

Tópicos:

1 - Modos de endereçamento do 8051

2 - Pilha e instruções de Pilha

3 - Instruções que usam pilha:
- instrução CALL
- instrução RET

4 - Interrupção

1 - Modos de Endereçamento do 8051

Os modos de endereçamento referem-se às diferentes formas (tipos de instruções) que o microprocessador oferece para definir e acessar dados.

- O microprocessador pode conter modos de endereçamento que facilitam o acesso à lista de dados .
- Dependendo do modo de endereçamento utilizado o programa pode ter maior ou menor número de bytes.

1 - Modos de Endereçamento

Os dados podem ser definidos nas instruções do μP

OU

Os dados podem estar armazenados nas seguintes áreas:

- Área de dados da EPROM
- Área de dados da RAM interna
- Área de dados da RAM externa
- Área de dados na Pilha

1 - Modos de Endereçamento do 8051

RAM interna

- 1. Imediato:** o dado é definido na própria na própria instrução, sendo precedido por #.

Exemplo :

```
MOV  A, #dado8
```

```
MOV  A, #5FH ; A = 5FH
```

1 - Modos de Endereçamento do 8051 RAM interna

- **2. Endereçamento por Registrador:** A operação da instrução é realizada em um registrador específico.
- Neste caso, não é necessário indicar um endereço.
Este tipo de instrução é codificada em 1 byte.

Exemplos:

MOV A, R3 ; uma cópia do conteúdo de R3 é movida para o A;

DEC R1 ; o conteúdo de R3 é decrementado;

ADD A, R3 ; o conteúdo de R3 é somado com A, resultado em A;

1 - Modos de Endereçamento do 8051

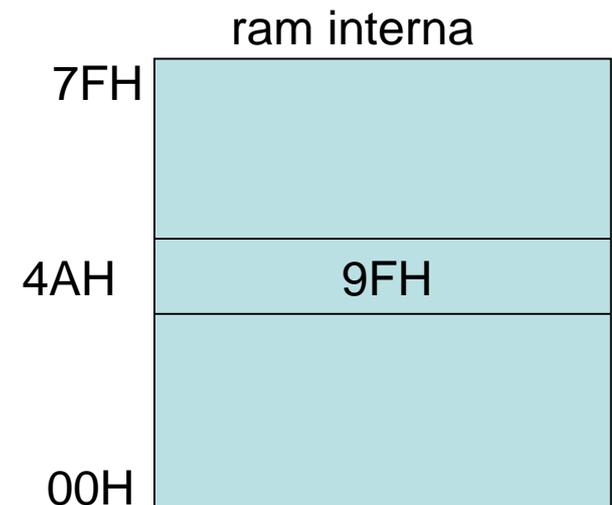
RAM interna

3. Endereçamento Direto: o dado é acessado através de seu endereço

Exemplo:

MOV R7, 4AH ; uma cópia do conteúdo do endereço 4AH da RAM interna, é armazenada em R7

R7 ← 9FH



1 - Modos de Endereçamento do 8051

RAM interna

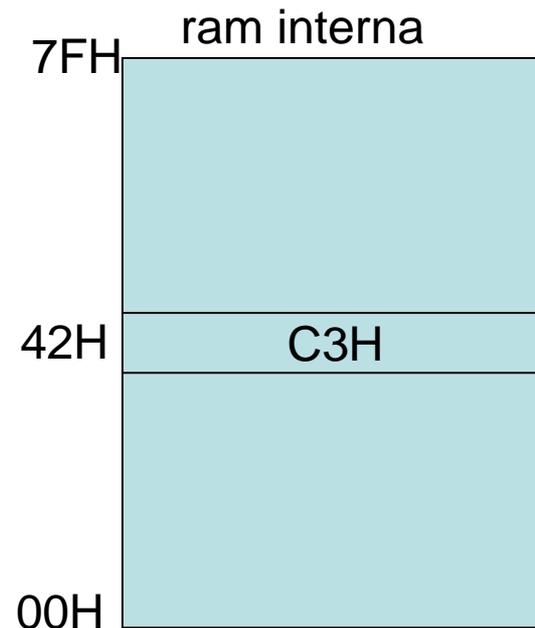
4. Endereçamento Indireto: nesse modo podem ser usados somente **R0** ou **R1**, que são precedidos por @, significando que R0 ou R1 são ponteiros, isto é, contém o endereço do dado.

