

# MAC0414 LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

DCC-IME-USP, 18 de outubro de 2012

## Instruções:

- (i) Justifique sempre as suas afirmações.
- (ii) Enuncie claramente os teoremas e propriedades usados para justificar suas afirmações.
- (iii) Procure deixar claro a estratégia de solução que você está usando em sua resposta.
- (iv) A prova é sem consulta.
- (v) Cada questão vale 2,5 pontos.

**Questão 1** Seja  $\Sigma = \{0, 1, +, =\}$  e

$$\text{SOMA} = \{x = y + z \mid x, y, z \text{ são inteiros binários e } x \text{ é a soma de } y \text{ com } z\}.$$

Mostre que SOMA não é regular.

**Questão 2** Mostre que  $\{a^m b^k a^n \mid m + n \geq 100 \text{ e } k \text{ é primo}\}$  não é regular.

**Questão 3** Considere o autômato finito determinístico

$$M = (\{q_1, q_2, \dots, q_9\}, \{0, 1\}, \delta, q_1, \{q_3, q_6, q_9\}),$$

onde  $\delta$  é definida por

	0	1
$q_1$	$q_2$	$q_5$
$q_2$	$q_3$	$q_6$
$q_3$	$q_4$	$q_8$
$q_4$	$q_5$	$q_8$
$q_5$	$q_6$	$q_9$
$q_6$	$q_7$	$q_2$
$q_7$	$q_8$	$q_2$
$q_8$	$q_9$	$q_3$
$q_9$	$q_1$	$q_5$

1. Determine as classes de equivalência das relações  $\equiv_0, \equiv_1, \dots, \equiv_n$ .
2. Baseado no item anterior, construa um autômato finito determinístico equivalente a  $M$  com o menor número possível de estados.

**Questão 4** Sobre a linguagem misteriosa  $L$  se sabe o seguinte:

- (a)  $L$  é regular;
- (b) para todo  $x \in L$ ,  $x$  tem pelo menos tantos  $a$ 's quantos  $b$ 's;
- (c) todas as cadeias de comprimento no máximo 3 que satisfazem a condição anterior estão em  $L$ .

Por outro lado, não se sabe se  $L$  é finita ou infinita. Sobre o alfabeto de  $L$ , só se sabe que ele contém  $a$  e  $b$ .

Prove que todo autômato finito determinístico que aceita  $L$  tem pelo menos 4 estados.