

## Maneiras de se incrementar um valor a um comando:

### Endereçamento imediato

Utiliza-se o sinal # na frente do comando seguido do valor desejado.

exemplo: LDA # x

Onde x é este valor.

### Endereçamento Direto

Indica-se o endereço de memória desejado na frente do comando. O valor carregado para execução do comando será aquele encontrado dentro do endereço indicado.

exemplo: LDA 0001

0001 

|   |
|---|
| x |
|---|

Onde x é o valor a ser considerado (carregado).

OBS.: O valor dentro do quadrado é o conteúdo do endereço de memória

### Endereçamento Indexado

Indica-se um endereço de memória e um registro X, o valor carregado é aquele que está no endereço de memória formado pela soma do endereço indicado e o conteúdo do registro.

exemplo: LDA 3000, X

IX 

|      |
|------|
| 0021 |
|------|

 Onde 0021 é o endereço contido no registro IX

3021 

|    |
|----|
| 42 |
|----|

## Endereçamento Indireto

Indica-se um endereço de memória entre colchetes. O valor carregado é aquele que está no endereço de memória formado pela concatenação do conteúdo do endereço indicado e o conteúdo de seu sucessor.

exemplo: LDA [3000]

|      |    |
|------|----|
| 3000 | 01 |
| 3001 | 02 |
| 0102 | 4F |
| A    | 4F |

O valor carregado é 4F

## Endereçamento indireto pré-indexado:

Indica-se um endereço de memória seguido de um registro, ambos entre colchetes. Soma-se o endereço de memória indicado com o conteúdo do registro; faz-se então a concatenação do conteúdo deste novo endereço formado com o conteúdo do seu sucessor. O valor carregado é o conteúdo deste último endereço.

exemplo: LDA [3000,X]

|      |    |
|------|----|
| IX   | 42 |
| 3042 | AF |
| 3043 | 46 |
| AF46 | 3  |

O valor carregado é 3 (três).

### Endereçamento indireto pós-indexado:

Indica-se um endereço de memória entre colchetes seguido de um registro. Faz-se a concatenação do conteúdo deste endereço de memória e o conteúdo de seu sucessor. Soma-se então o valor desta concatenação com o conteúdo do registro indicado. O valor do resultado encontrado é o endereço do valor a ser carregado.

exemplo: LDA [3000],X

|      |    |                    |
|------|----|--------------------|
| IX   | 46 |                    |
| 3000 | 01 |                    |
| 3001 | 00 | Concatenação: 0100 |
| 0146 | 26 | Soma: 0146         |

Valor carregado: 26

### Endereçamento implícito:

Não é necessária a indicação de nenhum endereço de memória.

## Relatório dos Comandos do MICRO3

|   |
|---|
| ABA<br>“Add A to B”<br>Adição de A em B |
|---|

Código da operação: 48 Endereçamento implícito

Soma o valor do registrador A com o registrador B e armazena o resultado em A.

$$[A] + [B] \rightarrow A$$

|                                  |
|----------------------------------|
| ADA<br>“Add in A”<br>Adição em A |
|----------------------------------|

Código da operação:

- 24 Endereçamento imediato
- 14 Endereçamento direto
- 34 Endereçamento indexado
- 94 Endereçamento indireto
- C4 Endereçamento indireto pré-indexado
- B4 Endereçamento indireto pós-indexado

Adiciona ao registrador A o valor de um operando, e armazena o resultado nele mesmo (A).

$$[A] + \text{operando} \rightarrow A$$

|                                  |
|----------------------------------|
| ADB<br>“Add in B”<br>Adição em B |
|----------------------------------|

Código da operação:

64 Endereçamento imediato  
 54 Endereçamento direto  
 74 Endereçamento indexado  
 D4 Endereçamento indireto  
 F4 Endereçamento indireto pré-indexado  
 E4 Endereçamento indireto pós-indexado

Adiciona ao registrador B o valor de um operando, e armazena o resultado nele mesmo (B).

