



Universidade de Aveiro
Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática

Compiladores

EXNM teórico-prático, parte 2

(Ano Letivo de 2019/2020)

23 de junho de 2020

Nº Mec:

Nome:

Curso:

1. Sobre o alfabeto $T_1 = \{a b c d e f\}$ considere a gramática G_1 dada a seguir e seja L_1 a linguagem por ela descrita.

$$S \rightarrow \varepsilon \mid AB \mid ABC$$

$$A \rightarrow \varepsilon \mid aA$$

$$B \rightarrow \varepsilon \mid bCf \mid bDf$$

$$C \rightarrow aS \mid cDe$$

$$D \rightarrow Dd \mid d$$

[2.0] (a) Faça a derivação à esquerda da palavra $abcdef$.

Área de resposta

[2.0] (b) Considere o conjunto $F = \text{first}(ABC)$. Das seguintes afirmações, assinale todas as que são verdadeiras. (Note que por cada opção que falhar terá uma cotação negativa de 1/4 da cotação da alínea.) (A classificação da alínea como um todo não será negativa.)

Área de resposta

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\varepsilon \in F$; | <input type="checkbox"/> $a \in F$; |
| <input type="checkbox"/> $b \in F$; | <input type="checkbox"/> $c \in F$; |

[2.0] (c) Considere o conjunto $G = \text{follow}(B)$. Das seguintes afirmações, assinale todas as que são verdadeiras. (Note que por cada opção que falhar terá uma cotação negativa de 1/4 da cotação da alínea.) (A classificação da alínea como um todo não será negativa.)

Área de resposta

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\varepsilon \in G$; | <input type="checkbox"/> $a \in G$; |
| <input type="checkbox"/> $\$ \in G$; | <input type="checkbox"/> $f \in G$; |

(d) Considere o conjunto $H = \text{predict}(S \rightarrow AB)$. Das seguintes afirmações, assinale todas as que são verdadeiras. (Note que por cada opção que falhar terá uma cotação negativa de 1/4 da cotação da alínea.) (A classificação da alínea como um todo não será negativa.)

Área de resposta

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\varepsilon \in H$; | <input type="checkbox"/> $a \in H$; |
| <input type="checkbox"/> $\$ \in H$; | <input type="checkbox"/> $f \in H$; |

- [2,0] (e) O que são símbolos acessíveis? Mostre que todos os símbolos não terminais da gramática G_1 são acessíveis. Apresente os passos intermediários e/ou o raciocínio adequados para suportar a sua resposta.

Área de resposta

Símbolos acessíveis são símbolos que são acessíveis por outros símbolos não terminais (para além de eles mesmos).

- A é acessível por S
- B é acessível por S
- C é acessível por S e B
- D é acessível por B e C
- E é acessível por C

- [2,0] (f) A gramática G_1 é inadequada à implementação de um reconhecedor descendente com *lookahead* de 1. Diga porquê e altere-a de forma a obter uma equivalente que o permita. Basta transcrever as partes alteradas.

Área de resposta

2. Sobre o alfabeto $A = \{a b c x y v z\}$ considere a linguagem L_2 tal que:

$$L_2 = \{ a^n x^k v (yz)^{k-1} (b|c)^{n-1} : n \geq 0 \wedge k > 0 \}$$

- [2,0] (.) Construa uma gramática independente do contexto que represente a linguagem L_2 .

Área de resposta

3. Sobre o alfabeto $T_3 = \{SEN, DOTTED, CLOSED, LINE, (,)\}$, considere a gramática G_3 dada a seguir.

$draw \rightarrow seq$
 $seq \rightarrow \epsilon \mid line \ seq$
 $line \rightarrow options \ LINE \ point \ point \ xpoints$
 $options \rightarrow \epsilon \mid option \ options$
 $xpoints \rightarrow \epsilon \mid point \ xpoints$
 $option \rightarrow DOTTED \mid CLOSED$
 $point \rightarrow (\ SEN \ SEN \)$

$follow(seq) = \{\$\}$

$follow(options) = \{LINE\}$

$follow(xpoints) = \{\$, LINE, DOTTED, CLOSED\}$

[2.0] (a) Preencha a tabela de análise para um reconhecedor (*parser*) descendente com *lookahead* de 1 da gramática G_3 .

	SEN	DOTTED	CLOSED	LINE	()	\$
draw							
seq		$seq \rightarrow line \ seq$	$seq \rightarrow \epsilon$	$seq \rightarrow \epsilon$			
line		$line \rightarrow options$	$line \rightarrow options \ LINE$	$line \rightarrow options \ point \ point$			
options		$options \rightarrow option$	$options \rightarrow option \ options$	$options \rightarrow \epsilon$			
xpoints		$xpoints \rightarrow point$	$xpoints \rightarrow point \ xpoints$	$xpoints \rightarrow \epsilon$			
option		$option \rightarrow DOTTED$	$option \rightarrow CLOSED$				
point							

(b) A construção de um reconhecedor (*parser*) ascendente para uma gramática baseia-se na colecção de conjuntos de itens. O elemento inicial dessa colecção para a gramática G_3 está parcialmente descrito a seguir.

$$Z_0 = \{ draw \rightarrow \bullet seq \$ \} \cup \dots$$

Complete-o e determine mais 5 elementos desse conjunto.

Área de resposta

- [2.0] (c) Uma palavra na linguagem dada por G_3 descreve um desenho definido por um conjunto de linhas poligonais (*polylines*). Por defeito as linhas poligonais são sólidas e abertas, podendo ser ponteadas, se a opção `DOTTED` for fornecida, e/ou fechadas, se a opção `CLOSED` for fornecida. O símbolo terminal `SUM` tem um atributo associado, designado `v`, que representa um número. O símbolo não terminal `point` representa as coordenadas `X` e `Y` de um ponto.
- Dispõe-se da função `drawLine(x1, y1, x2, y2, t)`, que desenha uma linha (segmento de reta), a contínuo ou a ponteados, dependendo do parâmetro `t`, entre os pontos `(x1,y1)` e `(x2,y2)`. Assuma que o parâmetro `t` pode ter os valores `DOTTED` ou `SOLID`.
- Construa uma gramática de atributos que permita invocar a função `drawLine` de forma adequada para cada linha poligonal incluída num desenho. Note que uma linha poligonal com `n` pontos possui `n - 1` segmentos de reta, se for aberta, e `n`, se for fechada.

Produção	Regra semântica
<code>draw</code> → <code>seq</code>	
<code>seq</code> → ϵ	
<code>seq</code> → <code>line seq</code>	
<code>line</code> → <code>options LINE point point xpoints</code>	
<code>options</code> → ϵ	
<code>options</code> → <code>option options</code>	
<code>xpoints</code> → ϵ	
<code>xpoints</code> → <code>point xpoints</code>	
<code>option</code> → <code>DOTTED</code>	
<code>option</code> → <code>CLOSED</code>	
<code>point</code> → <code>SUM SUM</code>	

Área de rascunho