

2ª Lista de Exercícios de Linguagens Formais e Autômatos
2o Semestre de 2020 (executado em 2021)
Profa. Gina Maira B. de Oliveira

Datas de Envio: os exercícios foram divididos em 3 categorias (atenção aos horários):

Exercícios destacados em amarelo (1ª entrega): entrega até 19/10 às 14H

Exercícios destacados em azul (2ª entrega): entrega até 26/10 às 23H

Exercícios sem destaque: exercícios extras, não precisa entregar.

1) Lema do Bombeamento para linguagens regulares

a. Prove que as linguagens a seguir não são regulares (entrega até 19/10):

$L1 = \{w \in \{a,b\}^* \mid w = w_1 w_1^R\}$. Ex: abbbba.

$L2 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^i 1^j, \text{ sendo } i > j, j \geq 0\}$ Ex: 0001.

b. Livro Hopcroft, Ullmann e Motwani (Português)

- Exercício 4.1.1 (letras d, e, f) (pág.138 e 139) (entrega até 26/10)

- Exercício 4.1.2 (letras b, c, d, f) (pág.139)

2) Simplificação e normalização de Gramáticas Livres de Contexto

a. Livro Hopcroft e Ullmann (Inglês)

- Exercício 4.10 (pág.104)

- Exercício 4.12 (pág.104)

- Exercício 4.14 (pág.104)

b. Livro Hopcroft, Ullmann e Motwani (Português) (entrega até 26/10)

- Exercício 7.1.2 (pág.290)

- Exercício 7.1.3 (pág.290)

c. Livro Paulo Blauth

- Exercício 3.11 (pág.129) (entrega até 19/10)

3) Ambiguidade

a. (entrega até 19/10) Complemente a gramática de expressões vista em aula incluindo as operações de divisão (/) e subtração (-), além de 2 operandos (y e z):

$G = (\{E\}, \{+, -, *, /\}, P, E), P = \{E \rightarrow E+E \mid E * E \mid E-E \mid E/E \mid (E) \mid x \mid y \mid z\}$

Remova a ambiguidade dessa gramática, considerando que + e - têm a mesma precedência, que é menor que a precedência de * e /, sendo que esses 2 últimos têm a mesma precedência.

Mostre todas as árvores de derivação possíveis nas duas gramáticas (ambígua e não ambígua) para a expressão: $x/(y+z*x)-y$

b. (entrega até 26/10) Seja a gramática a seguir para expressões lógicas

$G = (\{S\}, \{\wedge, \vee, \neg, \rightarrow\}, P, S)$ e $P = \{S \rightarrow S \wedge S \mid S \vee S \mid S \rightarrow S \mid \neg S \mid a \mid b \mid c\}$

Remova a ambiguidade considerando as seguintes precedências para os operadores lógicos: $\{\neg\} > \{\rightarrow\} > \{\wedge, \vee\}$

Mostre todas as árvores de derivação possíveis nas duas gramáticas (ambígua e não ambígua) para a expressão: $a \rightarrow b \vee \neg b \wedge c$

4) Autômato de Pilha

a. Livro Hopcroft e Ullmann (Inglês)

- Exercício 5.2 (pág.120)) (entrega até 26/10)
- Exercício 5.6 (pág.121)) (entrega até 26/10)
- Exercício 5.7 (item a) (pág.121)

b. Livro Paulo Blauth

- Exercício 3.3 (itens c,d,f) (pág.129) (entrega em 19/10)

Dica: a letra c do exercício 3.3 na verdade é regular. Então vc pode resolver utilizando um A.Pilha e ignorando as operações de pilha.

5) Lema do Bombeamento para Linguagens Livres de Contexto

a. Livro Hopcroft e Ullmann (Inglês)

- Exercício 6.1 (itens a, d) (pág.141) (entrega até 26/10)
- Exercício 6.1 (itens c, e) (pág.141 e 142)

b. Livro Paulo Blauth

- Exercício 3.14 (pág.130) (item a) (pág.129) (entrega em 19/10)
- Exercício 3.14 (pág.130) (item a) (pág.129) (entrega em 26/10)

6) Máquina de Turing

a. Livro Paulo Blauth

- Exercício 4.4 (itens a, d) (pág.150)

Livro do Paulo Blauth

3.3 Desenvolva Autômatos com Pilha que reconheçam as seguintes linguagens:

- a) $L_1 = \emptyset$
- b) $L_2 = \{\epsilon\}$
- c) $L_3 = \{a, b\}^*$
- d) $L_4 = \{w \mid w \text{ é palíndromo em } \{a, b\}^*\}$
- e) $L_8 = \{w \mid w \text{ é Expressão Regular sobre o alfabeto } \{x\}\}$
- f) $L_9 = \{u^n v^n w^n \mid n \in \{1, 2\}, u, v, w \text{ são palavras de } \{a, b\}^* \text{ e } |u| = |v| = 5\}$

3.11 Considere a seguinte gramática:

$G = (\{S, X, Y, Z, A, B\}, \{a, b, u, v\}, P, S)$, onde:

$P = \{$
 $S \rightarrow XYZ,$
 $X \rightarrow AXA \mid BXB \mid Z \mid \epsilon,$
 $Y \rightarrow AYB \mid BYA \mid Z \mid \epsilon,$
 $A \rightarrow a, B \rightarrow b$
 $Z \rightarrow Zu \mid Zv \mid \epsilon\}$

- a) Qual a linguagem gerada?
- b) Simplifique a gramática.

3.14 Explique intuitivamente por que e prove que as seguintes linguagens não são Livres do Contexto:

- a) $L_{10} = \{ww \mid w \text{ é palavra de } \{a, b\}^*\}$
- b) $L_{11} = \{a^n b^n a^m \mid n \geq 0, m \geq 0 \text{ e } n \neq m\}$

4.4 Para cada uma das linguagens abaixo, desenvolva uma Máquina de Turing que a reconheça. Sugere-se que, pelo menos três sejam do tipo com Fita Limitada.

- a) $L_1 = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$
- b) $L_2 = \{w \mid w \text{ possui o mesmo número de símbolos } a, b \text{ e } c\}$
- c) $L_3 = \{a^n b^m a^{n+m} \mid n \geq 0 \text{ e } m \geq 0\}$
- d) $L_4 = \{wcw \mid w \text{ é palavra de } \{a, b\}^*\}$
- e) $L_5 = \{ww \mid w \text{ é palavra de } \{a, b\}^*\}$
- f) $L_6 = \{(awwa)^n \mid w \text{ é palavra de } \{a, b\}^* \text{ e } n \geq 0\}$
- g) $L_7 = \{w \mid w = a^1 b^2 a^3 b^4 \dots a^{n-1} b^n \text{ e } n \text{ é par}\}$