**Práctica no. 6*.*** Modificar el programa de la práctica no. 5 para obtener el código máquina de los direccionamientos indizados simples.

* Leer cada línea del archivo temporal.
* Por cada línea del archivo temporal, debemos de dividir la línea en 4 partes:
  + VALOR
  + ETIQUETA
  + CODOP
  + OPERANDO
* Una vez identificadas las partes analizar la información encontrada, por cada modo de direccionamiento distinto el procedimiento es distinto, se explican a continuación.

**INDIZADO 5 BITS:** FORMA “IDX”, REGISTROS X, Y, SP, PC, CON RANGO DE VALORES DE -16 A 15.

* Buscar en el TABOP el valor de la variable CODOP.
* Recuperar del TABOP el código máquina en formato hexadecimal.
* Imprimir en pantalla por cada línea del archivo TEMPORAL el código máquina encontrado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VALOR** | **ETIQUETA** | **CODOP** | **OPERANDO** | **Imprime en pantalla** |
| 0000 | NULL | ORG | $0 |  |
| 0000 | NULL | LDAA | ,X | A600 |
| 0002 | NULL | LDAA | 0,X | A600 |
| 0004 | NULL | LDAA | 1,X | A601 |
| 0006 | NULL | LDAA | 15,X | A60F |
| 0008 | NULL | LDAA | -1,X | A61F |
| 000A | NULL | LDAA | -16,X | A610 |
| 000C | NULL | STAB | -8,Y | 6B58 |
| 000E | NULL | END | NULL |  |

Si buscamos en el TABOP la instrucción LDAA encontramos que:

* el código máquina calculado para IDX es A6.
* el código máquina por calcular es un byte “xb” y se corresponde con un byte.

¿Cómo calcular el byte “xb”?

* se puede hacer de dos maneras:
  + Utilizando una fórmula.
  + Creando una tabla de “bytes xb” para su consulta.

**1. Fórmula:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Postbyte Code (xb)** | **Source Code Syntax** | **Valores de “rr”. X=00, Y=01, SP=10, PC=11** |
| rr0nnnnn | ,r  n,r  -n,r | n=-16 a +15  r puede ser X, Y, SP o PC |

Si tenemos ,X o tenemos 0,X entonces:

* rr = 00 porque el registro X=00
* nnnnn = 00000 porque la sintaxis ,X equivale a 0,X
* sustituyendo en rr0nnnn tenemos:
  + 00000000
  + tomando los primero 4 bits es igual a 0.
  + tomando los segundos 4 bits es igual a 0
  + el resultado es 00
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces A600.

**2. Tabla:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 00 |  |  |
|  | 0,X |  |
| 5b const |  |  |

* La tabla debe de contener:
  + El valor del byte xb
  + La sintaxis propuesta
  + Un indicador, por ejemplo, 5bconst

Si tenemos ,X o tenemos 0,X entonces:

* Consultar el valor del OPERANDO= “,X” o OPERANDO=”0,X” en la tabla
* Si hay coincidencia entonces extraer el valor del byte xb
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces A600.

**INDIZADO 9 BITS:** FORMA “IDX1”. REGISTROS X, Y, SP. PC. RANGO DE VALORES: DE -256 A -17, 16 A 255.

* Buscar en el TABOP el valor de la variable CODOP.
* Recuperar del TABOP el código máquina en formato hexadecimal.
* Imprimir en pantalla por cada línea del archivo TEMPORAL el código máquina encontrado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VALOR** | **ETIQUETA** | **CODOP** | **OPERANDO** | **Imprime en pantalla** |
| 0000 | NULL | ORG | $0 |  |
| 0000 | NULL | LDAA | 255,X | A6E0FF |
| 0003 | NULL | LDAA | 34,X | A6E022 |
| 0006 | NULL | LDAA | -18,X | A6E0EE |
| 0009 | NULL | LDAA | -256,X | A6E100 |
| 000C | NULL | LDAA | -20,Y | A6E9EC |
| 000F | NULL | END | NULL |  |

Si buscamos en el TABOP la instrucción LDAA encontramos que:

* el código máquina calculado para IDX1 es A6.
* el código máquina por calcular es un byte “xb” y es un byte para representar el valor del OPERANDO, y se corresponde con dos bytes.

¿Cómo calcular el byte “xb”?

* se puede hacer de dos maneras:
  + Utilizando una fórmula.
  + Creando una tabla de “bytes xb” para su consulta.

