

Modos de endereçamento

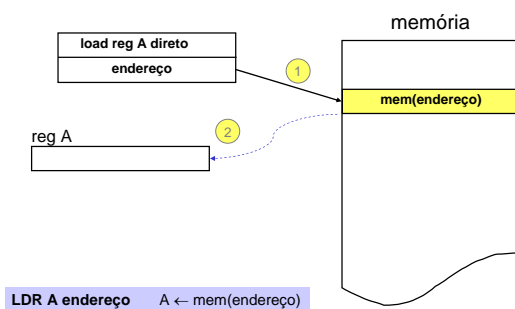
(Mil e uma maneiras de especificar um operando)

Modo direto

- Tratamento de variáveis
- Endereço conhecido
 - programador ou compilador
- Variáveis escalares
 - uma palavra de memória
- Exemplo: $\text{total} := \text{total} + \text{parcela}$

```
LDR A total
ADD A parcela
STR A total
```

Modo direto



Modo imediato

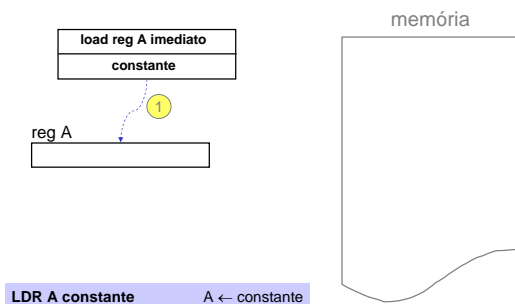
- Tratamento de constantes
- Não necessita reservar posições de memória (de variáveis)
- Economiza um acesso à memória
- Exemplos:
 - $\text{contador} := \text{contador} + 1$;

```
LDR A contador
ADD A #1
STR A contador
```

- $\text{total} := 0$;

```
LDR A #0
STR A total
```

Modo imediato

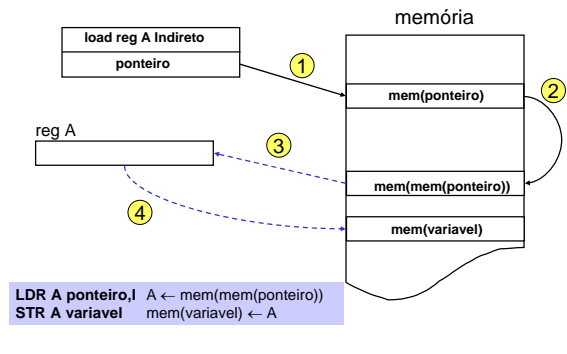


Modo indireto

- Tratamento de endereços de variáveis
- Necessita de um acesso extra à memória
- Exemplos:
 - $\text{variavel} := \text{ponteiro}^{\wedge}$;

```
LDR A ponteiro, l     $A \leftarrow \text{mem}(\text{mem}(\text{ponteiro}))$ 
STR A variavel     $\text{mem}(\text{variavel}) \leftarrow A$ 
```

Modo indireto



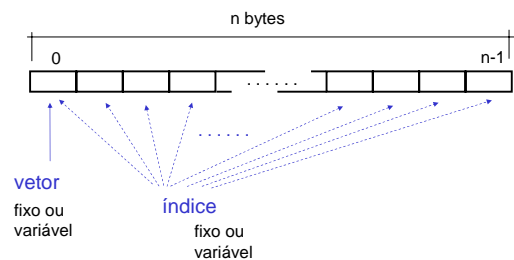
Modo indexado

- tratamento de vetores
 - arrays, matrizes, etc
- endereço do operando calculado através da soma de **dois** valores
 - um valor codificado na instrução
 - outro valor armazenado no registrador X
- significado de cada valor depende do programa

Exemplos: acesso a vetor

- acessar elemento de um array de n bytes, indexado de 0 a $n-1$, denominado **vetor**
- quatro situações:
 - endereço de vetor fixo, índice fixo
 - endereço de vetor fixo, índice variável
 - endereço de vetor variável, índice fixo
 - endereço de vetor variável, índice variável

