



Universidade de Aveiro

Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática

Linguagens Formais e Autómatos

2º exame intercalar

(Ano Lectivo de 2007/8)

30 de Maio de 2008

1. Sobre o alfabeto $T = \{v = ; () , k o u m\}$ considere a gramática G_1 dada a seguir.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow v = E ; \\ E &\rightarrow T \mid T o E \mid E u T \\ T &\rightarrow k \mid (E) \mid (A) \mid M I \\ I &\rightarrow v (L) \\ L &\rightarrow E , L \mid L , E \\ M &\rightarrow \lambda \mid m \end{aligned}$$

Relativamente a cada uma das seguintes alíneas, diga, justificando de forma conveniente, se a afirmação é verdadeira ou falsa.

- [1,5] (a) A palavra "v=kokuk;" pertence à linguagem descrita pela gramática G_1 .
- [1,5] (b) A palavra "v=kokuk;" permite mostrar que a gramática G_1 é ambígua.
- [1,5] (c) O símbolo I é produtivo e acessível.
- [1,5] (d) λ pertence ao conjunto $\text{first}(MI)$.
- [1,5] (e) O símbolo terminal $)$ pertence ao conjunto $\text{follow}(I)$.

2. Sobre o alfabeto $T = \{v : , . t\}$ considere a gramática G_2 dada a seguir.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow D \\ D &\rightarrow v : t . \mid v , D \end{aligned}$$

- [2,5] (a) A gramática G_2 possui recursividade à direita. Construa uma gramática equivalente sem esse tipo de recursividade.
- [2,0] (b) A gramática G_2 não é apropriada à implementação de um reconhecedor (*parser*) descendente. Diga porquê e transforme-a numa outra equivalente que o seja.
- [3,0] (c) A colecção (canónica) de conjuntos de itens da gramática G_2 é a seguinte.

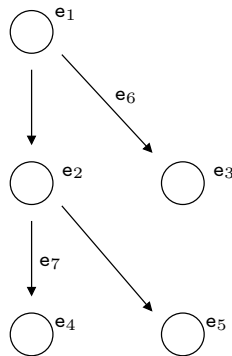
$$\begin{aligned} I_0 &= \{ S \rightarrow \bullet D , D \rightarrow \bullet v : t . , D \rightarrow \bullet v , D \} \\ I_1 &= \{ S \rightarrow D \bullet \} \\ I_2 &= \{ D \rightarrow v \bullet : t . , D \rightarrow v \bullet , D \} \\ I_3 &= \{ D \rightarrow v : \bullet t . \} \\ I_4 &= \{ D \rightarrow v : t \bullet . \} \\ I_5 &= \{ D \rightarrow v , \bullet D , D \rightarrow \bullet v : t . , D \rightarrow \bullet . v , D \} \\ I_6 &= \{ D \rightarrow v , D \bullet \} \\ I_7 &= \{ D \rightarrow v : t . \bullet \} \end{aligned}$$

Preencha a tabela de *parsing* de um reconhecedor (*parser*) ascendente com base nestes conjuntos de itens.

3. Sobre o alfabeto $\{ e () : , \}$, considere a gramática G_3 dada a seguir.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow N \\ N &\rightarrow e \mid e (L) \\ L &\rightarrow A \mid A , L \\ A &\rightarrow e : N \mid N \end{aligned}$$

que representa grafos acíclicos (árvores) com etiquetas nos nós e opcionalmente etiquetas nos arcos. Por exemplo



é uma árvore com 5 nós e 4 arcos, dois dos quais não têm etiquetas. Esta árvore é descrita pela palavra $e_1(e_2(e_7:e_4,e_5),e_6:e_3)$, em que os índices nos símbolos e apenas existem para tornar clara a relação entre a árvore e a palavra.

- [1,5] (a) Construa a árvore de derivação da palavra anterior.
- [3,5] (b) Construa uma gramática de atributos que associe ao símbolo inicial S um atributo que indique o número de arcos não etiquetados que a árvore contém. Introduza os atributos auxiliares que necessite.