Exemplo:

MOV A, @R0 ;

Se R0 = 42H, e nesse endereço está armazenado C3H, o acumulador recebe C3H

A ← C3H



1 - Modos de Endereçamento do 8051

Memória de Programa (EPROM)

5. Endereçamento Indexado: o conteúdo do ponteiro DPTR é somado ao conteúdo do acumulador. O resultado é o valor do endereço que será acessado pela instrução

Instrução :

MOVC A, @A+DPTR

- Esta instrução acessa área de dados em EPROM
- DPTR é um ponteiro de 16 bits

Exemplo:

```
MOV DPTR, #0F0BH
```

```
MOV A, #02H
```

```
MOVC A, @A+DPTR
```

No exemplo o conteúdo do DPTR será somado ao conteúdo de A:
 $0F0BH + 02H = 0F0DH$
O endereço resultante 0F0DH será acessado na EPROM, o seu conteúdo será lido e armazenado em A.

1 - Modos de Endereçamento do 8051

Memória RAM externa

6. Endereçamento Indireto com ponteiro de 16 bits (DPTR) o conteúdo do ponteiro DPTR é o endereço que será acessado na RAM externa para leitura ou gravação.

Instruções :

MOVX A,@DPTR; leitura da RAM externa

MOVX @DPTR,A ; gravação na RAM externa

2 – PILHA NO 8051

Pilha é uma área da memória RAM INTERNA, onde podem ser lidos ou gravados dados, sob o controle do **ponteiro SP**.

Característica da pilha no microprocessador 8051

É usada para :

- armazenamento de dados de 8 bits, com instruções de pilha (PUSH ou POP)
 - guardar um endereço quando é executada uma instrução CALL
 - guardar um endereço quando uma interrupção é atendida
-
- ❖ O ponteiro **SP** é de 8 bits : é iniciado com o valor 07H da RAM interna ao se fazer “reset”
 - ❖ O ponteiro **SP** é incrementado antes de um dado ser armazenado na pilha, portanto a pilha inicia no endereço seguinte (08H)

2 – PILHA no 8051

Instruções de pilha:

PUSH iram ;

POP iram ;

OBS: o endereço iram(8), refere-se a um endereço (8bits) da RAM interna

2 – PILHA NO 8051

Instrução **PUSH iram**:

- Incrementa o SP e guarda o conteúdo do endereço iram na pilha

PUSH iram

1 . SP ← SP + 1

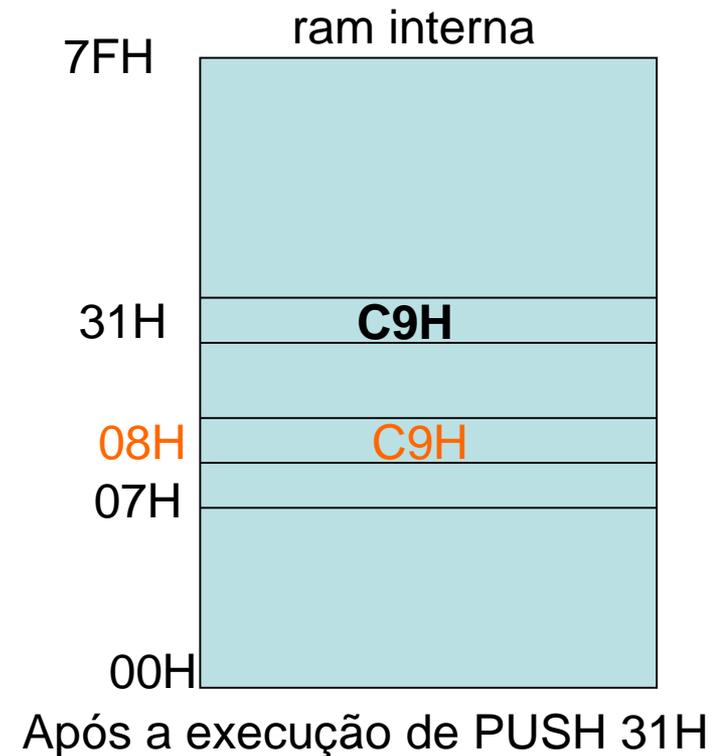
2 . (SP) ← (iram)

