**Práctica número 3.** Identificar el tamaño de la instrucción en bytes de acuerdo al modo de direccionamiento (analizar el operando), considerando las diversas bases numéricas y las características propias de cada modo de direccionamiento. Validar el CODOP y el OPERANDO, imprimir en pantalla los resultados como se muestran en el cuadro siguiente y además se deben de *validar TODOS los posibles errores en los OPERANDOS* atendiendo a las reglas de escritura para cada uno de ellos de acuerdo a su particular MODO de DIRECCIONAMIENTO. En caso de no cumplir con las reglas de escritura mostrar en pantalla el error específico.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No. de línea** | **ETIQUETA** | **CODOP** | **OPERANDO** | **LO QUE DEBE DE DECIR COMO MENSAJE EN EL MONITOR** |
| 1 |  | ORG | 1 | No se encuentra en el TABOP |
| 2 |  | SWI |  | Inherente 1 byte |
| 3 |  | ADCA | 3 | Directo 2 bytes |
| 4 |  | ADCA | @3 | Directo 2 bytes |
| 5 |  | ADCA | %1111 | Directo 2 bytes |
| 6 | ET1 | ADCA | $3 | Directo 2 bytes |
| 7 |  | ADCA | 300 | Extendido 3 bytes |
| 8 |  | ADCA | $FFF | Extendido 3 bytes |
| 9 |  | ADCA | #3 | Inmediato 2 bytes |
| 10 |  | ADCA | #@3 | Inmediato 2 bytes |
| 11 |  | ADCA | #%1111 | Inmediato 2 bytes |
| 12 |  | CPX | #3 | Inmediato 3 bytes |
| 13 |  | ADCA | 1,X | Indizado de 5 bits, (IDX), 2 bytes |
| 14 |  | ADCA | 255,X | Indizado de 9 bits, (IDX1), 3 bytes |
| 15 |  | ADCA | 32768,X | Indizado de 16 bits, (IDX2), 4 bytes |
| 16 |  | ADCA | 1,+SP | Indizado de pre incremento, (IDX), 2 bytes |
| 17 |  | ADCA | A,X | Indizado de acumulador, (IDX), 2 bytes |
| 18 | NO\_3 | ADCA | -20,X | Indizado de 9 bits, (IDX1), 3 bytes |
| 19 |  | ADCA | 64444,X | Indizado de 16 bits, (IDX2), 4 bytes |
| 20 |  | ADCA | [1,X] | Indizado Indirecto de 16 bits, ([IDX2]), 4 bytes |
| 21 |  | ADCA | [6444,X] | Indizado Indirecto de 16 bits, ([IDX2]), 4 bytes |
| 22 |  | ADCA | [D,X] | Indizado Indirecto de Acumulador “D”, ([D,IDX]), 2 bytes |
| 23 | XYZ | BRA | UNO | Relativos de 8 bits, 2 bytes |
| 24 |  | LBRA | UNO | Relativo de 16 bits, 4 bytes |
| 25 |  | END |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción** | **Ejemplo** |
| **Modo Inherente:** No tiene operando. En caso de haber un operando, entonces, se debe de marcar un error en pantalla. | ORG $FFF  INX  END |
| **Modo Inmediato:** Utiliza las cuatro bases numéricas en sus operandos, inicia el operando con el símbolo de #, de acuerdo al TABOP hay inmediatos de 8 bits, son los aquellos en los que hace falta calcular un byte y por lo tanto el operando debe de tener un valor entre 0 255. También hay inmediatos de 16 bits, son aquellos en los que hace falta calcular dos bytes y por lo tanto el operando debe de tener un valor ente 0 a 65535. Los valores numéricos pueden utilizar ceros a la izquierda. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $FFF  LDAA #55  LDX #$0234  LDY #$67  LDAA #%11  LDY #@234  END |
| **Modo Directo:** Utiliza las cuatro bases numéricas en sus operandos, los valores numéricos pueden representarse con ceros a la izquierda, el operando se puede representar con valores entre 0 a 255. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $FFF  LDAA $55  LDAA $0055  LDX %0011  END |