$[B] + \text{operando} \rightarrow B$

|  |
|--|
| ANA<br>“And in A”<br>Função E lógico com A |
|--|

Código da operação:

22 Endereçamento imediato  
 12 Endereçamento direto  
 32 Endereçamento indexado  
 92 Endereçamento indireto  
 C2 Endereçamento indireto pré-indexado  
 B2 Endereçamento indireto pós-indexado

Faz a função E lógico entre o registrador A e o operando, e armazena o resultado em A

$[A] \text{ E } \text{operando} \rightarrow A$

ANB  
 “And in B”  
 Função E lógico com B

Código da operação:

62 Endereçamento imediato  
 52 Endereçamento direto  
 72 Endereçamento indexado  
 D2 Endereçamento indireto  
 F2 Endereçamento indireto pré-indexado  
 E2 Endereçamento indireto pós-indexado

Faz a função E lógico entre o registrador B e o operando e armazena o resultado em B.

$[B] \text{ E operando} \rightarrow B$

ARA  
 “Add carry in A”  
 adição de carry em A

Código da operação:

26 Endereçamento imediato  
 16 Endereçamento direto  
 36 Endereçamento indexado  
 96 Endereçamento indireto  
 C6 Endereçamento indireto pré-indexado  
 B6 Endereçamento indireto pós-indexado

Adiciona ao registrador A o valor do operando e se o flag R (carry) estiver valendo 1 ele adiciona mais uma unidade ao registrador. Ao final armazena o resultado em A.

$[A] + [R] + \text{operando} \rightarrow A$

ARB  
 “Add carry in B”  
 Adição de carry em B

Código da operação:

66 Endereçamento imediato  
 56 Endereçamento direto  
 76 Endereçamento indexado  
 D6 Endereçamento indireto  
 F6 Endereçamento indireto pré-indexado  
 E6 Endereçamento indireto pós-indexado

Adiciona ao registrador B o valor do operando e se o flag R (carry) estiver valendo 1 ele adiciona mais uma unidade ao registrador. Ao final armazena o resultado em B.

$$[B] + [R] + \text{operando} \rightarrow B$$

BRA  
 “Branch”  
 Desvio incondicional

Código da operação:

59 Endereçamento direto  
 79 Endereçamento indexado  
 D9 Endereçamento indireto  
 F9 Endereçamento indireto pré-indexado  
 E9 Endereçamento indireto pós-indexado

Ocorre um desvio para a instrução cujo endereço é indicado (qualquer tipo de endereçamento), criando assim um *loop*.

CO (código de operação) <- AE (endereço indicado)

BGE  
 “Branch if greater or equal”  
 Desvio se superior ou igual

Código da operação: A5 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada enquanto o valor chega for positivo, ou seja se o flag  $N = 0$ . O endereçamento deve ser direto.

se  $[N] = 0$  então  $CO \leftarrow AE$

BLE  
 “Branch if less or equal”  
 Desvio se inferior ou igual

Código da operação: A3 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada enquanto o valor for zero ou negativo, ou seja se o flag  $N = 1$  ou  $Z = 1$ . O endereçamento deve ser direto.

se  $[N] = 1$  ou  $[Z] = 1$  então  $CO \leftarrow AE$

BNE  
 “Branch if not equal”  
 Desvio se diferente de zero

Código da operação: A1 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada enquanto o valor for diferente de zero, ou seja se o flag  $Z = 0$ . O endereçamento deve ser direto.

se  $[Z] = 0$  então  $CO \leftarrow AE$



BRD  
 “Branch if overflow”  
 Desvio se ultrapassada capacidade

Código da operação: A7 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada se houver overflow, ou seja se o flag D = 1. O endereçamento deve ser direto.

se [D] = 1 então CO <- AE

BRE  
 “Branch if equal”  
 Desvio se igual a zero

Código da operação: A0 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada se o valor for igual a zero, ou seja se o flag Z = 1. O endereçamento deve ser direto.

se [Z] = 1 então CO <- AE

BRG  
 “Branch if greater”  
 Desvio se superior

Código da operação: A4 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada se o valor for positivo e diferente de zero, ou seja se o flag Z = 0 e N = 0. O endereçamento deve ser direto.

se [Z] = 0 e [N] = 0 então CO <- AE

|  |
|--|
| <p>BRL<br/>“Branch if less”<br/>Desvio se inferior</p> |
|--|

Código da operação: A2 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada se o valor for negativo, ou seja se o flag N = 1. O endereçamento deve ser direto.