Exemplo: PUSH 31H

Valor inicial de SP = 07H

Na execução: SP = 07 + 01 = 08H

(08H) ← (31H)



2 – PILHA NO 8051

Instrução **POP iram**:

- Armazena o dado apontado por SP, no endereço **iram**
- em seguida decrementa o ponteiro SP

POP iram

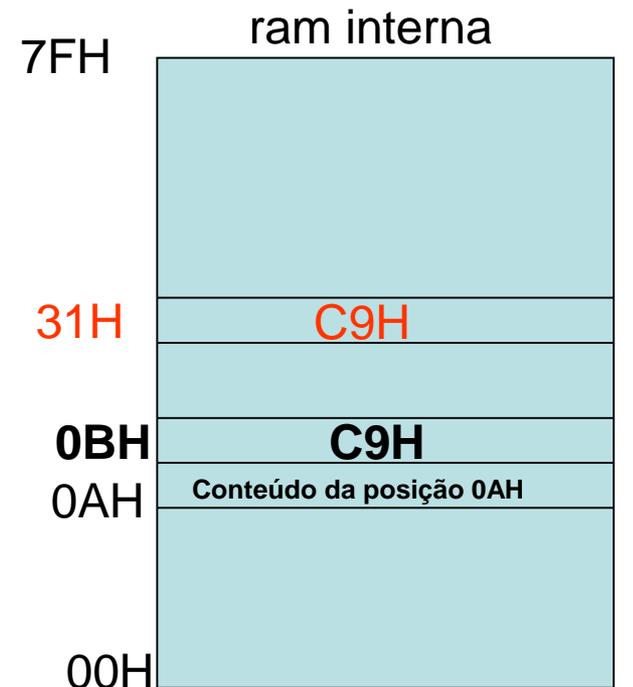
$(iram) \leftarrow (SP)$
 $SP \leftarrow SP - 1$

Exemplo: POP 31H

Valor inicial de SP = 0BH

Na execução: $(31H) \leftarrow (SP)$

$SP = 0B - 01 = 0AH$



Após a execução de POP 31H

3 – Instruções que usam Pilha

3.1 Instrução CALL

Na execução da instrução CALL:

- o endereço da instrução seguinte (contido no ponteiro PC) é armazenado na Pilha
- o ponteiro de programa PC, é carregado com o endereço especificado na instrução CALL

CALL endereço

$((SP) + 1) \leftarrow (PCL)$

$((SP) + 2) \leftarrow (PCH)$

$(SP) \leftarrow (SP) + 2$

$(PC) \leftarrow \text{endereço}$

3 – Instruções que usam Pilha

3.1 Instrução CALL

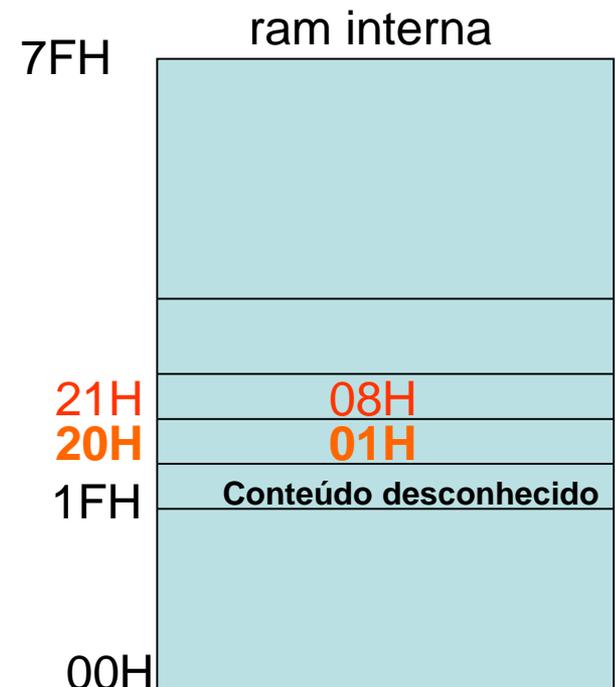
Exemplo: valor inicial de SP = 1FH

Endereço instrução
07FEH **LCALL 100BH**
MOV B,A
.....

A instrução LCALL é de 3 bytes e ocupa 3 endereços: 07FEH, 07FFH E 0800H
PORTANTO o endereço da instrução MOV B, A é **0801H**.

