

# Auxiliar 5 - Lenguajes libres de contexto, lema de bombeo, Máquinas de Turing y algo más

Curso: Teoría de la Computación  
Profesor: Alejandro Hevia  
Auxiliar: Javiera Born, Nicolás Lehmann  
October 18, 2013

1. Construya un AP que acepte el lenguaje  $\{a^i b^j \mid i < j < 2i\}$
2. Demuestre si cada uno de los siguientes lenguajes son o no libres de contexto.
  - (a)  $L = \{w \in \{a, b, c\} \mid \#_a(w) = \#_b(w) = \#_c(w)\}$
  - (b)  $L = \{w_1 w_2 w_3 w_4 \in \{a, b\}^* \mid w_1 = w_4^R \wedge |w_2| = |w_3|\}$
  - (c)  $L = \{a^n b^m a^n \mid m < n\}$
  - (d)  $L = \{0^{2^n} \mid n > 0\}$
3. Construya una máquina de Turing que reconozca cada uno de los siguiente lenguajes.
  - (a)  $L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ tiene la misma cantidad de } a\text{'s que } b\text{'s}\}$
  - (b)  $L_2 = \{0^n \# 1^{\lfloor \log(n) \rfloor} \mid n > 1\}$
4. Una gramática dependiente del contexto (GDC) es similiar a una GLC con la diferencia que las producciones pueden transformar cualquier string que contenga al menos una variable. Por ejemplo, si existe la producción  $aAb \rightarrow Dsa$ , dese el string  $aAbc$  puede derivarse  $Dsac$ .
  - (a) Defina formalmente una GDC y el concepto de lenguaje generado por esta.
  - (b) Demuestre que el lenguaje de las palabras que contienen el mismo número de  $a$ 's,  $b$ 's y  $c$ 's puede ser generado con una GCD.
  - (c) Demuestre que el lenguaje  $\{a^{2^n} \mid n \geq 0\}$  puede ser generado por una GDC.