se [N] = 1 então CO <- AE

|  |
|--|
| <p>BRR<br/>“Branch if carry”<br/>Desvio se “vai 1”</p> |
|--|

Código da operação: A6 Endereçamento direto

Ocorre o desvio para a instrução indicada se houver o “carry”, ou seja se o flag R = 1. O endereçamento deve ser direto.

se [R] = 1 então CO <- AE

CAL  
 “Call”  
 Chama um sub-programa

Código da operação:

58 Endereçamento direto  
 78 Endereçamento indexado  
 D8 Endereçamento indireto  
 F8 Endereçamento indireto pré-indexado  
 E8 Endereçamento indireto pós-indexado

Interrompe a execução do programa atual e chama um sub-programa, o qual tem seu início no endereço indicado.

O código da operação (CO) onde ocorre a interrupção é armazenado em dois endereços da pilha (PP).

$$[PP] - 1 \leftarrow ([CO])_{15-8} \quad ; \quad [PP] \leftarrow ([CO] + 3)_{7-0}$$

O endereço na pilha (PP) passa para dois endereços anteriores. E o código de operação recebe o endereço indicado na instrução.

$$[PP] \leftarrow [PP] - 2 \quad ; \quad CO \leftarrow AE$$

CLD  
 “Clear overflow”  
 Imprime zero no flag D

Código da operação:

0D Endereçamento implícito

Faz com que o flag D passe a valer zero (limpa o valor do flag).

|  |
|--|
| CLR<br>“Clear carry”<br>Imprime zero no flag R |
|--|

Código da operação:

0E Endereçamento implícito

Faz com que o flag R passe a valer zero (limpa o valor do flag).

|                                       |
|---------------------------------------|
| CPA<br>“Compare A”<br>Comparação de A |
|---------------------------------------|

Código da operação:

27 Endereçamento imediato  
17 Endereçamento direto  
37 Endereçamento indexado  
97 Endereçamento indireto  
C7 Endereçamento indireto pré-indexado  
B7 Endereçamento indireto pós-indexado

Subtrai um operando do valor do conteúdo de A, porém não armazena o resultado. A comparação é feita a medida que o usuário compara os flags anteriores com os atuais (após a execução do comando).

[A] - Operando

|                                       |
|---------------------------------------|
| CPB<br>“Compare B”<br>Comparação de B |
|---------------------------------------|

Código da operação:

67 Endereçamento imediato  
57 Endereçamento direto  
77 Endereçamento indexado  
D7 Endereçamento indireto  
F7 Endereçamento indireto pré-indexado  
E7 Endereçamento indireto pós-indexado

Subtrai um operando do valor do conteúdo de B, porém não armazena o resultado. A comparação é feita a medida que o usuário compara os flags anteriores com os atuais (após a execução do comando).

[B] - Operando

|   |
|---|
| CPX<br>“Compare IX”<br>Comparação de IX |
|---|

Código da operação:

2A Endereçamento imediato  
1A Endereçamento direto  
3A Endereçamento indexado  
9A Endereçamento indireto  
CA Endereçamento indireto pré-indexado  
BA Endereçamento indireto pós-indexado

Subtrai um operando do valor do conteúdo de IX, porém não armazena o resultado. A comparação é feita a medida que o usuário compara os flags anteriores com os atuais (após a execução do comando).

[IX] - Operando

|   |
|---|
| <p>DBN</p> <p>“Decrement and branch”</p> <p>Decrementação no desvio</p> |
|---|

Código da operação:

5A Endereçamento direto  
 7A Endereçamento indexado  
 DA Endereçamento indireto  
 FA Endereçamento indireto pré-indexado  
 EA Endereçamento indireto pós-indexado

Decrementa o registrador IX e se o resultado for diferente de zero, então ocorre um desvio para o endereço indicado.

se  $[IX] \neq 0$  então  $CO \leftarrow AE$  senão  $CO \leftarrow [CO] + 3$

|  |
|--|
| <p>DEA</p> <p>“Decrement de A”</p> <p>Decrementação de A</p> |
|--|

Código da operação:

07 Endereçamento implícito

Subtrai uma unidade do conteúdo do registrador A.