Ações executadas:

1. O endereço 0801H é armazenado na pilha
2. O PONTEIRO DE PROGRAMA PC é carregado com o endereço 100Bh
3. O valor final de SP = 21H



3 – Instruções que usam Pilha

3.2 Instrução RET

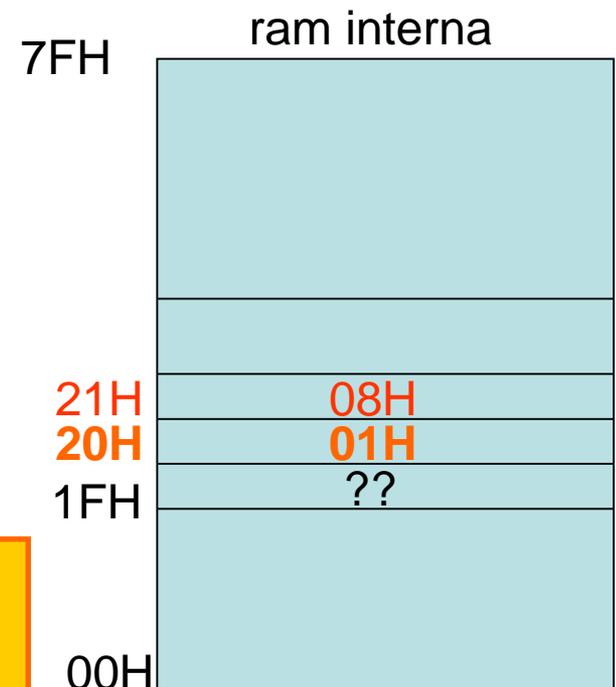
- A instrução RET executa um POP do PC (contador de programa), ou seja, recupera o PC da Pilha

EXEMPLO: valor inicial do SP =21H

```
O7FEH  LCALL conv
        MOV  B,A
        ...
        ORG 100BH ; conv= 100BH
conv:   SUBB 30H ;
        RET
```

Ações executadas:

1. O ponteiro de programa recebe da pilha o valor 0801H e volta a executar a partir deste endereço.
2. SP é decrementado de duas unidades, SP = 1FH



4 – Interrupção

Supondo que ocorreu uma solicitação de interrupção quando estava sendo executada a instrução `MOV DPTR , #20FCH`, que é uma instrução de 3 bytes.

Dados:

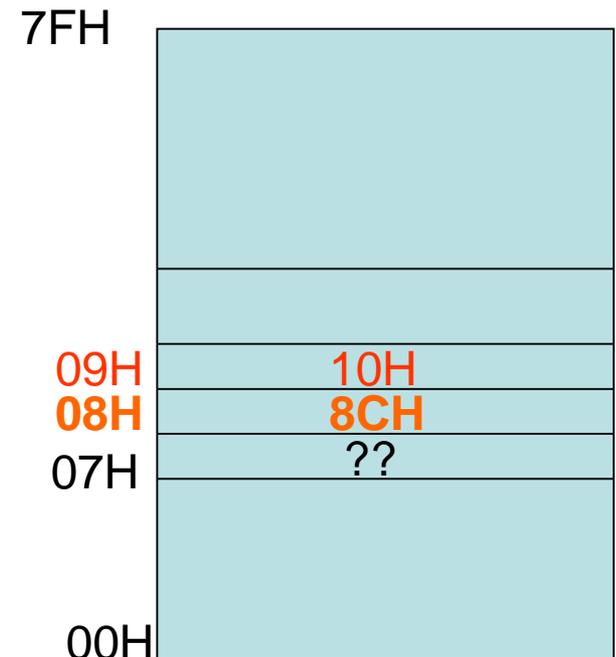
SP = 07H

endereço da subrotina de interrupção: 000BH

Endereço	instrução
1089H	<code>MOV DPTR , #20FCH</code>
	<code>MOVC A,@A + DPTR</code>

Ações executadas pelo microprocessador ao atender a interrupção:

- 1- conclui a execução da instrução corrente: `MOV DPTR , #20FCH`
- 2 - salva na pilha o endereço da instrução seguinte (108CH): `MOVC A,@A + DPTR`
- 3 – carrega o PC com o endereço 000BH, da interrupção



4 – Interrupção

A subrotina de interrupção deve ser finalizada com a instrução RETI, que tem o mesmo efeito da instrução RET já explicada anteriormente.

FIM