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 sóla 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) $\{w \in \{0..9\}^*/w$ es múltiplo de $7\}$
   (c) $\{a^{10^n}/n \in \mathcal{N}\}$
   (d) $\{w \in \{0..9\}^*/w$ representa 10^n para algún $n \in \mathcal{N}\}$
   (e) $\{w \in \{0..9\}^*/w$ 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. Cierto 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 $\{L_1, L_2, ...\}$ 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.