$A \leftarrow [A] - 1$

|  |
|--|
| <p>DEB</p> <p>“Decrement de B”</p> <p>Decrementação de B</p> |
|--|

Código da operação:

47 Endereçamento implícito

Subtrai uma unidade do conteúdo do registrador B.

$B \leftarrow [B] - 1$

|   |
|---|
| DEP<br>“Decrement de PP”<br>Decrementação de PP |
|---|

Código da operação:

89 Endereçamento implícito

Subtrai uma unidade do conteúdo do registro PP.

$$PP \leftarrow [PP] - 1$$

|   |
|---|
| DEX<br>“Decrement de IX”<br>Decrementação de IX |
|---|

Código da operação:

09 Endereçamento implícito

Subtrai uma unidade do conteúdo de IX.

$$IX \leftarrow [IX] - 1$$

|                                    |
|------------------------------------|
| DIV<br>“Divide”<br>Divisão inteira |
|------------------------------------|

Código da operação:

6C Endereçamento imediato  
 5C Endereçamento direto  
 7C Endereçamento indexado  
 DC Endereçamento indireto  
 FC Endereçamento indireto pré-indexado  
 EC Endereçamento indireto pós-indexado

Divisão inteira do conteúdo dos registradores B e A no modo de 16 bits (concatenação dos dois valores na base 2) pelo operando. O resultado é armazenado em A e o resto em B.

$$[B] : [A] \div \text{operando}$$

*exemplo:*

se  $A = 172_{(10)} = 10101100_{(2)}$  e  $B = 180_{(10)} = 10110100_{(2)}$  e  $\text{operando} = 2_{(10)}$

|                  |   |   |   |   |   |   |   |                  |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1                | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1                | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| A <sub>(2)</sub> |   |   |   |   |   |   |   | B <sub>(2)</sub> |   |   |   |   |   |   |   |

logo  $A$  e  $B = 44212_{(10)}$  que dividido por 2 é igual a  $22106_{(10)}$

A <- quotient ; B <- resto

|  |
|--|
| INA<br>“Increment A”<br>Incrementação de A |
|--|

Código da operação:

06 Endereçamento implícito

Soma uma unidade ao valor do registrador A.

$$A <- [A] + 1$$



|   |
|---|
| <p>INB<br/>         “Increment B”<br/>         Incrementação de B</p> |
|---|

Código da operação:

46 Endereçamento implícito

Soma uma unidade ao valor do registrador B.

$$B \leftarrow [B] + 1$$

|   |
|---|
| <p>INP<br/>         “Increment PP”<br/>         Incrementação de PP</p> |
|---|

Código da operação:

88 Endereçamento implícito  
 B

Soma uma unidade ao valor do registrador PP.

$$PP \leftarrow [PP] + 1$$

|   |
|---|
| <p>INX<br/>         “Increment IX”<br/>         Incrementação de IX</p> |
|---|

Código da operação:

08 Endereçamento implícito

Soma uma unidade ao valor do registrador IX.

$$IX \leftarrow [IX] + 1$$

|                                      |
|--------------------------------------|
| LDA<br>“Load A”<br>Carregamento de A |
|--------------------------------------|

Código da operação:

20 Endereçamento imediato  
10 Endereçamento direto  
30 Endereçamento indexado  
90 Endereçamento indireto  
C0 Endereçamento indireto pré-indexado  
B0 Endereçamento indireto pós-indexado

Armazena em A o conteúdo do endereço de memória indicado.

$$A \leftarrow M[AE]$$

|                                      |
|--------------------------------------|
| LDB<br>“Load B”<br>Carregamento de B |
|--------------------------------------|

Código da operação:

60 Endereçamento imediato  
50 Endereçamento direto  
70 Endereçamento indexado  
D0 Endereçamento indireto  
F0 Endereçamento indireto pré-indexado  
E0 Endereçamento indireto pós-indexado

Armazena em B o conteúdo do endereço de memória indicado.

$$B \leftarrow M[AE]$$

LDP  
 “Load PP”  
 Carregamento de PP

Código da operação:

2B Endereçamento imediato  
 1B Endereçamento direto  
 3B Endereçamento indexado  
 9B Endereçamento indireto  
 CB Endereçamento indireto pré-indexado  
 BB Endereçamento indireto pós-indexado

