

Segunda Lista de Exercícios

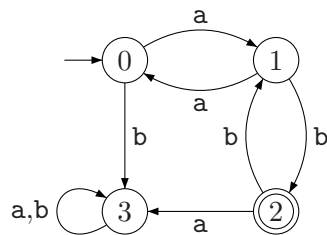
Entrega: até 16:40h de 23/10.

1. Construa AFDs que reconheçam as linguagens denotadas pelas expressões regulares (ERs):

(a) $(aa + b)^*baab$.

(b) $((aa + bb)^*cc)^*$.

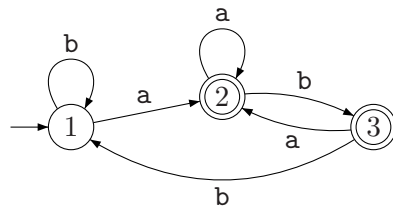
2. Seja o AFD:



(a) Obtenha uma ER que denote a linguagem reconhecida.

(b) Descreva a linguagem em português.

3. Seja o AFD:



Obtenha uma ER que denote a linguagem reconhecida.

4. Obtenha ERs para as seguintes linguagens, a partir de um AF para as mesmas, usando o método visto em aula:

(a) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ não contém } 001\}$.

(b) $\{w \in \{0, 1\}^* \mid \eta(w) \bmod 3 \neq 0\}$.

5. Uma ER está na **forma normal disjuntiva** se ela está na forma $r_1 + r_2 + \dots + r_n$ para algum $n \geq 1$, sendo que nenhuma das subERs r_i contém ocorrência de “+”. Mostre que toda ER é equivalente a uma outra na forma normal disjuntiva. (Lewis & Papadimitriou (1998), prob. 1.8.7.¹)

6. Para cada linguagem, construa um APD, se for possível; se não for, construa um APN.

(a) $\{0^n 1^n \mid n \geq 0\} \{0^n 1^n \mid n \geq 0\}$.

(b) $\{0^n 1^n 2^k \mid n, k \geq 0\}$.

¹Atenção! Serviço de utilidade pública: não compre nem consulte a versão traduzida deste livro, pois ela é de péssima qualidade!

- (c) $\{0^n 1^n 0^k \mid n, k \geq 0\}$.
- (d) $\{0^n 1^n 0^k \mid n \geq 1 \text{ e } k \geq 0\}$.
- (e) $w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ tem prefixo com mais 0s que 1s}$.
- (f) $w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ tem sufixo com mais 0s que 1s}$.

7. Construa GLCs e APNs para as linguagens:

- (a) $\{a^m b^{2n} c^{2(m+n)} \mid m, n \geq 0\}$.
- (b) $\{a, b\}^* - \{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R\}$.
- (c) $\{a^m b^n c^k \mid m > n \text{ ou } n > k\}$.

8. Encontre uma derivação mais à direita para *abaca* distinta da derivação

$$S \Rightarrow ScS \Rightarrow Sca \Rightarrow SbSca \Rightarrow Sbaca \Rightarrow abaca$$

para a GLC $S \rightarrow SbS \mid ScS \mid a$. (Kelley (1995), ex. 3.4.3, pág. 97.)

9. Considere uma gramática *regular* em que, para cada variável A , não existem duas regras A (regras em que o lado esquerdo contém A) cujo lado direito comece com o mesmo terminal. Que relação existe entre este tipo de gramática e:

- (a) Determinismo de AFs?
- (b) Ambiguidade?

Agora, substitua a palavra “*regular*” por “*livre do contexto na forma normal de Greibach*” e AFs por APs, e responda as mesmas perguntas.

- 10. Mostre que uma linguagem regular não pode ser inerentemente ambígua. (Linz(1997), ex. 8, seção 5.2, pág. 150).
- 11. Mostre que a gramática a seguir é ambígua.

$$S \rightarrow aSbS \mid bSa \mid \lambda$$

(Linz(1997), ex. 12, seção 5.2, pág. 150).

12. Seja a gramática:

$$S \rightarrow aAa \mid bBb \mid \lambda$$

$$A \rightarrow C \mid a$$

$$B \rightarrow C \mid b$$

$$C \rightarrow CDE \mid \lambda$$

$$D \rightarrow A \mid B \mid ab$$

- (a) Se existirem símbolos inúteis, elimine-os.
- (b) Elimine regras λ .
- (c) Elimine regras unitárias.
- (d) Obtenha uma GLC equivalente na forma normal de Chomsky.

(Hopcroft et al.(2001), ex. 7.1.5, pág. 272.)

13. Use o lema do bombeamento para mostrar que as seguintes linguagens não são livres do contexto:
- $\{a^n b^{n^2} \mid n \geq 0\}$.
 - $\{a^m b^n c^k \mid m, n < k\}$.
14. Mostre que as LLCs são fechadas sob reverso. (Teorema 7.25 de Hopcroft et al.(2001).)
15. Seja a um certo símbolo. Mostre que a classe das linguagens livres do contexto é ou não é fechada sob cada uma das operações:
- $\text{pref}_a(L) = \{x \mid xa \in L\}$.
 - $\text{suf}_a(L) = \{y \mid ay \in L\}$.
 - $\text{resto}_a(L) = \{xy \mid xay \in L\}$.
16. Seja um AP cuja pilha pode conter, no máximo, n símbolos. Que limitações terá tal tipo de AP? Justifique sua resposta.
17. Mostre como obter um APN de 3 estados e uma “pilha” de um único símbolo, equivalente a um AFN.
18. Prove que as seguintes afirmativas são ou não verdadeiras, considerando os casos em que (i) X é finita e (ii) X é regular.
- Se L é uma LLC, então $L - X$ é uma LLC.
 - Se L não é uma LLC, então $L - X$ não é uma LLC.
 - Se L não é uma LLC, então $L \cup X$ não é uma LLC.