Tradução para Código Intermediário

Alexsandro Santos Soares

prof.asoares@gmail.com

Bacharelado em Ciência da Computação
Faculdade de Computação
Universidade Federal de Uberlândia

7 de novembro de 2011

Sumário

Sumário

Expressões

CONST(i)	constante inteira i
NAME(n)	constante simbólica n (rótulos em Assembly)
TEMP(t)	temporário t, um dos muitos *registradores*
BINOP(o, e_1, e_2)	operador binário o com operandos e_1 e e_2
MEM(e)	conteúdo de uma palavra de memória no endereço e
CALL(f,[$e_1, \ldots, e_n$])	chamada de procedimento
ESEQ(s,e)	sequência de expressão; avalia o comando s pelos seus efeitos colaterais e a expressãoe pelo resultado

Comandos

MOVE(TEMP t, e)	avalia e e move o resultado para t
MOVE(MEM(e_1), e_2)	avalia e_1 produzindo endereço a; avalia e_2 e move o resultado para a
EXP(e)	avalia e e descarta o resultado
JUMP(e,[$r_1, \ldots, r_n$])	transfere o controle (salta) para o endereço e; [$r_1, \ldots, r_n$ sãos todos os valores possíveis para e. Normalmente usado: JUMP(r,[r])
CJUMP(o,e_1,e_2,v,f)	avalia e_1 e depois e_2; compara estes resultados usando o operador relacional o. Se verdadeiro, salta para o rótulo v, senão salta para o rótulo f
SEQ(s_1,s_2)	avalia o comando $s1$ e depois o comando s_2
LABEL(n)	Define o valor constante do nome n como o endereço corrente do código de máquina. O valor NAME(n) pode ser o alvo de saltos, chamadas, etc.

Operadores

- Operadores binários aritméticos e lógicos:

MAIS, MENOS, MUL, DIV	operadores aritméticos inteiros
AND, OR, XOR	operadores lógicos bit-a-bit
LSHIFT, RSHIFT	operadores de deslocamento bit-a-bit

- Operadores relacionais

EQ, NE	igualdade e desigualdade inteira
LT,GT,LE,GE	desigualdade inteira (com sinal)
ULT, UGT, ULE, UGE	desigualdade inteira (sem sinal)

Exemplos

- Traduzir os comandos MiniJava abaixo em RI:
  1. if $(\mathtt{x} < \mathtt{y})\ \mathtt{x} = \mathtt{y};$ else $\mathtt{x} = 0;$
  2. $\mathtt{y} = \mathtt{z}[4];$

Exemplos

1. if $(\mathtt{x} < \mathtt{y})\ \mathtt{x} = \mathtt{y};$ else $\mathtt{x} = 0;$
   - Assuma que *x* corresponda a TEMP 5 e *y* a TEMP 27.
   - Defina três novos nomes para rótulos *L1*, *L2* e *L3*.

```
   CJUMP (LT, TEMP 5, TEMP 27, L1, L2)
L1 MOVE (TEMP 5, TEMP 27)
   JUMP L3
L2 MOVE (TEMP 5, CONST 0)
L3 ...
```

Exemplos

1. y = z[4];
   - Assuma que *y* a TEMP 27 e o vetor *z* está na posição de memória MEM *a*.
   - Seja *w* o tamanho da palavra de memória do MiniJava (ex: 4 bytes).
   - Calcule o deslocamento para o i-ésimo elemento do vetor.

```
MOVE (TEMP 27,
      BINOP(MAIS, MEM(a),
                  BINOP(MUL,CONST(4), CONST(w))))
```

   - De agora em diante usaremos `o(e1,e2)` como uma abreviação para `BINOP(o,e1,e2)`. Assim, a expressão acima poderia ser reescrita como

```
MOVE (TEMP 27, +(MEM a, *(CONST 4, CONST w)))
```

Conceitos de leiaute de memória

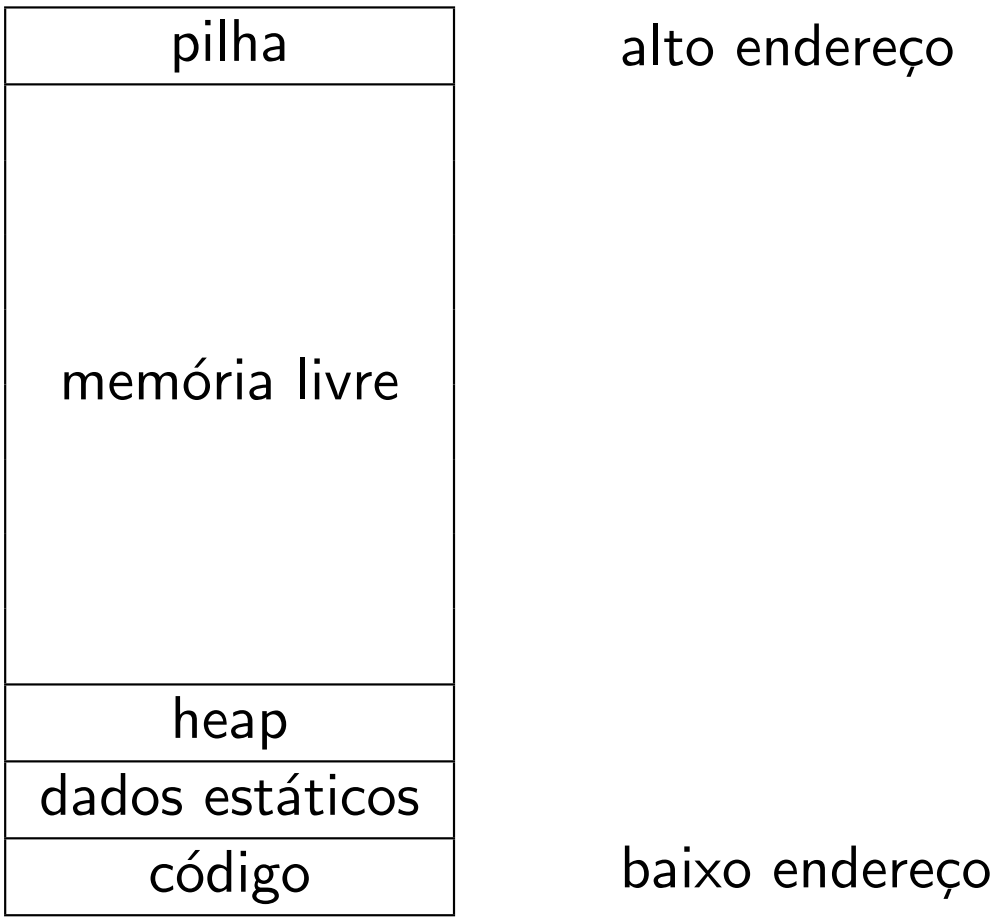
Registradores utilizados para armazenar variáveis locais e resultados temporários; passar parâmetros e retornar resultados (para chamadas de funções), dependendo das convenções de chamada da arquitetura.

Heap área da memória usada para alocação dinâmica de memória (ex. vetores, objetos)

Registros de ativação mantidos no espaço de endereçamento virtual do programa (pilha).

Dados não locais podem ser referenciados via ligações estáticas para posições na pilha ou para posições no heap.

Arranjo tradicional pilha-heap



Registros de ativação