Armazena em PP o conteúdo do endereço de memória indicado.

$$PP \leftarrow M[AE]$$

LDX  
 “Load IX”  
 Carregamento de IX

Código da operação:

28 Endereçamento imediato  
 18 Endereçamento direto  
 38 Endereçamento indexado  
 98 Endereçamento indireto  
 C8 Endereçamento indireto pré-indexado  
 B8 Endereçamento indireto pós-indexado

Armazena em IX o conteúdo do endereço de memória indicado.

$$IX \leftarrow M[AE]$$

|                                    |
|------------------------------------|
| MUL<br>“Multiply”<br>Multiplicação |
|------------------------------------|

Código da operação:

6B Endereçamento imediato  
 5B Endereçamento direto  
 7B Endereçamento indexado  
 DB Endereçamento indireto  
 FB Endereçamento indireto pré-indexado  
 EB Endereçamento indireto pós-indexado

Multiplicação dos registradores B e A no modo de 16 bits (concatenação dos dois valores na base 2) pelo operando. A primeira metade do resultado (os primeiros 8 bits - peso fraco) é armazenado em A e a segunda metade (também 8 bits - peso forte) em B.

$[B] : [A] * \text{operando}, \quad A \leftarrow \text{peso fraco}, \quad B \leftarrow \text{peso forte}$

|                        |
|------------------------|
| NOA<br>“No A”<br>Não A |
|------------------------|

Código da operação:

0F Endereçamento implícito

Faz o complemento lógico do conteúdo de A.

$A \leftarrow \text{Não } [A]$

|                        |
|------------------------|
| NOB<br>“No B”<br>Não B |
|------------------------|

Código da operação:

4F Endereçamento implícito

Faz o complemento lógico do conteúdo de B.

$B \leftarrow \text{Não } [B]$

|   |
|---|
| NOP<br>"No Operation"<br>Instrução nula |
|---|

Código da operação:

00 Endereçamento implícito

Instrução sem efeito. Incrementa o valor do contador ordinal de 1 byte.

|                       |
|-----------------------|
| ORA<br>"Or A"<br>OU A |
|-----------------------|

Código da operação:

23 Endereçamento imediato

13 Endereçamento direto

33 Endereçamento indexado

93 Endereçamento indireto

C3 Endereçamento indireto pré-indexado

B3 Endereçamento indireto pós-indexado

Faz a função OU inclusivo entre o registrador A e o operando, e armazena o resultado em A

[A] OU operando -> A

|                       |
|-----------------------|
| ORB<br>"Or B"<br>OU B |
|-----------------------|

Código da operação:

23 Endereçamento imediato

13 Endereçamento direto

33 Endereçamento indexado

93 Endereçamento indireto

C3 Endereçamento indireto pré-indexado

B3 Endereçamento indireto pós-indexado

Faz a função OU inclusivo entre o registrador B e o operando e armazena o resultado em B.

[B] OU operando -> B

|                               |
|-------------------------------|
| PHA<br>"Push A"<br>Empilhar A |
|-------------------------------|

Código da operação:

03 Endereçamento implícito

Armazena o conteúdo do registrador A no endereço de pilha PP.

$$[PP] \leftarrow A \quad ; \quad PP \leftarrow [PP] - 1$$

|                               |
|-------------------------------|
| PHB<br>"Push B"<br>Empilhar B |
|-------------------------------|

Código da operação:

43 Endereçamento implícito

Armazena o conteúdo do registrador B no endereço de pilha PP.

$$[PP] \leftarrow B \quad ; \quad PP \leftarrow [PP] - 1$$

|  |
|--|
| PHF<br>"Push flags"<br>Empilhar os indicadores |
|--|

Código da operação:

4E Endereçamento implícito

Armazena o conteúdo do registrador de flag na pilha.

$$[PP] \leftarrow \text{byte R0 D0 N0 Z0} \quad ; \quad PP \leftarrow [PP] - 1$$

|                                 |
|---------------------------------|
| PHX<br>"Push IX"<br>Empilhar IX |
|---------------------------------|

Código da operação:

83 Endereçamento implícito

Armazena o conteúdo do registrador IX (2 bytes) em um endereço de pilha PP (1 byte) e no seu sucessor (1 byte).

$$[PP] - 1 \leftarrow [IX]_{15-8} \quad ; \quad [PP] \leftarrow [IX]_{0-7}$$

$$PP \leftarrow [PP] - 2$$

|                              |
|------------------------------|
| PPA<br>"Pop A"<br>Depilhar A |
|------------------------------|

Código da operação:

83 Endereçamento implícito

Retira o conteúdo do endereço de pilha PP e armazena no registrador A.

$$PP \leftarrow [PP] + 1 \quad ; \quad [A] \leftarrow M[[PP]]$$

|                              |
|------------------------------|
| PPB<br>"Pop B"<br>Depilhar B |
|------------------------------|

Código da operação:

44 Endereçamento implícito

Retira o conteúdo do endereço de pilha PP e armazena no registrador B.

$$PP \leftarrow [PP] + 1 \quad ; \quad [B] \leftarrow M[[PP]]$$

PPF  
"Pop flags"  
Depilhar os indicadores

Código da operação:

4D Endereçamento implícito

Retira o conteúdo do registrador de flag contido na pilha e armazena no microprocessador.

$$PP \leftarrow [PP] + 1$$

$$R \leftarrow M[[PP]]_7 \quad ; \quad D \leftarrow M[[PP]]_5,$$

$$N \leftarrow M[[PP]]_3 \quad ; \quad Z \leftarrow M[[PP]]_1$$

PPX  
"POP IX"  
Depilhar IX

Código da operação:

84 Endereçamento implícito

Retira o conteúdo do registrador IX (2 bytes) contido na pilha e armazena no microprocessador.

$$PP \leftarrow PP + 2$$

$$IX_{15-8} \leftarrow M[[PP]-1] \quad ; \quad IX_{0-7} \leftarrow M[[PP]]$$

RET  
"Return"  
Retorno

Código da operação:

05 Endereçamento implícito

Retira o conteúdo (2 bytes) contido na pilha e o atribui ao código de operação atual.

$$PP \leftarrow PP + 2$$

$$CO_{15-8} \leftarrow M[[PP]-1] \quad ; \quad CO_{0-7} \leftarrow M[[PP]]$$



SBA  
 "Subtract B from A"  
 Subtração de B de A

Código da operação:

49 Endereçamento implícito

Subtrai o conteúdo de B do conteúdo de A e armazena o resultado em A.

$$A \leftarrow [A] - [B]$$

SAA  
 "Shift arithmetic A"  
 Deslocamento aritmético de A

Código da operação:

0C Endereçamento implícito

Deslocamento do registrador A de uma posição à direita, recopiando no primeiro bit à esquerda o bit de sinal, ou seja se o número era ímpar ele continuará sendo.

O resultado é o mesmo que uma divisão inteira por 2.

$$A \leftarrow [A] \div 2$$

*Ex: 01001101 => 00100110*

SAD  
 "Shift arithmetic double"  
 Deslocamento aritmético duplo

Código da operação:

4C Endereçamento implícito

Deslocamento dos dois registradores B e A, considerados como um só grupo de 16 bits (concatenação na base 2) de uma posição à direita, recopiando à esquerda o bit de sinal. O resultado é o mesmo que uma divisão inteira por 2.

$$B : A \leftarrow ([B] : [A]) \div 2$$

*Ex: [B] 10010001 [A] 01001101 ==> [B : A] 1100100010100110*

SED  
 "Set overflow"  
 Imprime 1 no flag de descontinuidade

Código da operação:

8D Endereçamento implícito

Atribui o valor 1 ao flag D.

$$D \leftarrow 1$$

SER  
 "Set carry"  
 Imprime 1 no flag de carry

Código da operação:

8E Endereçamento implícito

Atribui o valor 1 ao flag de carry.

$$R \leftarrow 1$$

SLA  
 "Shift left A"  
 Deslocamento à esquerda de A

Código da operação:

0A Endereçamento implícito

Deslocamento do registrador A de uma posição à esquerda, colocando no último bit à direita o valor zero. O resultado é o mesmo que uma multiplicação por 2.

$$A \leftarrow [A] * 2$$

*Ex: 01001101 => 10011010*

SAD  
 "Shift left double"  
 Deslocamento à esquerda duplo

Código da operação:

