

Máquina Virtual

Avaliação de Expressões

o valor lógico verdadeiro é avaliado como 1 e falso como 0.

Instruções

LDC	k	(Carregar constante): $S := s + 1$; $M[s] := k$
LDV	n	(Carregar valor): $S := s + 1$; $M[s] := M[n]$
ADD		(Somar): $M[s-1] := M[s-1] + M[s]$; $s := s - 1$
SUB		(Subtrair): $M[s-1] := M[s-1] - M[s]$; $s := s - 1$
MULT		(Multiplicar): $M[s-1] := M[s-1] * M[s]$; $s := s - 1$
DIVI		(Dividir): $M[s-1] := M[s-1] \text{ div } M[s]$; $s := s - 1$
INV		(Inverter sinal): $M[s] := -M[s]$
AND		(Conjunção): se $M[s-1] = 1$ e $M[s] = 1$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
OR		(Disjunção): se $M[s-1] = 1$ ou $M[s] = 1$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
NEG		(Negação): $M[s] := 1 - M[s]$
CME		(Comparar menor): se $M[s-1] < M[s]$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
CMA		(Comparar maior): se $M[s-1] > M[s]$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
CEQ		(Comparar igual): se $M[s-1] = M[s]$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
CDIF		(Comparar desigual): se $M[s-1] \neq M[s]$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
CMEQ		(Comparar menor ou igual): se $M[s-1] \leq M[s]$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
CMAQ		(Comparar maior ou igual): se $M[s-1] \geq M[s]$ então $M[s-1] := 1$ senão $M[s-1] := 0$; $s := s - 1$
START		(Iniciar programa principal): $S := -1$
HLT		(Parar): “Pára a execução da MVD”

Atribuição

STR n (Armazenar valor):

$M[n] := M[s]; s := s - 1$

Desvios (não há o incremento implícito sobre i)

JMP t (Desviar sempre):

$i := t$

JMPF t (Desviar se falso):

se $M[s] = 0$ então $i := t$ senão $i := i + 1$;

$s := s - 1$

Operação Nula

NULL (Nada)

~~Entrada~~

~~RD (Leitura):~~

~~$S := s + 1; M[s] := \text{"próximo valor de entrada"}.$~~

~~Saída~~

~~PRN (Impressão):~~

~~"Imprimir $M[s]$ "; $s := s - 1$~~

Alocação e Desalocação de Variáveis

ALLOC m, n (Alocar memória):

Para $k := 0$ até $n - 1$ **faça**

$\{ s := s + 1; M[s] := M[m + k] \}$

DALLOC m, n (Desalocar memória):

Para $k := n - 1$ até 0 **faça**

$\{ M[m + k] := M[s]; s := s - 1 \}$

Chamada de Rotina

CALL t (Chamar procedimento ou função):

$S := s + 1; M[s] := i + 1; i := t$

RETURN (Retornar de procedimento):

$i := M[s]; s := s - 1$

Exemplo:

```
programa exemplo6;
  var x, y: integer;

  procedimento p;
    var z: integer;
  inicio
    z:= x; x:=x-1;
    se z>1 entao p (1)
      senao y:=1;
    y:=y*z
  fim { p };
inicio
  leia(x);
  p;
  escreva (y);
  escreva (x)
fim.
```

A pilha *M* está invertida!

Supondo que o valor lido em x seja igual a 2:

	START		programa									
	ALLOC	0,2	var x,y		x		x		x		x	
	JMP	L1										
L2	NULL		procedimento p									
	ALLOC	2,1	var z		y		y		y		y	
	LDV	0										
	STR	2	z:=x									
	LDV	0				z1	z	z2	z	z3	z	
	LDC	1										
	SUB							*		*	*	
	STR	0	x:=x-1					*		*	*	
	LDV	2						*		*	*	
	LDC	1										
	CMA		se z>1					z1		z1	z1	
	JMPF	L3	entao									
	CALL	L2	p							*	*	
	JMP	L4								*	*	
L3	NULL		senao							*	*	
	LDC	1										
	STR	1	y:=1							z2	z2	
L4	NULL											
	LDV	1										
	LDV	2									*	
	MULT										*	
	STR	1	y:=y*z								*	
	DALLOC	2,1	fim									
	RETURN										z3	
L1	NULL											
	RD											
	STR	0	leia(x)									
	CALL	L2	p									
	LDV	0										
	PRN		escreva (x)									
	LDV	1										
	PRN		escreva (y)									
	DALLOC	0,2	fim.									
	HLT											

Exemplo de interface para a Máquina Virtual:

