

# Primer Certamen

## Introducción a la Informática Teórica

### Informática Teórica

7 de mayo de 2016



1. Se define la operación  $MIX(\alpha, \beta)$  entre dos palabras  $\alpha = a_1 a_2 \dots a_n$  y  $\beta = b_1 b_2 \dots b_m$  como el conjunto de palabras que se pueden formar entrelazando las palabras dadas en orden. Por ejemplo:

$$MIX(abc, xy) = \{abcxy, abxcy, \dots, axbyc, \dots, xyabc\}$$

Esto se extiende de manera obvia a lenguajes.

Demuestre que si  $L_1$  y  $L_2$  son lenguajes regulares, lo es  $MIX(L_1, L_2)$ .

**Pista:** De DFAs para  $L_1$  y  $L_2$  construya un NFA para  $MIX(L_1, L_2)$ .

(25 puntos)

2. Demuestre que el lenguaje  $L_2 = \{ab^n ab^n a : n \geq 0\}$  sobre el alfabeto  $\{a, b\}$  es de contexto libre, pero no regular. (25 puntos)

3. Demuestre que el lenguaje  $L_3 = \{\sigma : \#a = \#b = \#c\}$  sobre el alfabeto  $\{a, b, c, d\}$  no es de contexto libre. (25 puntos)

4. Construya un PDA que acepte  $L_4 = \{\sigma : \#a = \#b\}$  sobre el alfabeto  $\{a, b, c\}$ . (25 puntos)

5. Determine si el lenguaje  $L_5 = \{a^i b^i : i \geq 1\} \cup \{a^j b^k : j \geq 2 \wedge k \geq 5\}$  sobre el alfabeto  $\{a, b\}$  es regular, de contexto libre o ninguna de las anteriores. (25 puntos)

6. Demuestre que el lenguaje generado por nuestra gramática regalona:

$$E \rightarrow E + T \mid T$$

$$T \rightarrow T * F \mid F$$

$$F \rightarrow (E) \mid a$$

no es regular.

(10 puntos)