

# CC30b - Guía 3

10 de Septiembre

## 1 Equivalencia entre Lenguajes Regulares y Autómatas

1. Pruebe que si  $L$  es regular, entonces los siguientes conjuntos también lo son
  - (a)  $Pref(L) = \{x/\exists y/xy \in L\}$
  - (b)  $Suf(L) = \{y/\exists x/xy \in L\}$
  - (c)  $Subs(L) = \{y/\exists x, z/xyz \in L\}$
  - (d)  $Max(L) = \{w \in L/x \neq \epsilon \Rightarrow wx \notin L\}$
  - (e)  $L^R = \{w^R/w \in L\}$  (definición de  $w^R$  en Guía 1)
2. Muestre que hay algoritmos para responder las siguientes preguntas, donde  $L_1$  y  $L_2$  son lenguajes regulares
  - (a) No hay una sola cadena  $w$  en común entre  $L_1$  y  $L_2$ .
  - (b)  $L_1$  y  $L_2$  son uno el complemento del otro
  - (c)  $L_1^* = L_2$
  - (d)  $L_1 = Pref(L_2)$

## 2 Lenguajes Regulares y No Regulares

1. Demuestre que cada uno de los siguientes conjuntos es o no es regular.
  - (a)  $\{a^{7n}/n \in \mathcal{N}\}$
  - (b)  $\{w \in \{0..9\}^*/w \text{ es múltiplo de } 7\}$
  - (c)  $\{a^{10^n}/n \in \mathcal{N}\}$
  - (d)  $\{w \in \{0..9\}^*/w \text{ representa } 10^n \text{ para algún } n \in \mathcal{N}\}$
  - (e)  $\{w \in \{0..9\}^*/w \text{ es una secuencia de dígitos decimales que aparece en la expansión decimal de } 1/7 = 0.142857\ 142857\ 142857...\}$
2. Demuestre que el conjunto  $\{a^n b a^m b a^{n+m}/n, m \in \mathcal{N}\}$  no es regular. Visto operacionalmente, esto implica que los autómatas finitos no saben “sumar”.
3. Pruebe que los siguientes conjuntos no son regulares
  - (a)  $\{ww^R/w \in \{a, b\}^*\}$
  - (b)  $\{ww/w \in \{a, b\}^*\}$
  - (c)  $\{w\overline{w}/w \in \{a, b\}^*\}$ .  $\overline{w}$  es  $w$  donde cada  $a$  se cambia por una  $b$  y viceversa.

4. Cierta o falso? Demuestre o dé contraejemplos

- (a) Todo subconjunto de un lenguaje regular es regular
- (b) Todo lenguaje regular tiene un subconjunto propio regular
- (c) Si  $L$  es regular también lo es  $\{xy/x \in L, y \notin L\}$
- (d)  $\{w/w = w^R\}$  es regular
- (e) Si  $L$  es regular, también lo es  $\{w/w \in L, w^R \in L\}$
- (f) Si  $\{L_1, L_2, \dots\}$  es un conjunto *infinito* de lenguajes regulares, también lo es  $\bigcup L_i$ , o sea la unión de todos ellos. Y si el conjunto es finito?
- (g)  $\{xyx^R/x, y \in \Sigma^*\}$  es regular.