

Processamento de Linguagens – LEI

Teste final

22 de Junho de 2013 (9h30)

Dispõe de 2:00 horas para realizar este teste.

Questão 1: Linguagens Regulares ($4v = 1+1+1.5+.5$)

Considere a linguagem regular dos números reais para a qual se apresentam os exemplos seguintes:

5.0
+37E-2
-0.5E+3
43.156

$(+|-) \cdot [0-9]^+ + (1 \cdot [0-9]^+)? \cdot (E (+|-) [0-9]^+)?$

E responda às seguintes alíneas:

- Especifique uma expressão regular para a linguagem em causa;
- Especifique o respetivo autómato não determinista;
- Calcule o respetivo autómato finito determinista;
- Especifique uma gramática regular para a linguagem em causa.

Questão 2: Linguagens Regulares ($4v = 2+1+1$)

Considere a seguinte representação textual de determinada informação e responda às alíneas que lhe seguem:

```
(books
-\n
(book
Atype papel
-\n
(title
-A Arte da Fuga
)title
-\n
(author
-J. S. Bach
)author
-\n
(isbn
Aid 1
-978-22222-234-1
)isbn
-\n
)book
-\n
)books
```

- 2 a) Desenvolva um filtro em flex que reconheça ficheiros deste tipo e os transforme num documento XML como o que se apresenta a seguir:

```
<books>
  <book type='papel'>
    <title>A Arte da Fuga</title>
    <author>J. S. Bach</author>
    <isbn id='i'>978-22222-234-1</isbn>
  </book>
</books>
```

b) Acrescente ações para detetar as seguintes situações de erro:

1. Todas as *tags* que abrem fecham também corretamente;
2. Uma *tag* que fecha está a fechar o último elemento aberto.

Questão 3: Linguagens Independentes de Contexto ($7v = 2 + 1.5 + 1.5 + 2 + 1$)

Considere a seguinte frase escrita numa determinada linguagem concreta para descrever árvores binárias de procura (ABP):

```
(33 (15 (3 ( ) ( ))  
      (25 (18 ( ) ( ) ( ))  
    )  
  (44 ( ) (47 ( ) ( )))  
)
```

No fim, deste exercício pretende-se um parser que reconheça frases deste tipo e que calcule/faça o seguinte:

- Verifique se a árvore descrita é uma ABP (validação semântica: à esquerda todos são menores, à direita todos são maiores);
- Escreva no *stdout* uma listagem ordenada dos elementos da árvore;
- Indique o somatório e a média dos elementos na árvore.

Com este objetivo em mente desenvolva as seguintes alíneas:

- a) Especifique uma gramática para a linguagem indicando o conjunto de símbolos terminais (T), o conjunto de símbolos não terminais (N), o axioma e o conjunto de produções (P);
- b) Desenhe/escreva a árvore de derivação para o exemplo apresentado, usando as suas produções;
- c) Especifique em flex o analisador léxico para o parser pretendido;
- d) e e) :
 1. Especifique em yacc o analisador sintático para o parser pretendido;
 2. Acrescente-lhe as ações semânticas necessárias para fazer o pedido.

Questão 4: Linguagens Independentes de Contexto ($5v = 1.5 + 1 + 1.5 + 1$)

Considere a seguinte gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaS \\ &\quad | A \\ A &\rightarrow BbA \\ &\quad | B \\ B &\rightarrow cSc \\ &\quad | d \end{aligned}$$

E responda às seguintes alíneas:

- a) Calcule o *lookahead* de cada uma das produções;
- b) Construa a tabela LL(1) para esta gramática e explique porque a mesma não é LL(1);
- c) Transforme a gramática dada numa que seja LL(1);
- d) Especifique em C as rotinas correspondentes aos símbolos não terminais do parser recursivo descendente da gramática transformada (LL1).