

# Práctico 1

## Lenguajes Formales y Computabilidad 2014

1. Para cada uno de los siguientes lenguajes, encuentre una GLC que lo genere:

- (a)  $\{w \in \{a, b\}^* : w = w^R\}$  (palabras capicuas)
- (b)  $\{a^n b^n : n \geq 2\}$
- (c)  $\{a^i b^j c^k : i \neq j \text{ o } j \neq k\}$  (expresar este lenguaje como unión de lenguajes más simples)
- (d)  $\{w \in \{a, b\}^* : |w|_a \text{ es par}\}$
- (e)  $\{w \in \{a, b\}^* : |w|_a \text{ es par y } |w|_b \text{ es impar}\}$
- (f)  $\{w \in \{a, b\}^* : w \text{ es capicúa y } |w| \text{ es múltiplo de } 4\}$
- (g)  $\{w \in \{a, b\}^* : |w|_a = |w|_b\}$
- (h)  $\{w \in \{a, b\}^* : |w|_a = 2|w|_b\}$
- (i)  $\{w \in \{a, b\}^* : w \neq xx \text{ para toda } x \in \{a, b\}^*\}$  (opcional, muy duro).

2. Encuentre el lenguaje que genera cada una de las siguientes gramáticas:

- (a)  $S \rightarrow aSb/B$   
 $B \rightarrow aB/a$
- (b)  $S \rightarrow aAb$   
 $A \rightarrow \varepsilon/S/Sb$
- (c)  $S \rightarrow aS/bS/cS/abB$   
 $B \rightarrow aB/bB/cB/\varepsilon$
- (d)  $S \rightarrow BaSaB/a$   
 $B \rightarrow Bb/\varepsilon$
- (e)  $S \rightarrow abAc/\varepsilon$   
 $A \rightarrow abSc$
- (f)  $S \rightarrow aSb/bSa/SS/\varepsilon$
- (g)  $S \rightarrow aS/aSbS/\varepsilon$ .

3. Para cada uno de los lenguajes del ejercicio 1., dibuje un autómata a pila que lo acepte.

4. Dibuje TM's que acepten los siguientes lenguajes del alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ .

(a) Lenguajes de los puntos (a), (g), (i) del ejercicio 1.

(b)  $\{ww : w \in \{a, b\}^*\}$

(c)  $\{w^n : w \in \{a, b\}^*, n \geq 0\}$

(d)  $\{a^{2^n} : n \geq 0\}$

(e)  $\{a^n b^{\lceil \log_2 n \rceil} : n \geq 1\}$

(f)  $\{a^n b^m a^q b^r : n \geq 0, m \geq 1, \text{ y } q, r \text{ cociente y resto de dividir } n \text{ por } m\}$

(g)  $\{a^p : p \text{ primo}\}$ .