**1. Fórmula:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Postbyte Code (xb)** | **Source Code Syntax** | **Valores de “rr”. X=00, Y=01, SP=10, PC=11** |
| 111rr0zs | n,r  -n,r | z=0  s=0  r puede ser X, Y, SP o PC |

Si tenemos 255,X entonces:

* rr = 00 porque el registro X=00
* z=0
* s=0
* sustituyendo en 111rr0zs tenemos:
  + 11100000
  + tomando los primero 4 bits es igual a E.
  + tomando los segundos 4 bits es igual a 0
  + el resultado es E0
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte “xb”, quedando entonces A6E0
* Concatenar el valor del operando “255”, quedando entonces A6E0FF.

**2. Tabla:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E0 |  |  |
|  | n,X |  |
| 9b const |  |  |

* La tabla debe de contener:
  + El valor del byte xb
  + La sintaxis propuesta
  + Un indicador, por ejemplo, 9bconst

Si tenemos 255,X entonces es de 9 bits:

* Consultar el modo de direccionamiento (indizado de 9 bits) en la tabla
* Si hay coincidencia entonces extraer el valor del byte xb
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces A6E0.
* Concatenar el valor del operando “255”, quedando entonces A6E0FF.

**INDIZADO 16 BITS:** FORMA “IDX2”. REGISTROS X, Y, SP, PC. CON UN RANGO DE VALORES DE: 256 A 65535.

* Buscar en el TABOP el valor de la variable CODOP.
* Recuperar del TABOP el código máquina en formato hexadecimal.
* Imprimir en pantalla por cada línea del archivo TEMPORAL el código máquina encontrado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VALOR** | **ETIQUETA** | **CODOP** | **OPERANDO** | **Imprime en pantalla** |
| 0000 | NULL | ORG | $0 |  |
| 0000 | NULL | LDAA | 31483,X | A6E27AFB |
| 0004 | NULL | END |  |  |

Si buscamos en el TABOP la instrucción LDAA encontramos que:

* el código máquina calculado para IDX2 es A6.
* el código máquina por calcular se corresponde con un byte “xb” y dos bytes para representar el valor del OPERANDO y se corresponde con tres bytes.

¿Cómo calcular el byte “xb”?

* se puede hacer de dos maneras:
  + Utilizando una fórmula.
  + Creando una tabla de “bytes xb” para su consulta.

**1. Fórmula:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Postbyte Code (xb)** | **Source Code Syntax** | **Valores de “rr”. X=00, Y=01, SP=10, PC=11** |
| 111rr0zs | n,r | z=1  s=0  r puede ser X, Y, SP o PC |

Si tenemos 31483,X entonces:

* rr = 00 porque el registro X=00
* z=1
* s=0
* sustituyendo en 111rr0zs tenemos:
  + 11100010
  + tomando los primero 4 bits es igual a E.
  + tomando los segundos 4 bits es igual a 2
  + el resultado es E2
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte “xb”, quedando entonces A6E2
* Concatenar el valor del operando “31483”, quedando entonces A6E27AFB.

**2. Tabla:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E2 |  |  |
|  | n,X |  |
| 16b const |  |  |

* La tabla debe de contener:
  + El valor del byte xb
  + La sintaxis propuesta
  + Un indicador, por ejemplo, 16bconst

Si tenemos 31483,X entonces es de 16 bits:

* Consultar el modo de direccionamiento (indizado de 16 bits) en la tabla
* Si hay coincidencia entonces extraer el valor del byte xb
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces A6E2.
* Concatenar el valor del operando “31483”, quedando entonces A6E2FF7AFB.

**INDIZADO PRE/POST INCREMENTO/DECREMENTO:** FORMA “IDX”. REGISTROS X, Y, SP. RANGO DE VALORES DE: 1 A 8.

* Buscar en el TABOP el valor de la variable CODOP.
* Recuperar del TABOP el código máquina en formato hexadecimal.
* Imprimir en pantalla por cada línea del archivo TEMPORAL el código máquina encontrado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VALOR** | **ETIQUETA** | **CODOP** | **OPERANDO** | **Imprime en pantalla** |
| 0000 | NULL | ORG | $0 |  |
| 0000 | NULL | STAA | 1,-SP | 6AAF |
| 0002 | NULL | STAA | 1,SP- | 6ABF |
| 0004 | NULL | STX | 2,SP+ | 6EB1 |
| 0006 | NULL | STX | 2,+SP | 6EA1 |
| 000E | NULL | END | NULL |  |

Si buscamos en el TABOP la instrucción STAA encontramos que:

* el código máquina calculado para IDX es 6A.
* el código máquina por calcular es un byte “xb” y se corresponde con un byte.