Exemplo: acesso a vetor

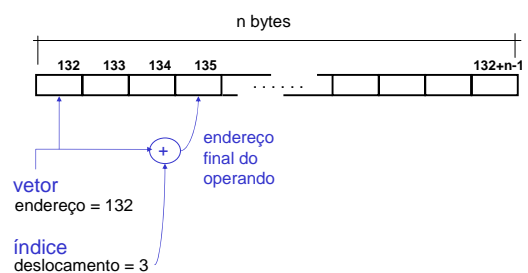


Sem modo indexado

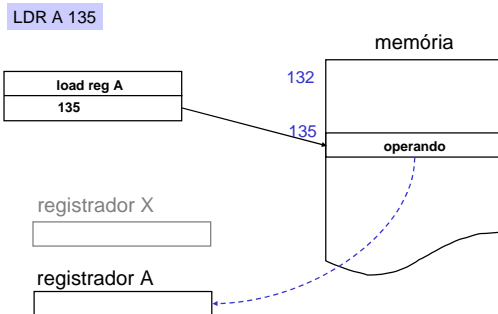
- Situação (1)
 - endereço de vetor fixo, índice fixo
- Exemplo:
 - vetor inicia no endereço **132**, e o índice é **3**
 - endereço final do operando fixo: $132+3=135$
 - usando **modo direto**:

LDR A 135

Exemplo: situação 1



Exemplo: situação 1



Com modo indexado

- Situação (1)
 - endereço de vetor fixo, índice fixo
 - Exemplo:
 - vetor inicia no endereço 132, e o índice é 3
 - endereço final do operando fixo: $132+3=135$
 - pode-se usar **modo indexado**:

LDR X #3
LDR A 132,X

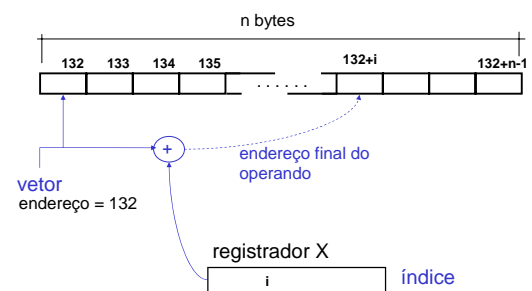
mas modo direto é mais eficiente
LDR A 135

Usando modo indexado

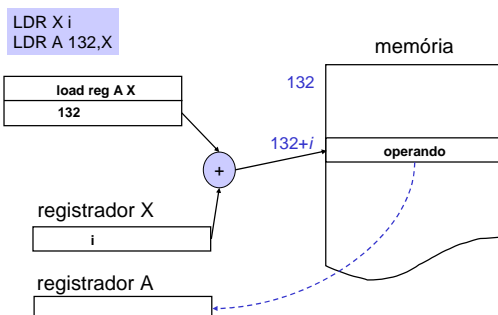
- Situação (2)
 - endereço de vetor fixo, índice **variável**
 - Exemplo:
 - vetor inicia no endereço 132, e o índice é dado pela variável i
 - endereço final do operando fixo: $132+i$
 - usando modo **indexado**:

LDR X i
LDR A 132,X

Exemplo: situação 2



Exemplo: situação 2

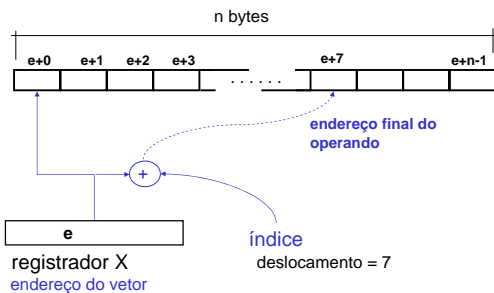


Usando modo indexado

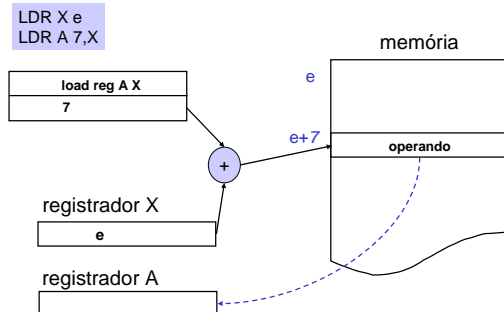
- Situação (3)
 - endereço de vetor variável, índice fixo
 - Exemplo:
 - vetor inicia no endereço e , e o índice é 7
 - endereço final do operando fixo: $e+7$
 - usando modo indexado:

