

**Duração:** 1 hora e 30 minutos.

**Atenção:** Em todas as questões deverão ser usados métodos vistos em aula ou no livro-texto. Qualquer resultado, mesmo que correto, obtido de forma *ad-hoc* não será considerado. Assim, é importante que explicita os passos executados em cada solução apresentada.

1. (2 pontos) Construa um AFN<sup>1</sup> que reconheça a linguagem:

$$\{x1y1z \mid x, y, z \in \{0, 1\}^* \text{ e } |x|, |y| \text{ e } |z| \text{ são ímpares}\}.$$

2. (6 pontos) Seja o AFN  $M = (\{a, b, c, d\}, \{0, 1\}, \delta, \{a\}, \{d\})$ , onde  $\delta$  é dada por:

$\delta$	0	1
$a$	$\{b\}$	$\{b\}$
$b$	$\{a\}$	$\{a, c\}$
$c$	$\{a, d\}$	$\{d\}$
$d$	$\{\}$	$\{\}$

Utilizando os métodos vistos no curso:

- (a) Obtenha, a partir de  $M$ , uma gramática regular que gere  $L(M)$ .  
 (b) Obtenha, a partir de  $M$ , uma expressão regular que denote  $L(M)$ .  
 (c) Transforme  $M$  em um AFD<sup>2</sup> equivalente a  $M$ .
3. (2 pontos) Seja o AFN $\lambda^3$   $M = (\{0, 1, 2\}, \{a, b, c\}, \delta, \{0\}, \{2\})$ , onde  $\delta$  é dada por:

$\delta$	a	b	c	$\lambda$
0	$\{0\}$	$\{1\}$	$\{\}$	$\{\}$
1	$\{\}$	$\{\}$	$\{2\}$	$\{0\}$
2	$\{\}$	$\{\}$	$\{1\}$	$\{\}$

Construa um AFN equivalente.

4. (4 pontos) Para cada expressão regular abaixo, obtenha uma gramática regular que gere a linguagem denotada por ela.
- (a)  $(1 + 011)^*$   
 (b)  $(01)^*(10)^*$
5. (2 pontos) Prove que a linguagem  $\{a^n b^k \mid n \neq k\}$  não é linguagem regular.

<sup>1</sup>Autômato finito não determinístico.

<sup>2</sup>Autômato finito determinístico.

<sup>3</sup>Autômato finito não determinístico com transição  $\lambda$ .