4A Endereçamento implícito

Deslocamento dos dois registradores B e A, considerados como um só grupo de 16 bits (concatenação na base 2) de uma posição à esquerda, colocando no último bit à direita o valor zero. O resultado é o mesmo que uma multiplicação por 2.

$$B : A \leftarrow ([B] : [A]) * 2$$

*Ex: [B] 10010001 [A] 01001101 ==> [B : A] 0010001010011010*

SRA  
 "Shift right A"  
 Deslocamento à direita de A

Código da operação:

0B Endereçamento implícito

Deslocamento do registrador A de uma posição à direita, colocando no último bit à esquerda o valor zero.

$$A \leftarrow \text{deslocamento de } [A]$$

*Ex: 01001101 => 00100110*

SRD  
"Shift right double"  
Deslocamento à direita duplo

Código da operação:

4B Endereçamento implícito

Deslocamento dos dois registradores B e A, considerados como um só grupo de 16 bits (concatenação na base 2) de uma posição à direita, colocando no último bit à esquerda o valor zero.

$B : A \leftarrow \text{deslocamento de } ([B] : [A])$

Ex:  $[B] \ 10010001 \ [A] \ 01001101 \ ==> \ [B : A] \ 0100100010100110$

STA  
"Store A"  
Armazenamento de A

Código da operação:

11 Endereçamento direto  
31 Endereçamento indexado  
91 Endereçamento indireto  
C1 Endereçamento indireto pré-indexado  
B1 Endereçamento indireto pós-indexado

Recopia o conteúdo do registrador A para o endereço de memória indicado.

$AE \leftarrow [A]$

STB  
"Store B"  
Armazenamento de B

Código da operação:

51 Endereçamento direto  
71 Endereçamento indexado  
D1 Endereçamento indireto  
F1 Endereçamento indireto pré-indexado  
E1 Endereçamento indireto pós-indexado

Recopia o conteúdo do registrador B para o endereço de memória indicado.

$AE \leftarrow [B]$

|   |
|---|
| <p>STP<br/> “Store PP”<br/> Armazenamento de PP</p> |
|---|

Código da operação:

1C Endereçamento direto  
3C Endereçamento indexado  
9C Endereçamento indireto  
CC Endereçamento indireto pré-indexado  
BC Endereçamento indireto pós-indexado

Recopia o conteúdo do registrador PP para o endereço de memória indicado.

$$AE \leftarrow [PP]$$

|   |
|---|
| <p>STX<br/> “Store IX”<br/> Armazenamento de IX</p> |
|---|

Código da operação:

19 Endereçamento direto  
39 Endereçamento indexado  
99 Endereçamento indireto  
C9 Endereçamento indireto pré-indexado  
B9 Endereçamento indireto pós-indexado

Recopia o conteúdo do registrador IX para o endereço de memória indicado.

$$AE \leftarrow [IX]$$

|   |
|---|
| <p>SUA</p> <p>"Subtract from A"</p> <p>Subtração de A</p> |
|---|

Código da operação:

25 Endereçamento imediato  
 15 Endereçamento direto  
 35 Endereçamento indexado  
 95 Endereçamento indireto  
 C5 Endereçamento indireto pré-indexado  
 B5 Endereçamento indireto pós-indexado

Subtrai o operando do conteúdo do registrador A e armazena o resultado em A.

$$A \leftarrow [A] - \text{Operando}$$

|   |
|---|
| <p>SUB</p> <p>"Subtract from B"</p> <p>Subtração de B</p> |
|---|

Código da operação:

65 Endereçamento imediato  
 55 Endereçamento direto  
 75 Endereçamento indexado  
 D5 Endereçamento indireto  
 F5 Endereçamento indireto pré-indexado  
 E5 Endereçamento indireto pós-indexado

Subtrai o operando do conteúdo do registrador B e armazena o resultado em B.

$$B \leftarrow [B] - \text{Operando}$$

TAB  
 "Transfer A to B"  
 Transferência de A em B

Código de operação :

41 Endereçamento implícito

Recopia o conteúdo do registrador A no registrador B.

$B \leftarrow [A]$

TBA  
 "Transfer B to A"  
 Transferência de B em A

Código de operação :

42 Endereçamento implícito

Recopia o conteúdo do registrador B no registrador A.