| **Modo Extendido:** Utiliza las cuatro bases numéricas en sus operandos, los valores numéricos pueden representarse con ceros a la izquierda, el operando se puede representar con valores entre 256 a 65535, y también el operando puede estar representado por una palabra que cubra las reglas de escritura de las Etiquetas. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $FFF  LDAA 300  LDAA $FFFF  LDAA VALOR1  END |
| **Modo Indizado de 5 Bits.** En el TABOP se representa con la abreviación IDX, en el operando se representan valores numéricos, únicamente en base DECIMAL, con un rango de -16 a 15, después del valor debe de haber siempre el carácter de “,” (coma) y después el nombre de un registro de computadora válido, como son X, Y, SP y PC (cualquier nombre de registro diferente es un error). Los nombres de los registros se pueden representar indistintamente en mayúsculas o minúsculas. Existe una excepción y es cuando el operando inicia con el carácter de “,” después de la coma debe de representarse cualquier nombre de registro de computadora como los mencionados. Si el operando estuviera representado por “,X” entonces se debe de interpretar como si fuera “0,X”. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  LDAA ,X  LDAA 0,X  LDAA 1,sp  LDAA 15,x  LDAA -1,Pc  LDAA -16,X  STAB -8,Y  END |
| **Modo Indizado de 9 Bits.** En el TABOP se representa con la abreviación IDX1 en el operando se representan valores numéricos, únicamente en base DECIMAL, con un rango de -256 a -17 y de 16 a 255, después del valor debe de haber siempre el carácter de “,” (coma) y después el nombre de un registro de computadora válido, como son X, Y, SP y PC (cualquier nombre de registro diferente es un error). Los nombres de los registros se pueden representar indistintamente en mayúsculas o minúsculas. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  LDAA 255,X  LDAA 34,SP  LDAA -18,pc  LDAA -256,x  LDAA -20,Y  END |
| **Modo Indizado de 16 Bits.** En el TABOP se representa con la abreviación IDX2 en el operando se representan valores numéricos, únicamente en base DECIMAL, con un rango de 256 a 65535, después del valor debe de haber siempre el carácter de “,” (coma) y después el nombre de un registro de computadora válido, como son X, Y, SP y PC (cualquier nombre de registro diferente es un error). Los nombres de los registros se pueden representar indistintamente en mayúsculas o minúsculas. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  LDAA 31483,X  END |
| **Modo Indizado Indirecto de 16 Bits.** En el TABOP se representa con la abreviación [IDX2] en el operando se representan valores numéricos, únicamente en base DECIMAL, con un rango de 0 a 65535, después del valor debe de haber siempre el carácter de “,” (coma) y después el nombre de un registro de computadora válido, como son X, Y, SP y PC (cualquier nombre de registro diferente es un error). Los nombres de los registros se pueden representar indistintamente en mayúsculas o minúsculas. Y siempre deben de existir los dos corchetes el que abre y el que cierra. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  LDAA [10,X]  LDAA [31483,X]  END |
