

Processamento de Linguagens I

LESI + LMCC (3º ano)

Exame de 1ª Época – 1ª Chamada

Data: 23 de Junho de 2004
Hora: 14:00

Dispõe de 2:30 horas para realizar este exame

Questão 1: linguagem e gramática de atributos

Determinado horto desta cidade faz propostas de fornecimento de plantas (árvores e arbustos) para construir, ou reconstruir, jardins exteriores, públicos ou particulares. Nesse contexto pretende-se definir uma linguagem para descrever as propostas de um determinado dia (identificado inicialmente), indicando a sigla de cada planta sugerida e a respectiva quantidade, de modo a calcular o respectivo orçamento (custo total dessas plantas, acrescido de um lucro de 30%). Na descrição de cada proposta indica-se, à cabeça, o respectivo número de série e o nome do destinatário. Para se poder fazer o cálculo, cada texto (com as proposta de jardins do dia referido) começa com a listagem das plantas existentes, indicando para cada uma, além da sigla, o nome por extenso, o preço unitário e a quantidade em stock.

Uma proposta só estará válida se todas as siglas indicadas existirem na listagem das plantas do horto e a quantidade for inferior ou igual à existência.

O que se pede nesta questão é que desenhe a Gramática de Atributos que especifica a sintaxe e semântica da linguagem pretendida.

Assuma que a todos os símbolos terminais estão associados sempre e somente três *atributos intrínsecos*: `lexval`, do tipo `string`, que representa a sequência de caracteres lida pelo analisador léxico ao reconhecer o símbolo em causa; `lin` e `col`, ambos do tipo `inteiro`, representando a posição do símbolo no texto fonte.

Responda, então, às seguintes alíneas:

- Construa uma **gramática independente de contexto abstracta** (GICA) que defina a linguagem pretendida (identifique cada produção).
- Usando uma tabela para mais fácil leitura, associe a cada símbolo não-terminal os respectivos **atributos herdados e sintetizados**, indicando o tipo de cada um.
- Escreva as **regras para o cálculo dos atributos**, a associar a cada produção da GICA.
- Acrescente às produções convenientes as **condições contextuais** para garantir a correcção semântica das frases da linguagem.
- Acrescente ainda às produções convenientes as **regras de tradução** necessárias para calcular o *stock final* e os *orçamentos* (custo total de cada proposta); se quiser, calcule também o valor global de todos os orçamento.
- Uma vez que em LRC não existem os conceitos de condição de contexto e de regra de tradução, diga se teria de ignorar esta parte da especificação (da GA), ou se teria maneira de resolver a questão (como?).

Questão 2: parsing e gramática tradutora

Continuamos no contexto da questão anterior, mas agora mudamos para a florista anexa ao horto referido, onde florista não designa a loja que vende flores avulso (para colocação em jarras) mas sim a secção que vende flores em vaso. Analise atentamente a seguinte gramática independente de contexto, que está simplificada por razões óbvias. O Símbolo Inicial é **Flores** e os Símbolos Terminais são escritos em minúsculas (pseudo-terminais), ou em maiúscula (palavras-reservadas), ou entre apostrofes (sinais de pontuação). A string nula é denotada por $\&$.

```
p1: Flores --> FsExt FsInt
p2: FsExt  --> FEXTERIOR Fs
p3: FsInt  --> &
p4:        | FINTERIOR
p5: Fs     --> Flor MaisFs
p6: MaisFs --> &
p7:        | "," Fs
p8: Flor   --> Cod NomVulgar Preco
p9: NomVulgar--> str
p10: Preco --> num
p11: Cod   --> pal
```

Recordando que o caracter $\$$ representa o fim-de-ficheiro (do texto de entrada) responda, então, às alíneas seguintes:

- Dê um exemplo de uma frase válida dessa linguagem, apresentando a respectiva árvore de derivação.
- Construa, justificando o processo, a Tabela de Decisão LL(1) completa, isto é com entradas para todos os símbolos não-terminais e terminais.
- Comente (diga se é verdadeira e explique a sua lógica) a seguinte afirmação: *Observando a Tabela construída na alínea anterior, pode-se afirmar que a gramática apresentada é LL(1).*
- Mostre a evolução da *stack de parsing* ao reconhecer a frase que escreveu acima, ao longo das quatro primeiras iterações de um *parser top-down* do tipo LL(1).
- Comente, construindo as respectivas tabelas de parsing *bottom-up ACTION* e *GOTO*, a seguinte afirmação: *A gramática apresentada é LR(0).*
- No caso de optar por um *parser SLR(1)*, diga como inicializa a *stack de parsing* e explique o que é que essa *stack* contém durante o reconhecimento (compare com a da situação referida na alínea d).
- Transforme a GIC dada numa GT (gramática tradutora) reconhecível pelo *yacc* para gerar uma site W3 para a florista, com uma página de entrada onde surge informação geral (logo, nome da empresa e contactos) e duas páginas associadas, uma para as flores de interior e outra para as flores de exterior.