PRÁCTICO 3 LENGUAJES FORMALES: GNFAs y el pumping Lemma.

Mauricio Velasco

1. Utilice el pumping lemma para demostrar que los siguientes lenguajes NO SON regulares. Incluya una argumentación clara.

   a) $A_1 = \{0^n 1^n 2^n : n \in \mathbb{N}\}$

   b) $A_2 = \{www | w \in \{a,b\}^*\}$

   c) $A_3 = \{a^{2^n} : n \in \mathbb{N}\}$

2. Para un string $w_1 \dots w_n$ la reversa es $w_n w_{n-1} \dots w_2 w_1$. Demuestre que un lenguaje A es regular si y solo si el conjunto de sus reversas es tambien regular.

3. Demuestre que los siguientes lenguajes no son regulares:

   a) $\{0^m 1^n : m \neq n\}$

   b) $\{w \in \{0,1\}^*$que NO son palabras capicua (a.k.a. palindromas)$\}$

4. Escriba formalmente las siguientes:

   a) Definición de GNFA.

   b) Complete: El GNFA M acepta la palabra w si...

   c) Complete: Para todo GNFA existe una expresión regular tal que...

   d) De un ejemplo de un GNFA con tres estados y construya la expresión regular del lenguaje que este acepta, obtenida eliminando el estado que no es de inicio o aceptación.

5. Un **TODO-NFA** es una 5-tupla $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ que acepta w^* si *todo* estado al que puede llegar despues de leer w^* esta en F. Demuestre que los **TODO-NFAs** tambien reconocen la colección de lenguajes regulares.

6. Sea $L \subseteq \Sigma^*$ un lenguaje. Decimos que x y y puden distinguirse mediante L si existe un $z \in \Sigma^*$ tal que exctamente uno de xz y yz estan en L. Para $x, y \in \Sigma^*$ definimos $x \sim y$ si x y y NO PUEDEN distinguirse mediante L. Demuestre que $\sim$ es una relación de equivalencia (es decir es reflexiva, simétrica y transitiva).

7. *Problema.* Sea $\Sigma = \{1\}$. Intente caracterizar el conjunto de todos los lenguajes $L \subseteq \Sigma^*$ que son $L(M)$ para algún DFA con un único estado de aceptación.