

Processamento de Linguagens I

LESI + LMCC (3^o ano)

Exame de 1^a Época – 2^a Chamada

Data: 07 de Julho de 2007
Hora: 09:30

Dispõe de 2:30 horas para realizar este exame

Nos tempos que correm, até a produção científica de uma instituição académica tem de ser contabilizada. Para isso é preciso colectar determinados resultados e fazer contagens por anos em avaliação..

As questões deste exame serão colocadas nesse contexto para efeitos de contabilização dos processos de orientação de pós-graduações (PGs), isto é, das supervisões de Doutoramentos (phd) e Mestrados (msc).

A gramática independente de contexto G , abaixo apresentada, define uma linguagem específica para apoio à contabilização de todas as orientações de PG de um dado grupo de investigação, permitindo descrever cada projecto concluído ou em andamento dentro do grupo.

O Símbolo Inicial é PGs , os Símbolos Terminais são escritos em minúsculas (pseudo-terminais), ou em maiúscula (palavras-reservadas), ou entre apostrofes (sinais de pontuação) e a string nula é denotada por $\&$; os restantes serão os Símbolos Não-Terminais.

```
p1: PGs --> PG '.'
p2:      | PGs ';' PG
p3: PG --> IdOrient Tipo CoOrient Aluno '(' Titulo ')' Inic Fim
p4: IdOrient --> id
p5: Tipo --> PHD
p6:      | MSC
p7: CoOrient --> &
p8:      | CO-ORIENT Nome
p9: Aluno --> Nome
p10: Titulo--> str
p11: Nome --> str
p12: Inic --> INI Ano
p13: Fim --> &
p14:      | FIM Ano
p15: Ano --> num
```

Neste contexto e após analisar a GIC dada, responda às próximas questões.

Questão 1: parsing

Recordando os seus conhecimentos sobre análise léxica e sintáctica *Top-Down* e *Bottom-Up*, responda às alíneas seguintes:

a) Descreva, usando Expressões Regulares sobre caracteres, os 3 símbolos pseudo-terminais de G .

- b) Altere a gramática G para agrupar numa única descrição todas as orientações do mesmo Orientador.
- c) Reduza a gramática G eliminando as produções inúteis.
- d) Observando G , é evidente que a GIC dada **não é LL(1)**!
Altere as produções que infringem essa condição e mostre que as novas produções, por si propostas, já respeitam a condição LL(1).
- e) Continuando a tomar em consideração a gramática G dada, diga quantas funções de reconhecimento de não-terminais teria um parser Recursivo-Descende Puro, para reconhecer a Linguagem gerada pela gramática ($\mathcal{L}(G)$); escreva a função para reconhecer o símbolo não-Terminal CO-ORIENT.
- f) Construa o estado inicial do Autómato **LR(0)** e apenas os estados adjacentes, mostrando que não há conflitos LR(0).
Explique, justificando, por que é que essa condição seria logo violada, se a produção p_1 fosse alterada para p_1 :
 $PGs \rightarrow \&$.

Questão 2: gramática tradutora

Transforme G numa **gramática tradutora**, GT , reconhecível pelo yacc, para: imprimir apenas os alunos de Doutoramento (nome e título da tese), agrupados pro Orientador e ordenados por ordem crescente de ano de início. Deve ainda contabilizar e imprimir o número de teses de Mestrado por concluir de cada Orientador.

Questão 3: gramática de atributos

Desenvolva uma **Gramática de Atributos**, GA , para contar o número de teses concluídas e em andamento (iniciadas mas não acabadas), por ano e por tipo (phd, ou msc). No fim, estes contadores devem ser impressos aparecendo primeiro os referentes aos doutoramentos. Além disso, deve ser gerada uma listagem com as siglas de todos Orientadores (sem repetições).

O seu processador deve ainda detectar, e assinalar como se fosse erro, todas as situações em que um orientador tenha mais de uma orientação do mesmo tipo, ou em que a data de fim seja menor ou igual à data de início.

Validação da Componente Prática

Questão 4: sobre o Trabalhos Práticos

Relativamente aos Trabalhos Práticos propostos no âmbito desta disciplina:

- no 1º trabalho foi usado um gerador de Tradutores Dirigidos pela Sintaxe. Dê a sua opinião pessoal, relativa ao uso de uma Gramática Tradutora versus uma Gramática de Atributos.
- quanto ao 2º trabalho, em que lhe foi pedido o desenvolvimento de um compilador, exprima a sua opinião relativamente ao uso de uma máquina virtual em vez de gerar para um processador real. Sintetize a lição que aprendeu com este projecto.