

Sistemas de Computação

Oitava Aula

Haroldo Gambini Santos

Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP

2 de setembro de 2009

1 Modos de Endereçamento de Memória

Endereçamento de Memória

- Os modos de endereçamento da memória estão relacionados com a maneira como a CPU vai buscar o dado na memória.
- A existência de vários modos de acessar um dado na memória está relacionado a flexibilidade no modo de atender às diferentes estruturas de dados dos programas e a velocidade de se executar programas.

Endereçamento de Memória

- Um endereço absoluto de m bits pode endereçar 2^m posições de memória.
- Há várias maneiras de obter tal endereço absoluto:
 - contido na própria instrução;
 - através do uso de registradores base;
 - através do uso de registradores de segmento;
 - através do uso de registradores de uso geral;
 - ...

Modos de Endereçamento da Memória

- Existe diversos modos de se buscar o dado na memória. Dentre ele destacamos:
 - Modo Imediato
 - Modo Direto
 - Modo Indireto
 - Modo por Registrador
 - Modo Indexado
 - Modo por Registrador Base mais Deslocamento

Modo Imediato

- A instrução traz consigo no campo do operando o próprio valor do dado ao invés de buscá-lo na MP.
- Exemplo:
 - `JMP 52h`
 - `MOV A, 20h`
- Uso: constantes, inicialização de contadores (for), armazenamento de ponteiros em um registrador da CPU.
- Vantagens: Não precisa acessar a MP para buscar o dado.
- Desvantagens:
 - Limite imposto pelo tamanho em bits do campo do operando.
 - Inadequado para representar variáveis.

Modo Direto

- O operando da instrução contém o endereço do dado da MP.
- Exemplo:
 - LDA 3Bh
 - ADD A1h A2h
- Uso: variáveis unidimensionais e ponteiros.
- Vantagens: Acesso único a MP para buscar o dado.
- Desvantagens:
 - Limitação da memória endereçada.
 - Limite imposto pelo tamanho em bits do campo do operando.
 - Perda de tempo se o dado for uma constante.

Modo Indireto

- O operando da instrução contém o endereço de uma célula da MP que contém o endereço do dado desejado.
- Uso: programas com um número elevado de variáveis. Dado ou programa em memória externa EEPROM (uso microcontroladores)
- Vantagens: Não há limitação do valor do endereço do dado.
- Desvantagens: Múltiplos acessos a MP para acessar o dado desejado.

Modo Indireto

Exemplo:

```
MOV R1, #0
MOV R2, #A
MOV R3, #A + 4096
LOOP: ADD R1, (R2)
      ADD R2, #4
      CMP R2, R3
      BLT LOOP
```

Modo por Registrador

- O operando da instrução traz o endereço do registrador da CPU para onde o dado será buscado ou armazenado.
- Uso: programas com um número elevado de variáveis temporárias unidimensionais.
- Vantagens:
 - Economia no número de bits reservado ao campo do operando.
 - Registrador: acesso mais rápido.
- Desvantagens:
 - Número limitado de registradores de uso geral.
 - Programas com muitas instruções que demandam transferência direta de diferentes células da MP sequencialmente.
 - $MP \rightarrow REG \rightarrow ALU \rightarrow REG \rightarrow MP$

Modo Indexado

- Usado para acessar uma seqüência de dados armazenados em posições consecutivas da MP.
- End. do elemento do vetor (REM) = constante (pos inicial) + índice (deslocamento)
- Há a necessidade de um registrador de uso específico para a implementação desse tipo de endereçamento: Registrador de índice (RX), que armazena o índice do vetor.
- Uso: manipulação de vetores e arrays.
- Vantagens:
 - A alteração de endereços (cálculos de novos endereços) é realizada dentro da própria CPU, através do incremento ou decremento de RX. Não necessita acessos à MP.
- Desvantagens:
 - Registradores de uso específico para tal fim.
 - Limitação do tamanho do array.

Modo Indexado

Exemplo

```
MOV R4, A(R2)
```

Modo Registrador Base + Deslocamento

- Semelhante ao modo indexado.
- Usado para acessar uma seqüência de dados armazenados em posições consecutivas da MP.
- Endereço (REM) = End do segmento + deslocamento
- Há a necessidade de registradores de uso específico: Registrador Base ou Registrador de Segmento (RS), que armazenam o endereço do início de cada segmento. O que varia é o deslocamento dentro do segmento.
- Uso: realocação dinâmica de programas.
- Vantagens:
 - Redução no tamanho das instruções.
 - Realocação dinâmica rápida.
 - Instruções menores.
- Desvantagens:
 - Registradores de uso específico para tal fim.