LDR X e
LDR A 7,X

Exemplo: situação 3



Exemplo: situação 3

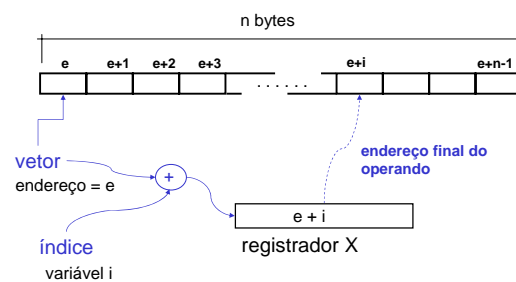


Modo indexado

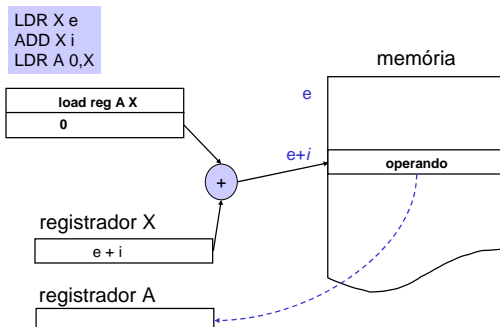
- Situação (4)
 - endereço de vetor variável, índice variável
 - Exemplo:
 - vetor inicia no endereço e , e o índice é dado pela variável i
 - endereço final do operando fixo: $e+i$
 - modo indexado:

LDR X e
 ADD X i
 LDR A 0,X

Exemplo: situação 4



Exemplo: situação 4



Modos “extras”

- Modo registrador:
 - operando está no registrador indicado (A, B ou X)

LDR A operando
 LDR B operando
 LDR X operando
- Modo registrador indireto:
 - endereço do operando está no reg. X

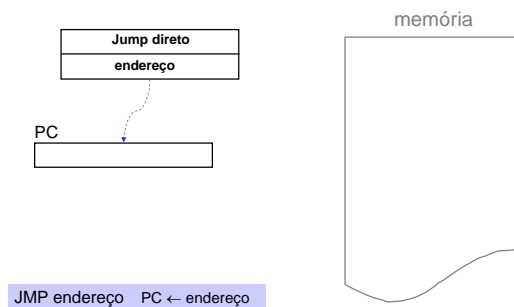
LDR A 0,X

Modos com instruções de desvio

- Desvio, modo direto
 - desvia para um endereço conhecido
 - maneira usual de realizar um desvio
 - Exemplo:

JMP endereço $PC \leftarrow \text{endereço}$

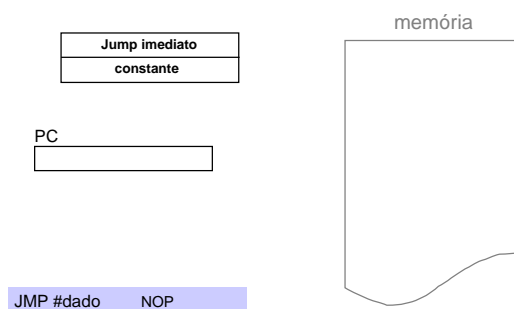
Modo direto - desvio



Modos com instruções de desvio

- Desvio, modo imediato
 - codificação: **JMP #dado**
 - não faz sentido
 - tratado como NOP pela arquitetura

Modo imediato - desvio

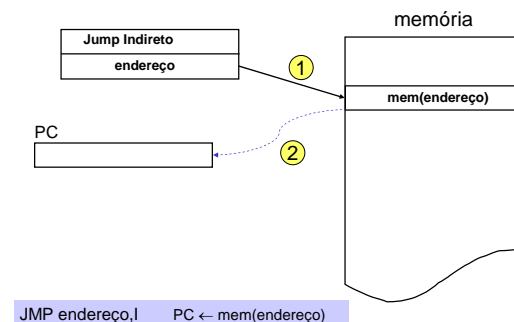


Modos com instruções de desvio

- Desvio, modo indireto
 - desvia para um endereço variável (não conhecido a tempo de codificação)
 - exemplo: JMP endereço, I

$PC \leftarrow \text{MEM}(\text{endereço})$

Modo indireto - desvio



Modos com instruções de desvio

- Desvio, modo indexado
 - desvio com seleção múltipla
 - *case* ou *switch*
 - Exemplo:
 JMP endereço,X
 $PC \leftarrow \text{endereço} + X$

Modo indexado - desvio

JMP endereço,X $PC \leftarrow \text{endereço} + X$

