

## COMPILADORES

Exame final – 11/12/2009, Prof. Marcus Ramos

1. (1 ponto) Mostre, utilizando a notação dos Diagramas-T:

- A maneira como foi feito o desenvolvimento do compilador para a linguagem U (desde o código-fonte Java até a versão executável na máquina x86);
- A maneira como é feita a compilação e a execução de programas escritos na linguagem U (supondo geração de código para máquina TAM e a existência de um interpretador para essa linguagem na máquina x86).

Considere  $L$  a linguagem definida pela expressão regular  $a^*b^*a^*$ , sobre o alfabeto  $\{a,b\}$  e responda às questões 2 e 3.

2. (2 pontos) Obtenha:

- Uma gramática livre de contexto que gere  $L$  e que não seja LL(1); justifique a sua resposta.
- Uma gramática livre de contexto que gere  $L$  e que seja LL(1); justifique a sua resposta.

3. (2 pontos) Obtenha o esboço de um reconhecedor sintático recursivo descendente escrito em Java para a linguagem  $L$ .

4. (1 ponto) Considere uma linguagem que possui tipos dinâmicos, ou seja, uma linguagem onde os tipos das variáveis podem sofrer modificação durante a execução do programa. Que estratégia deve ser usada para se fazer análise de contexto em programas escritos nessa linguagem? O que muda em relação à estratégia estudada em sala de aula para linguagens com tipos estáticos?

5. (2 pontos) Obtenha um padrão de geração de código para acessar os valores armazenados nos elementos de matrizes usando máquinas de pilha. A execução das instruções geradas por esse padrão deve deixar, no topo da pilha, o valor armazenado na linha e na coluna da matriz referenciada. Considere a função de código *load* e a sintaxe *load* ( $M$ ,  $\langle \text{expl} \rangle$ ,  $\langle \text{exp2} \rangle$ ,  $\text{min1}$ ,  $\text{min2}$ ,  $\text{size1}$ ,  $\text{size2}$ ), onde  $M$  é o nome da matriz,  $\langle \text{expl} \rangle$  e  $\langle \text{exp2} \rangle$  são, respectivamente, as expressões indexadoras das linhas e das colunas,  $\text{min1}$  e  $\text{min2}$  os índices iniciais das linhas e das colunas e  $\text{size1}$  e  $\text{size2}$  correspondem ao número de bytes ocupados por uma linha inteira e por uma única célula de  $M$ . Considere dadas as funções de código *evaluate* ( $\langle \text{exp} \rangle$ ), que gera o código que deixa no topo da pilha o valor de  $\langle \text{exp} \rangle$ , e *base* ( $M$ ), que deixa no topo da pilha o endereço do primeiro byte da matriz  $M$ . Utilize as instruções TAM na construção do seu padrão.

6. (2 pontos) Considere o seguinte trecho de programa escrito na linguagem C:

```
int x,y;
int f (int a, int b) {
    int m,n;
    ...
}
int g (int c) {
    int p,q;
    ...
}
int main () {
    int r,s;
    ...
}
```

Considere o fluxo de chamadas  $\text{main} \rightarrow g \rightarrow f \rightarrow f$ .

- Mostre a situação da pilha de execução nesse momento (com LD, LE, LB, SB, variáveis e parâmetros);
- Especifique o endereço (deslocamento+registor) de todas as variáveis e parâmetros vísíveis durante a execução da função  $f$ .