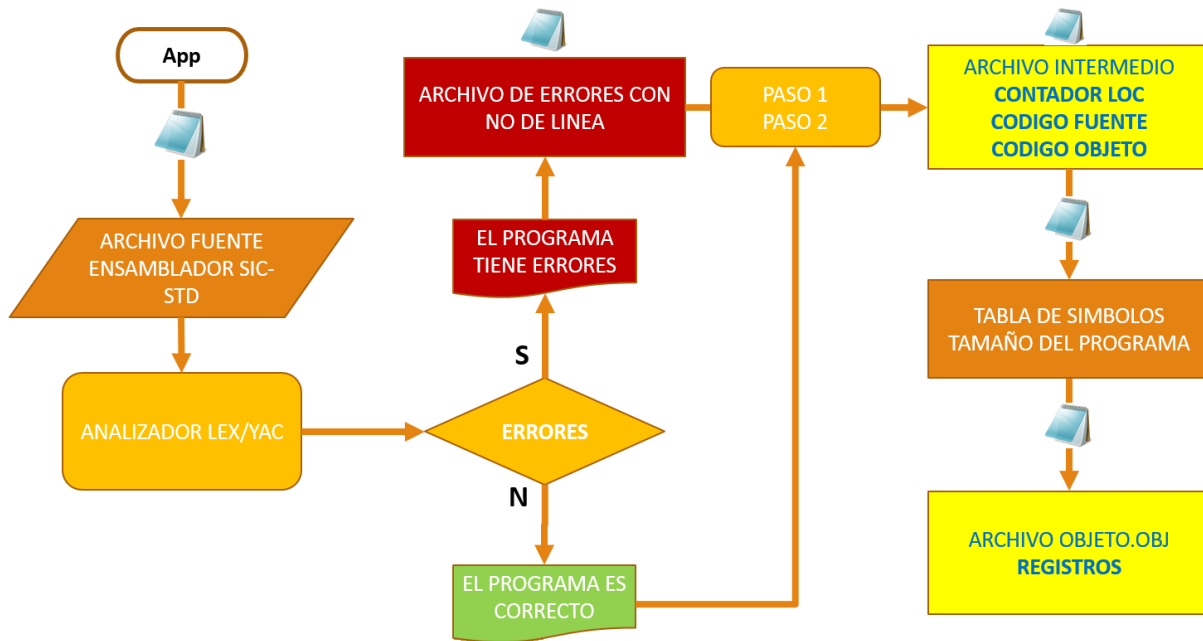
Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
Área de Ciencias de la Computación

Laboratorio de Programación de Sistemas

12 febrero 2020

Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD

Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001



ARCHIVO INTERMEDIO CONT.LOC - CODIGO FUENTE - CODIGO OBJETO					
	CP	Etiqueta	Instrucción	Operando	Codigo Objeto
1	001000	COPY	START	1000	---
2	001000	FIRST	STL	RETADR	141033
3	001003	CLOOP	JSUB	RDREC	482039
4	001006		LDA	LENGTH	001036
5	001009		COMP	ZERO	281030
6	00100C		JEQ	ENDFIL	301015
7	00100F		JSUB	WRREC	482060
8	001012		J	CLOOP	3C1003
9	001015	ENDFIL	LDA	EOF	00102A
10	001018		STA	BUFFER	0C1039
11	00101B		BYTE	X'123	Error: Sintaxis
12	00101B		LDA	THREE	00102D
13	00101E		STA	LENGTH	0C1036
14	001021		JSUB	WRREC	482060
15	001024		LDL	RETADR	081033
16	001027		RSUB		4C0000
17	00102A	BYTE	BYTE	C'11'	Error: Sintaxis
18	00102A	EOF	BYTE	C'EOF'	454F46
19	00102D	THREE	WORD	000003	000003
20	001030	ZERO	WORD	000000	000000

TABLA DE SIMBOLOS TAMAÑO DEL PROGRAMA	
Simbolo	Direccion
FIRST	1000
CLOOP	1003
ENDFIL	1015
EOF	102A
THREE	102D
ZERO	1030
RETADR	1033
LENGTH	1036
HOLA	1039
OTRO	1039
Tamaño del programa: 001079H	

ARCHIVO OBJETO.OBJ REGISTROS	
HCOPY 001000001079	
T0010001E1410334820390010362810303010154820603C100300102A0C1	
T00101E150C10364820600810334C0000454F46000003000000	
T0020391E041030001030E0205D30203F08205D28103030A0575490392CA	
T0020571C1010364C0000F1001000041030E02078302063329039DC20782	
T002072073820634C000005	
E001000	

