

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

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

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

$$Decls \rightarrow LET Dcl \quad (3)$$

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

$$LstPal \rightarrow pal ContLst \quad (5)$$

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

$$ContLst \rightarrow \varepsilon \quad (7)$$

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

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

$$Cmd \rightarrow ORDEM1 int \quad (10)$$

$$Cmd \rightarrow ORDEM2 int pal \quad (11)$$

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

%_____