Si buscamos en el TABOP la instrucción STX encontramos que:

* el código máquina calculado para IDX es 6E.
* el código máquina por calcular dice “xb” y se corresponde con un byte

¿Cómo calcular el byte “xb”?

* se puede hacer de dos maneras:
  + Utilizando una fórmula.
  + Creando una tabla de “bytes xb” para su consulta.

**1. Fórmula:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Postbyte Code (xb)** | **Source Code Syntax** | **Valores de “rr”. X=00, Y=01, SP=10, PC=11** |
| rr1pnnnn | n,-r  n,+r  n,r-  n,r+ | p=pre(0)  p=post(1)  n=-8 a -1, +1 a +8  r puede ser X, Y, o SP  +8=0111  +7=0110  +6=0101  +5=0100  +4=0011  +3=0010  +2=0001  +1=0000  -1=1111  -2=1110  -3=1101  -4=1100  -5=1011  -6=1010  -7=1001  -8=1000 |

Si tenemos 1,-SP entonces:

* rr = 10 porque el registro sp=10
* nnnn = 1111 porque la sintaxis 1,-SP (se interpreta como -1)
* p=0 porque es “Pre”
* sustituyendo en rr1pnnnn tenemos:
  + 10101111
  + tomando los primero 4 bits es igual a A.
  + tomando los segundos 4 bits es igual a F
  + el resultado es AF
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces 6AAF.

**2. Tabla:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| AF |  |  |
|  | 1,-SP |  |
| Pre-dec |  |  |

* La tabla debe de contener:
  + El valor del byte xb
  + La sintaxis propuesta
  + Un indicador, por ejemplo, pre-dec

Si tenemos 1,SP entonces:

* Consultar el valor del OPERANDO= “1,-SP” en la tabla
* Si hay coincidencia entonces extraer el valor del byte xb
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces 6AAF.

**INDIZADO DE ACUMULADOR:** FORMA “IDX”. REGISTROS DEL LADO IZQUIERDO: A, B, D. REGISTROS DEL LADO DERECHO: X, Y, SP O PC

* Buscar en el TABOP el valor de la variable CODOP.
* Recuperar del TABOP el código máquina en formato hexadecimal.
* Imprimir en pantalla por cada línea del archivo TEMPORAL el código máquina encontrado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **VALOR** | **ETIQUETA** | **CODOP** | **OPERANDO** | **Imprime en pantalla** |
| 0000 | NULL | ORG | $0 |  |
| 0000 | NULL | LDAA | B,X | A6E5 |
| 0002 | NULL | LDAA | A,X | A6E4 |
| 0004 | NULL | LDAA | D,X | A6E6 |
| 0006 | NULL | END | NULL |  |

Si buscamos en el TABOP la instrucción LDAA encontramos que:

* el código máquina calculado para IDX es A6.
* el código máquina por calcular dice “xb” y se corresponde con un byte.

¿Cómo calcular el byte “xb”?

* se puede hacer de dos maneras:
  + Utilizando una fórmula.
  + Creando una tabla de “bytes xb” para su consulta.

**1. Fórmula:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Postbyte Code (xb) | Source Code Syntax | Valores de “rr”. X=00, Y=01, SP=10, PC=11 |
| 111rr1aa | A,r  B,r  D,r | aa:  00=A  01=B  10=D  r puede ser X, Y, SP o PC |

Si tenemos B,X entonces:

* rr = 00 porque el registro X=00
* aa = 01 porque el registro B=01
* sustituyendo en 111rr1aa tenemos:
  + 11100101
  + tomando los primero 4 bits es igual a E.
  + tomando los segundos 4 bits es igual a 5
  + el resultado es E5
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces A6E5.

**2. Tabla:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| E5 |  |  |
|  | B,X |  |
| B Offset |  |  |

* La tabla debe de contener:
  + El valor del byte xb
  + La sintaxis propuesta
  + Un indicador, por ejemplo, B offset

Si tenemos B,x entonces:

* Consultar el valor del OPERANDO= “B,X” en la tabla
* Si hay coincidencia entonces extraer el valor del byte xb
* Concatenar el valor encontrado en el TABOP con el valor del byte XB, quedando entonces A6E5.

**Reporte:**

1. **Describir los algoritmos utilizados para calcular los bytes xb para cada uno de los posibles modos indizados.**