

Processamento de Linguagens e Compiladores

2º Ano da LMCC
Ano Lectivo de 2005/06

2ª Chamada — 03 de Julho de 2006

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO:

Nome:

Número:

Curso:

PROVA SEM CONSULTA (2 : 00 horas)

Questão 1 *Ao longo do semestre foram estudadas duas técnicas de parsing para linguagens formais: parsers top-down e parsers bottom-up. Compare estas duas abordagens ao parsing de linguagens em termos de poder expressivo e performance dos parsers resultantes.*

RESPOSTA:

Questão 2 Considere as seguintes expressões regulares p e q :

1. $p = (a^* + b^*) (a + b) c (c + b^+)$

2. $q = (a^+ + b^+) (c c + c + c b^+)$

Responda às seguintes perguntas:

a) Modele em Haskell a expressão regular p .

RESPOSTA:

b) $\mathcal{L}(p) = \mathcal{L}(q)$? Justifique a resposta.

RESPOSTA:

c) Apresente graficamente o autômato finito determinista $\mathcal{A} = (\mathcal{V}, \mathcal{Q}, \mathcal{S}, \mathcal{Z}, \delta)$ que define a mesma linguagem que a expressão regular p , i.e., $\mathcal{L}(p) = \mathcal{L}(\mathcal{A})$.

RESPOSTA:

Questão 3 Em linguagens de programação é usual existirem construções sintáticas que modelam listas de instruções (por exemplo, declarações, funções, variáveis, etc) separadas por um símbolo separador. Considere que está a desenvolver uma gramática para definir tal construção e possui duas alternativas, que se apresentam de seguida:

- a)
$$Is \rightarrow i \text{ '}' Is$$
$$| i$$
- b)
$$Is \rightarrow Is \text{ '}' i$$
$$| i$$

em que i é um símbolo (pseudo-terminal) que representa qualquer tipo de instrução.

- a) Prove que a frase $i;i;i;i;i$ pertence à linguagem da gramática apresentada na hipótese a).

RESPOSTA:

- b) Prove que a hipótese a) tem conflitos $LL(1)$.

RESPOSTA:

- c) Uma vez que não é possível desenvolver parsers $LL(1)$ para as duas hipóteses. Considere que se pretende utilizar um parser bottom-up. Desenhe os autómatos $LR(0)$ das duas hipóteses.

RESPOSTA:

d) Esquematize numa tabela o reconhecimento bottom-up da frase $i; i; i; i; i$ e indique qual das alternativas lhe parece mais eficiente usando esta tecnologia de parsing.

RESPOSTA:

e) Considere ainda que irá utilizar um parser cuja stack possui 1000 posições. Calcule qual o tamanho máximo de programa que seria possível reconhecer para cada uma das gramáticas.

RESPOSTA:

Questão 4 Para efectuar a gestão do mundial de futebol que está a decorrer na Alemanha, a FIFA decidiu construir um novo sistema informático de modo a registar todas as incidências de um jogo de futebol. Assim, definiu-se uma Linguagem de Domínio Específico (LDE) para o relatório de um jogo. Uma frase desta linguagem define as equipas em confronto, o dia e local do encontro, e a constituição inicial das equipas. É ainda definido as substituições (com hora do jogo, quem sai e quem entra). Existem ainda mais duas secções: uma onde são registados os golos e uma outra onde são registados os cartões mostrados aos jogadores. De seguida apresenta-se uma frase desta linguagem:

```
jogo: "Portugal" - "Inglaterra"  
local: Gelsenkirchen  
dia: 1/07/06
```

```
"Portugal" = [ (1,"RICARDO") , (5,"FERNANDO MEIRA") , (7,"LUIS FIGO"), (8,"PETIT") , (9,"PAULETA")  
              , (13,"MIGUEL") , (14 , "NUNO VALENTE") , (16 , "RICARDO CARVALHO") , (17 , "CRISTIANO RONALDO")  
              , (18 , "MANICHE") , (19 , "TIAGO")  
              ]
```

```
"Inglaterra" = [ (1,"ROBINSON Paul") , (2,"NEVILLE Gary"), (3,"COLE Ashley") , (4,"GERRARD Steven")  
                , (5,"FERDINAND Rio") , (6,"TERRY John") , (7,"BECKHAM David")  
                , (8,"LAMPARD Frank") , (9,"ROONEY Wayne") , (11,"COLE Joe") , (16,"HARGREAVES Owen")  
                ]
```

```
Substituições: [ (63 , "PAULETA" , "SIMAO SABROSA")  
                , (86 , "LUIS FIGO" , "HELDER POSTIGA")  
                ]
```

```
golos: [ ]
```

```
Advertências: [ ( 62 , "ROONEY Wayne" ) ]
```

em que o nome das equipas e dos jogadores são strings delimitadas por aspas. A constituição das equipas, substituições, golos, e advertências são listas de pares separadas por vírgula.

A FIFA pretende agora desenvolver um processador desta linguagem que valide léxica, sintáctica e semanticamente frases desta linguagem. O resultado deste processador será um documento/página HTML¹.

- a) Para a escrita da gramática é necessário identificar os símbolos terminais da linguagem. Escreva expressões regulares em notação Unix para os símbolos terminais que modela o nome de equipa ou jogador e a data do jogo.

RESPOSTA:

- b) Apresente as produções da gramática que modela a linguagem da FIFA. Considere os símbolos terminais apresentados na alínea anterior (caso necessário dê nomes a esses símbolos na alínea anterior). Especifique ainda qual o símbolo não terminal que é a raiz da gramática.

RESPOSTA:

- c) A primeira fase do processador consiste na construção de um front-end para a linguagem. Ou seja na escrita de um parser e na construção duma árvore abstracta que representa a frase processada. Defina na notação do Gram2C a gramática que define a estrutura abstracta desta linguagem.

RESPOSTA:

¹ como o disponível em <http://fifaworldcup.yahoo.com/06/pt/w/match/59/mr.html>

- d) Apresente um fragmento da especificação Yacc que define o parsing e construção da árvore abstracta desta linguagem. Inclua neste fragmento a(s) produção(ões) do não terminal raiz da gramática e de um qualquer outro não terminal que ocorre no lado direito dessa(s) produção(ões).

RESPOSTA:

- e) Considere a seguinte regra semântica desta linguagem: “só poderá ser substituído um jogador que esteja na equipa em campo”. Apresente informalmente o algoritmo que modela esta regra no seu processador.

RESPOSTA:

- f) Na próxima quarta-feira Portugal efectua mais um jogo neste campeonato do mundo. Diga qual a equipa que vai defrontar e qual o resultado final.

RESPOSTA: