



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

NºMec:

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.

$$S \rightarrow \epsilon \mid AB \mid ABC$$

$$A \rightarrow \epsilon \mid aA$$

$$B \rightarrow \epsilon \mid bCf \mid bDf$$

$$C \rightarrow aS \mid cDe$$

$$D \rightarrow Dd \mid d$$

- [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 cálculo

- | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\epsilon \in F$; | <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 cálculo

- | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\epsilon \in G$; | <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 cálculo

- | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> $\epsilon \in H$; | <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 intermédios e/ou o raciocínio adequados para suportar a sua resposta.

Área de resposta

Símbolos acessíveis são símbolos ~~que são~~ ^{que são} ~~acessíveis~~ ^{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~~ por B e C
- S 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 $T_3 = \{\text{SUM, DOTTED, CLOSED, LINE, (,)}\}$, considere a gramática G_3 dada a seguir.

$\text{draw} \rightarrow \text{seq} \textcircled{1}$
 $\text{seq} \rightarrow \epsilon \mid \text{line seq} \textcircled{2}$
 $\text{line} \rightarrow \text{options LINE point point xpoints} \textcircled{3}$
 $\text{options} \rightarrow \epsilon \mid \text{option options} \textcircled{4}$
 $\text{xpoin} \rightarrow \epsilon \mid \text{point xpoin} \textcircled{5}$
 $\text{option} \rightarrow \text{DOTTED} \mid \text{CLOSED} \textcircled{6}$
 $\text{point} \rightarrow (\text{SUM SUM}) \textcircled{7}$

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

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

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

- [2,0] (a) Preencha a tabela de análise para um reconhecedor (parser) descendente com lookahead de 1 da gramática G_3 .

	SUM	DOTTED	CLOSED	LINE	()	\$
draw							$\text{draw} \rightarrow \text{seq}$
seq		$\text{seq} \rightarrow \text{line seq}$	$\text{seq} \rightarrow \text{line seq}$	$\text{seq} \rightarrow \text{line seq}$			$\text{seq} \rightarrow \epsilon$
line		ϵ	ϵ	ϵ			
options		ϵ	ϵ	ϵ			
xpoin		ϵ	ϵ	ϵ	ϵ		ϵ
option		ϵ	ϵ				
point					ϵ		

- (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.

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

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 `num` 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> \rightarrow <code>seq</code>	
<code>seq</code> \rightarrow ϵ	
<code>seq</code> \rightarrow <code>line seq</code>	
<code>line</code> \rightarrow <code>options LINE point point xpoints</code>	
<code>options</code> \rightarrow ϵ	
<code>options</code> \rightarrow <code>option options</code>	
<code>xpoints</code> \rightarrow ϵ	
<code>xpoints</code> \rightarrow <code>point xpoints</code>	
<code>option</code> \rightarrow <code>DOTTED</code>	
<code>option</code> \rightarrow <code>CLOSED</code>	
<code>point</code> \rightarrow <code>NUM NUM</code>	

Área de rascunho