

Processamento de Linguagens I

LESI + LMCC (3^o ano)

Exame de 2^a Época

Data: 24 de Setembro de 1999
Hora: 09:30

Dispõe de 2:30 horas para realizar este exame

Leia as questões com toda a atenção
e responda com calma e clareza em folha convencional

Grupo 1: Parte teórica

Questão 1

Considere a gramática G cujo vocabulário é $T = \{ \text{LET}, \text{ORDEM1}, \text{ORDEM2}, "!", "=", ",", ";", \text{int}, \text{pal} \}$ e $N = \{ \text{Frases}, \text{Decls}, \text{Dcl}, \text{Cmds}, \text{Cmd}, \text{LstPal}, \text{ContLst} \}$, o axioma é Frases e contém o seguinte conjunto de produções (note que ε representa a frase *nula*):

$$\text{Frases} \rightarrow \text{Cmds } "!" \quad (1)$$

$$\text{Frases} \rightarrow \text{Decls Cmds } "!" \quad (2)$$

$$\text{Decls} \rightarrow \text{LET Dcl} \quad (3)$$

$$\text{Dcl} \rightarrow \text{LstPal } "=" \text{ int} \quad (4)$$

$$\text{LstPal} \rightarrow \text{pal ContLst} \quad (5)$$

$$\text{ContLst} \rightarrow ",," \text{ pal ContLst} \quad (6)$$

$$\text{ContLst} \rightarrow \varepsilon \quad (7)$$

$$\text{Cmds} \rightarrow \text{Cmd } ";" \quad (8)$$

$$\text{Cmds} \rightarrow \text{Cmds Cmd } ";" \quad (9)$$

$$\text{Cmd} \rightarrow \text{ORDEM1 int} \quad (10)$$

$$\text{Cmd} \rightarrow \text{ORDEM2 int pal} \quad (11)$$

e responda às questões seguintes.

- Diga justificando se a gramática é LL(1) ou não, neste caso apresente todas as situações de conflito.
- Construa a rotina do parser recursivo descendente correspondente para o símbolo Frases .
- Dê exemplos de duas frases válidas da linguagem (com estruturas diferentes).
- Construa o respectivo autómato LR(0) e diga se a linguagem é efectivamente LR(0) ou não.
- Calcule o Follow de Decls .
- Calcule o First de ContLst .

Grupo 2: Parte prática

Questão 2a: escrita de uma gramática

Pretende-se desenvolver uma linguagem para descrever eventos históricos. Cada frase deve permitir enunciar um ou mais acontecimentos. Sobre cada evento deve ser possível indicar o seu nome, o período em que ocorreu (datas de início e fim), o local (região e país), e a lista das principais consequências registadas.

Responda, então, às seguintes alíneas:

- Construa uma gramática que defina a linguagem pretendida, tendo em atenção que a gramática deve ser LL(1) e que a linguagem deve ser *verbosa*, isto é, ter um número suficiente de palavras reservadas que tornem a sua leitura de fácil interpretação.
- Dê um exemplo de uma frase válida da sua linguagem, apresentando a respectiva árvore de derivação.

%_____

Questão 2b: desenvolvimento de um tradutor

Para descrever *uma receita médica* concebeu-se uma linguagem definida pela seguinte gramática G , cujo vocabulário é $T = \{ \text{RECEITA, MEDICA, ";", "(", ")", "+", nome, num, id, data} \}$ (tendo os terminais variáveis, nome, num, id, data, a representação tradicional) e $N = \{ \text{Receita, Cabec, SistAssist, Corpo, Prescricao, Medicamento, Quantid, Toma, Fecho, Doente} \}$, o axioma é *Receita* e contém o seguinte conjunto de produções:

$$\textit{Receita} \rightarrow \textit{RECEITAMEDICA Cabec Corpo Fecho} \quad (12)$$

$$\textit{Cabec} \rightarrow \textit{Doente SistAssist} \quad (13)$$

$$\textit{Doente} \rightarrow \textit{nome} \quad (14)$$

$$\textit{SistAssist} \rightarrow \textit{id num} \quad (15)$$

$$\textit{Corpo} \rightarrow \textit{Prescricao} \quad (16)$$

$$\textit{Corpo} \rightarrow \textit{Corpo ";" Prescricao} \quad (17)$$

$$\textit{Prescricao} \rightarrow \textit{Medicamento Quantid Toma} \quad (18)$$

$$\textit{Medicamento} \rightarrow \textit{nome} \quad (19)$$

$$\textit{Quantid} \rightarrow \textit{"(" num ")"} \quad (20)$$

$$\textit{Toma} \rightarrow \textit{num " + " num " + " num} \quad (21)$$

$$\textit{Fecho} \rightarrow \textit{data} \quad (22)$$

Depois de a ler com atenção, responda às seguintes alíneas:

- Escreva uma especificação para a ferramenta *lex* de modo a gerar um analisador léxico para a linguagem \mathcal{L}_G ; esse analisador léxico permitirá que as palavras-reservadas sejam escritas em minúsculas, ou maiúsculas, e deverá produzir uma mensagem de erro sempre que leia um carácter não previsto.
- Escreva a especificação necessária (gramática tradutora) para usar a ferramenta *yacc* de modo a gerar um Processador que leia uma frase desta linguagem, verifique se ela está sintacticamente correcta e construa uma lista ordenada alfabeticamente com o nome de todos os remédios prescritos. O Processador deve garantir que o total de comprimidos de cada fármaco a tomar por dia (soma do valor indicado na *Toma* para cada uma das três refeições principais) tem de ser maior ou igual a 1.

%_____