Entregable

Revisión:002
Febrero 2020

Elaboró: M.C. Froylán Eloy Hernández Castro
Ing. Agustín Hernández García

Revisó: Academia de Tecnologías
Multiplataforma

Página 5 de 8



Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad de Ingeniería Área de Ciencias de la Computación		
Laboratorio de Programación de Sistemas		
12 febrero 2020	Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD	Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001



1) Programa de Ensamblador SIC STD (Paso 1 y 2)

Subir todo el proyecto de la práctica en un archivo comprimido, .zip, .rar, 7zip con el nombre **PSL05P<clave única>** en la plataforma digital, en el espacio correspondiente a la práctica 05 Paso 2 para Ensamblador SIC STD. Debe contener lo siguiente:

- Analizador léxico-sintáctico para lenguaje ensamblador de la SIC STD.
- Ensamblador de la SIC STD con modulo – función – implementación Paso 1, Paso 2.
- Librerías y herramientas necesarias para la ejecución del proyecto en cualquier equipo de cómputo.
- Archivos de Solución de Proyecto Visual.

2) Reporte de la práctica

Subir un reporte de la práctica en formato .docx, .pdf, con el nombre **PSL05R<clave única>** en la plataforma digital, en el espacio correspondiente a la práctica 05 Paso 2 para Ensamblador SIC STD. Debe contener lo siguiente:

- Describir la estructura utilizada para la tabla de códigos de operación.
- Describir el procedimiento utilizado para:
 - ensamblar instrucciones
 - ensamblar directivas BYTE y WORD
 - generar los registros de encabezado, texto y fin
- Describir los problemas que se presentaron durante el desarrollo de la práctica y explicar cómo fueron resueltos.
- Redactar sus conclusiones y proponer posibles mejoras.



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
Área de Ciencias de la Computación



Laboratorio de Programación de Sistemas

12 febrero 2020

Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD

Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001

ANEXO A. Paso 2 del Ensamblador SIC Estándar.

```
1 void Ensamblador::paso2()
2 {
3     leer_primera_linea_entrada(archivo_intermedio);
4     if (CODOP == "START")
5     {
6         escribir_linea_listado();
7         leer_siguiete_linea_entrada();
8     }
9     escribir_registro_encabezado_programa_objeto();
10    asigar_valor_inicial_primer_registro_texto();
11    while(CODOP != "END")
12    {
13        if (linea_actual_no_es_comentario())
14        {
15            buscar CODOP en TABOP;
16            if (se encuentra)
17            {
18                if (linea_actual_tiene OPERANDO)
19                {
20                    busca OPERANDO en TABSIM;
21                    if (se encuentra)
22                    {
23                        guardar_el_valor_del_simbolo_como_direccion_del_operando();
24                    }
25                    else
26                    {
27                        almacena 0 como direccion del operando;
28                        activar_bandera_error (simbolo_indefinido);
29                    }
30                }
31                else
32                {
33                    almacena 0 como direccion del operando;
34                    ensamblar_instruccion_codigo_objeto();
35                }
36            }
37            else if (CODOP == "BYTE" || CODOP == "WORD")
38            {
39                convertir_constante_en_codigo_objeto();
40                if (codigo_objeto_no_cabe_en_registro_texto_actual())
41                {
42                    escribir_registro_texto_programa_actual();
43                    asignar_valor_inicial_nuevo_registro_texto();
44                }
45                añadir_codigo_objeto_al_registro_de_texto();
46            }
47            //fin no es comentario
48            escribir_una_linea_del_listado();
49            leer_siguiete_linea_entrada();
50        }
51        //fin while not END
52    }
53    escribir_ultimo_registro_texto_programa_objeto();
54    escribir_registro_fin_programa_objeto();
55    escribir_ultima_linea_listado();
56 } //fin paso2
```



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Ingeniería
Área de Ciencias de la Computación



Laboratorio de Programación de Sistemas

12 febrero 2020

Práctica 5: Paso 2 Ensamblador SIC STD

Formato: UASLP-FI-ACel-SM-001

Bibliografía

- **Apuntes de Programación de Sistemas**
M.I. Marcela Ortiz Hernández, M.C Froylán Eloy Hernández Castro
Facultad de Ingeniería, 2016
- **Introducción a la Programación de Sistemas**
Beck, L. L.
3rd Edition, 1997
Addison Wesley Longman
- **ANother Tool for Language Recognition**
www.antlr.org