| **Modo Indizado de Auto Pre/Post Decremento/Incremento:** En el TABOP se representa con la abreviación IDX, en el operando se representan valores numéricos, únicamente en base DECIMAL, con un rango de 1 a 8, después del valor debe de haber siempre el carácter de “,” (coma) y después un signo positivo o negativo y en seguida el nombre de un registro, únicamente son válidos la X, Y, SP. O bien después de la coma puede haber el nombre de un registro, X, Y, SP y enseguida un signo positivo o negativo, tal y como se muestra en el ejemplo. Cualquier nombre de registro diferente es un error. Los nombres de los registros se pueden representar indistintamente en mayúsculas o minúsculas. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  STAA 1,-SP  STAA 1,Sp-  STX 2,sP+  STX 2,+sp  STX 5,+X  STX 7,y-  END |
| **Modo Indizado de Acumulador:** En el TABOP se representa con la abreviación IDX, en el operando se representan únicamente nombre de registros de computadora, pero en un orden particular. Los primeros registros que se pueden representar antes del carácter de la coma son A, B y D. Después de la coma se puede representar únicamente los registros X, Y, SP o PC. En todos los casos los registros se pueden representar con letras minúsculas o mayúsculas. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  LDAA B,X  LDAA a,X  LDAA D,x  STX b,PC  STX d,Y  END |
| **Modo Indizado de Acumulador Indirecto:** En el TABOP se representa con la abreviación [D,IDX], en el operando se representan únicamente nombre de registros de computadora, pero en un orden particular. El único registro que se puede representar antes del carácter de la coma es D. Después de la coma se puede representar únicamente los registros X, Y, SP o PC. En todos los casos los registros se pueden representar con letras minúsculas o mayúsculas. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  STS [D,PC]  ADCA [d,X]  ADCB [D,Sp]  ADDA [D,y]  END |
| **Modos relativos de 8 y 16 bits.** En el TABOP se representan con la abreviación REL. El operando no puede tener valores numéricos. El operando debe de ser una palabra que cumpla con las reglas de escritura de las Etiquetas. El TABOP determina si la instrucción es de 8 o de 16 bits dependiendo de la cantidad de bytes que le correspondan. Marcar en pantalla un mensaje de error explícito por cada posible error. | ORG $0  BRA UNO\_1  LBRA DOS\_2  BRA Tres  LBRA Et\_c4  END |

Las **bases numéricas válidas** son cuatro: decimal, hexadecimal, octal y binaria. Cada una de ellas tiene sus reglas de escritura a seguir, deberás de evaluar las cuatro bases numéricas e imprimir en pantalla cada error relacionado al manejo inadecuado de las bases numéricas:

* Hexadecimal, se representa con el carácter de pesos ($) y le pueden seguir las letras, minúsculas y /o mayúsculas, A a F y los dígitos del 0 al 9.
* Octal, se representa con el carácter de @ y le pueden seguir los dígitos del 0 al 7.
* Binario, se representa con el carácter de % y le pueden seguir los dígitos 0 y 1.
* Decimal inicia con cualquiera de los dígitos de 0 al 9.

**Reporte**:

1. Describir de manera detallada los algoritmos o la forma utilizada para validar cada uno de los operandos posibles por cada modo de direccionamiento.
2. Describir la forma en la que se validaron las cuatro bases numéricas.

* Recuerda que el programa debe de seguir realizando las validaciones previas correspondientes a las prácticas 1 y 2.