$A \leftarrow [B]$

TDX  
 "Transfer double to IX"  
 Transferência do duplo B:A no IX

Código de operação :

80 Endereçamento implícito

Recopia o "registrador duplo" B:A e armazena no registrador IX.

$IX_{15-8} \leftarrow [B] \quad ; \quad IX_{7-0} \leftarrow [A]$

|  |
|--|
| TPX<br>"Transfer of PP to IX"<br>Transferência de PP no IX |
|--|

Código de operação :

82 Endereçamento implícito

Recopia o registrador PP para o registrador IX.

$$IX \leftarrow [PP]$$

|   |
|---|
| TXD<br>"Transfer of IX to double"<br>Transferência de IX no duplo B:A |
|---|

Código de operação :

81 Endereçamento implícito

Recopia o registrador IX para o "registrador duplo" B:A.

$$B \leftarrow [IX]_{15-8} \quad ; \quad A \leftarrow [IX]_{7-0}$$

|  |
|--|
| XAB<br>"Exchange A and B"<br>Permuta de A e de B |
|--|

Código de operação :

81 Endereçamento implícito

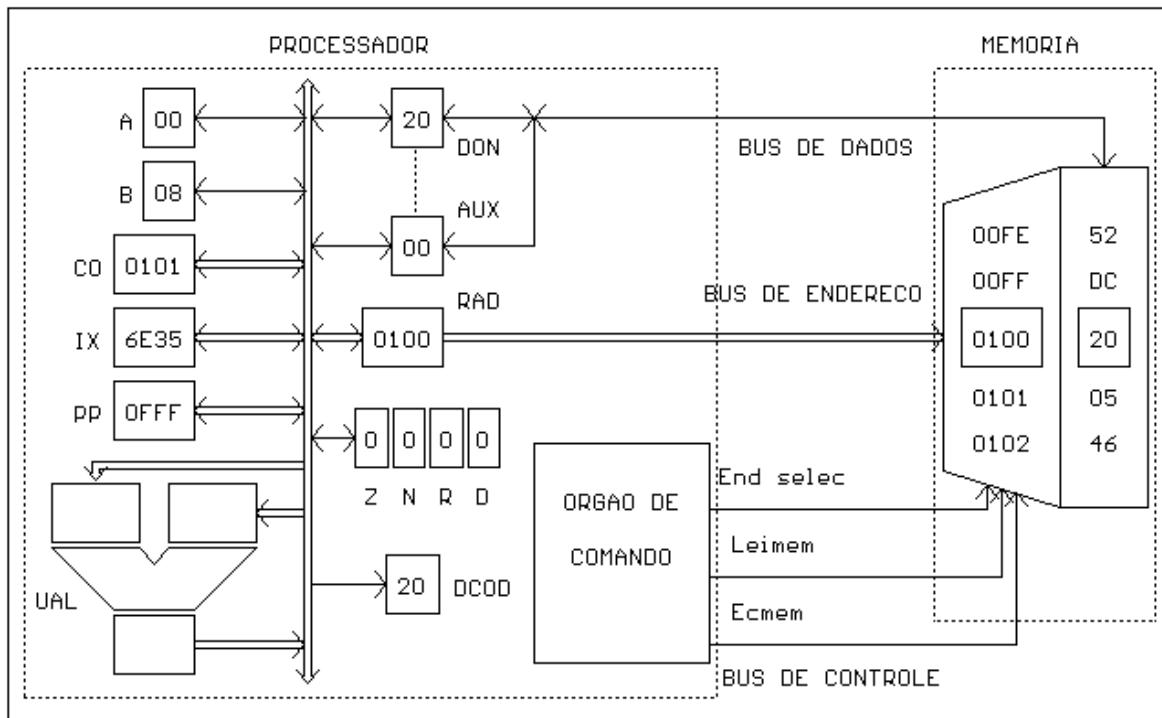
Permuta os conteúdos dos registradores A e B.

$$AUX \leftarrow [A] \quad ; \quad A \leftarrow B \quad ; \quad B \leftarrow [AUX]$$



# MICRO3

0100 : 20 05    LDA #05



## ENDEREÇAMENTOS E CÓDIGOS