

Processamento de Linguagens I

LESI + LMCC (3º ano)

4ª Ficha Prática

Ano Lectivo de 01/02

1 Objectivos

Esta ficha prática contém exercícios para serem resolvidos nas aulas teórico-práticas com vista a sedimentar os conhecimentos relativos a:

- Especificação de gramáticas concretas;
- Verificação da condição $LL(1)$;
- Derivação da correspondente gramática abstracta.

2 Enunciados

Mensagens de Email

Especifique através de uma gramática uma mensagem de email atendendo aos seguintes elementos:

- uma mensagem tem um cabeçalho, um corpo e anexos;
- no cabeçalho é indicada a data e a hora do envio da mensagem, a lista de destinatários a quem se destina, a lista de pessoas a quem se quer dar conhecimento e o assunto abordado na mensagem;
- o corpo é constituído por um ou mais parágrafos de texto;
- cada um dos anexos é constituído por uma referência a um ficheiro externo.

Depois de especificar a gramática concreta realize cada um dos seguintes pontos:

1. Verifique se a gramática que acabou de escrever é $LL(1)$. Se não for, transforme-a numa que o seja.
2. Derive a respectiva gramática abstracta.
3. Usando as regras apresentadas nas aulas teóricas, derive as estruturas de dados em C e as respectivas funções de construção: `mailABS.h` e `mailABS.c`.
4. Construa o analisador léxico em lex e o analisador sintático usando metodologia "recursivo descendente".
5. Acrescente ao parser desenvolvido as acções semânticas para a construção da representação abstracta.
6. Desenvolva uma função semântica em C que realiza uma travessia à representação abstracta e mostra a mensagem de email devidamente formatada (o formato fica ao seu critério).

2.0.1 Provas de Orientação

A Orientação, na sua variante pedestre, é um desporto com grande desenvolvimento em Portugal. Basicamente, um atleta recebe um mapa que tem um percurso desenhado; nesse percurso, há uma série de *pontos quentes* assinalados que o atleta terá que *visitar* pela ordem em que estes aparecem. A gramática seguinte surgiu na tentativa de especificar a lista de percursos que compõem a prova (um por escalão etário).

O seu vocabulário é $T = \{ \text{PROVA, FIM, PONTOS, FPONTOS, ";", "(", ",", ")"}, \text{PERCURSOS, FPERCURSOS, ":", ".", id, int} \}$ (*id* é uma ou mais letras maiúsculas ou minúsculas, *int* é uma sequência de dígitos) e $N = \{ \text{OProva, ListaPontos, Pontos, Ponto, IdPonto, CoordX, CoordY, ListaPercursos, Percursos, Percurso, IdPercurso, ListaRefs} \}$, o axioma é *OProva* e contém um conjunto de produções que se mostra abaixo:

$$\begin{aligned}
 OProva &\rightarrow PROVA ListaPontos ListaPercursos FIM & (1) \\
 ListaPontos &\rightarrow PONTOS Pontos FPONTOS & (2) \\
 Pontos &\rightarrow Pontos ';' Ponto & (3) \\
 Pontos &\rightarrow Ponto & (4) \\
 Ponto &\rightarrow '(' IdPonto ',' CoordX ',' CoordY ')' & (5) \\
 IdPonto &\rightarrow id & (6) \\
 CoordX &\rightarrow int & (7) \\
 CoordY &\rightarrow int & (8) \\
 ListaPercursos &\rightarrow PERCURSOS Percursos FPERCURSOS & (9) \\
 Percursos &\rightarrow Percursos ';' Percurso & (10) \\
 Percursos &\rightarrow Percurso & (11) \\
 Percurso &\rightarrow IdPercurso ':' escalao ':' ListaRefs ':' & (12) \\
 IdPercurso &\rightarrow id & (13) \\
 ListaRefs &\rightarrow ListaRefs ';' IdPonto & (14) \\
 ListaRefs &\rightarrow IdPonto & (15)
 \end{aligned}$$

A distância entre dois pontos pode ser calculada pela fórmula:

$$dist = \sqrt{|y_2 - y_1|^2 + |x_2 - x_1|^2}$$

1. Verifique se a gramática apresentada é LL(1). Se não for, transforme-a numa que o seja.
2. Derive a respectiva gramática abstracta.
3. Usando as regras apresentadas nas aulas teóricas, derive as estruturas de dados em C e as respectivas funções de construção: `oriABS.h` e `oriABS.c`.
4. Construa o analisador léxico em `lex` e o analisador sintático usando metodologia "recursivo descendente".
5. Acrescente ao parser desenvolvido as acções semânticas para a construção da representação abstracta.
6. Desenvolva uma função semântica em C (ficheiros: `oriSEM.h` e `oriSEM.c`) que realiza uma travessia à representação abstracta e que produz uma lista com a seguinte estrutura:

`IdPercurso:Distancia`