* Recuerda que todos los ejercicios que se ejemplificaron no tienen errores, eso no te disculpa de no validar los errores.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 |  | ORG | $0 | No se encontró en el TABOP | - | 1 |  | ORG | 0 | No se encontró en el TABOP |
| 2 |  | XGDY |  | Inherente, de 2 bytes |  | 2 |  | LDX | 3F | Base numérica decimal inválida, Caracteres válidos: 0..9 |
| 3 |  | SUBD | 3 | Directo, de 2 bytes |  | 3 |  | LDX | @ | Para cada una de las siguientes líneas,  se debe de imprimir un error específico. |
| 4 |  | SUBD | @3 | Directo, de 2 bytes |  | 4 |  | LDX | @39 |
| 5 |  | SUBD | %111 | Directo, de 2 bytes |  | 5 |  | LDX | % |
| 6 |  | SUBD | $3 | Directo, de 2 bytes |  | 6 |  | LDX | %18 |
| 7 |  | SUBD | 300 | Extendido, de 3 bytes |  | 7 | AL01 | LDX | $3M |
| 8 |  | SUBD | 34444 | Extendido, de 3 bytes |  | 8 |  | LDX | -3 |
| 9 |  | SUBD | Et2\_x | Extendido, de 3 bytes |  | 9 |  | LDX | 80000 |
| 10 | AL1 | SUBD | $FFF | Extendido, de 3 bytes |  | 10 |  | LDX | # |
| 11 |  | SUBD | #3 | Inmediato de 16 bits, de 3 bytes |  | 11 |  | LDX | #$ |
| 12 |  | SUBD | #@3 | Inmediato de 16 bits, de 3 bytes |  | 12 |  | LDX | #80000 |
| 13 |  | SUBD | #%1111 | Inmediato de 16 bits, de 3 bytes |  | 13 |  | LDX | #-7 |
| 14 |  | SUBD | 1,X | Indizado de 5 bits, de 2 bytes |  | 14 |  | LDX | , |
| 15 |  | SUBD | ,PC | Indizado de 5 bits, de 2 bytes |  | 15 | AL02 | LDX | ,M |
| 16 |  | SUBD | 255,y | Indizado de 9 bits, de 3 bytes |  | 16 |  | LDX | $A,PC |
| 17 |  | SUBD | 32768,sp | Indizado de 16 bits, de 4 bytes |  | 17 |  | LDX | @66,X |
| 18 |  | SUBD | -10,Y | Indizado de 5 bits, de 2 bytes |  | 18 |  | LDX | %0101,Y |
| 19 |  | SUBD | -250,SP | Indizado de 9 bits, de 3 bytes |  | 19 |  | LDX | 3, |
| 20 |  | SUBD | 1,+SP | Indizado de pre incremento, de 2 bytes |  | 20 |  | LDX | -3, |
| 21 |  | SUBD | 7,X+ | Indizado de post incremento, de 2 bytes |  | 21 |  | LDX | 8,M |
| 22 |  | SUBD | 5,-SP | Indizado de pre decremento, de 2 bytes |  | 22 |  | LDX | 8,PM |
| 23 | AL2 | SUBD | 5,Y- | Indizado de post decremento, de 2 bytes |  | 23 |  | LDX | -500,X |
| 24 |  | SUBD | A,pc | Indizado de acumulador, de 2 bytes |  | 24 |  | LDX | 80000,PC |
| 25 |  | SUBD | 254,X | Indizado de 9 bits, de 3 bytes |  | 25 |  | LDX | [ |
| 26 |  | SUBD | 64444,Y | Indizado de 16 bits, de 4 bytes |  | 26 |  | LDX | 3,X] |
| 27 |  | SUBD | [1,SP] | Indizado Indirecto de 16 bits, de 4 bytes |  | 27 |  | LDX | [] |
| 28 |  | SUBD | [64444,PC] | Indizado Indirecto de 16 bits, de 4 bytes |  | 28 |  | LDX | [80000,X] |
| 29 |  | SUBD | [D,SP] | Indizado Indirecto de Acumulador, de 2 bytes |  | 29 | AL03 | LDX | [8,M] |
| 30 |  | LBVS | Et1\_1 | Relativo de 16 bits, de 4 bytes |  | 30 |  | LDX | 1,+ |
| 31 |  | BVS | ET1\_3 | Relativo de 8 bits, de 2 bytes |  | 31 |  | LDX | 1,PC+ |
| 32 |  | SBCA | #8 | Inmediato de 8 bits, de 2 bytes |  | 32 |  | LDX | 20,+SP |
| 33 |  | END |  | No se encontró en el TABOP |  | 33 |  | LDX | B,A |
|  |  |  |  |  |  | 34 |  | LDX | Et1\_% |
|  |  |  |  |  |  | 32 |  | LBRA | Et1\_% |
|  |  |  |  |  |  | 33 |  | BRA | Et1\_% |
|  |  |  |  |  |  | 34 |  | END |  |