

Linguagens de Programação
Teresa Gonçalves



Execução de programas TISC

-Miguel Luís nº 37555
-João Queimado nº 38176

8 de Junho de 2020

Introdução

Com a realização deste trabalho pertence-se implementar uma máquina **TISC** (Tiny Instruction Set Computer) utilizando a linguagem Java.

Nesta fase o objetivo é completar a máquina de forma a executar por completo programas TISC. Os programas são analisados pela máquina, após esta análise as instruções são guardadas em memórias e serão criados os respectivos registos, a partir dos quais a máquina irá partir para executar as devidas operações.

Uma máquina TISC, tal como o nome indica, é uma máquina que suporta um conjunto pequeno de instruções, contendo apenas 20 instruções. A linguagem TISC é uma linguagem muito semelhante à linguagem mips32 assembly contendo esta também uma pilha em memória que pode ser utilizada para guardar valores de forma temporária.

Implementação

A linguagem utilizada para a criação desta máquina foi Java, com suporte das bibliotecas [JFlex](#) e [CUP](#), como Lexer e Parser respectivamente.

Para cada operação base da máquina TISC foi criada uma classe com os necessários construtores, de acordo com a gramática definida no ficheiro TISC.cup.

Aos ficheiros fornecidos pela docente, alteramos os ficheiros *makefile*, *regact.lex* e *regact.cup* de modo a coincidir melhor com o funcionamento desejado.

O nosso programa lê do Standard_Input um ficheiro .tisc e assumindo que o programa em **TISC** está bem escrito, imprime o devido resultado para o programa escrito.

A estrutura de dados utilizada para guardar as operações lidas do programa analisado é uma simples ArrayList que guarda objetos do tipo Operations, classe abstracta que é estendida depois em todas as restantes classes que representam as operações da máquina. Cada uma destas classes contém a sua

própria implementação do método execute que define o comportamento do objecto.

As labels são guardadas num dicionário com a Key sendo o program counter da label.

Usamos stacks para realizar a avaliação e a execução.

Diagramas

Devido à quantidade de classes utilizada no programa alguns diagramas são difíceis de visualizar neste formato, de modo a resolver este problema, as imagens estão disponíveis nos links abaixo indicados.

Diagrama de funcionamento da máquina: [Aqui](#)

Diagrama das classes do registo de ativação: [Aqui](#)

Diagrama das classes representativas das operações: [Aqui](#)

Pseudo código das operações em TISC

//o program counter é incrementado não nas funções em si, mas no na função da run da máquina

Aritméticas

Add

```
o2 = pop()
o1 = pop()
push(o1 + o2)
```

Sub

```
o2 = pop()
o1 = pop()
push(o1 - o2)
```

Div

```
o2 = pop()
o1 = pop()
push(o1 / o2)
```

Mult

```
o2 = pop()
o1 = pop()
push(o1 * o2)
```

Exp

```
o2 = pop()
o1 = pop()
push(o1 ^ o2)
```

Mod

```
o2 = pop()  
o1 = pop()  
push(o1 % o2)
```

Manipulação de inteiros

Push_int

```
o1 = Input.parseInt  
push(o1)
```

Acesso a variáveis

Push_var

```
determineScope()  
push(var.toScope())
```

Store_var

```
determineScope()  
pop(var.toScope())
```

Acesso a argumentos

Push_arg

Store_var

Chamada de funções

Set_arg

Call

Locals

Return

Salto

Jump

Jlt

Jeq

Saída

Print

Print_str

Print_nl

Sendo `determinScope()` uma pseudo função que determina o registo de activacao com base na sum profundidade

Observações

Para compilar e poder executar programas **TISC** da primeira vez, basta correr dentro da pasta `src` a seguinte linha dentro de um terminal:

```
make clean all run < exemplos/programa.tisc
```

Após esta linha ser inserida pela primeira vez, basta correr com o `make run < exemplos/programa.tisc`

Todos os programas TISC exemplo que foram fornecidos com excepção dos programas *mdc* e *sethi*, executam bem e fornecem os outputs esperados. Suspeitamos que os programas *mdc* e *sethi* não são bem executados devido à forma como nós tratamos variáveis locais.

Importante: O programa *sethi* entra num ciclo infinito, que fez ambos os nossos computadores quebrarem aquando de tentarmos executar o programa.