Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ciencia de la Computación

IIC2223 - Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

Ayudantía 3

Franco Bruña y Dante Pinto
3 de Septiembre, 2021

Pregunta 1

Para los siguientes lenguajes, $L \subseteq \{a, b\}^*$, defina su clausura de Kleene y construya un autómata que la acepte:

- $L = \{aa\}$
- $L = \{ab, ba\}$
- $L = \{a^n b \mid n \geq 0\}$

Pregunta 2

La *distancia de Hamming* $H(u, v)$ entre dos palabras u y v sobre el alfabeto $\{0, 1\}$ es el número de posiciones en que sus letras difieren. Por ejemplo, $H(01, 00) = 1$ y $H(011, 110) = 2$. En el caso en que $|u| \neq |v|$ la distancia de Hamming se define como infinita.
Por otra parte, definimos la distancia de Hamming entre una palabra u y un lenguaje L como la distancia desde u a la palabra más cercana en L, es decir, la menor de las distancias de Hamming entre u y cada una de las palabras de L:

$$H(u, L) = \min_{v \in L} H(u, v)$$

Para cualquier $L \subseteq \{0, 1\}^*$ y $k \geq 0$, considere el lenguaje:

$$N_k(L) = \{u \in \{0, 1\}^* \mid H(u, L) \leq k\}$$

Este lenguaje representa el conjunto de palabras que están a distancia de Hamming a lo más k de L. Por ejemplo, $N_0(\{000\}) = \{000\}$, $N_1(\{000\}) = \{000, 100, 010, 001\}$ y $N_2(\{000\}) = \{0, 1\}^3 - \{111\}$.

Demuestre que si $L \subseteq \{0, 1\}^*$ es regular, entonces $N_k(L)$ es regular para todo $k \geq 0$.

Pregunta 3

Sea $\Sigma = \{0,1\}^*$. Determine si los siguientes lenguajes $L \subseteq \Sigma$ son regulares. Si lo son, de una expresión regular que los defina, si no lo son, demuestre que este es el caso.

- $L_k = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = w^r \wedge |w| = k\}$, dónde $k \in \mathbb{N}$
- $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = w^r\}$
- $L = \{w = 0^n 1 0^m 1 \mid n \geq 0 \wedge m \geq 0\}$
- $L = \{w = 0^n 1 0^n 1 \mid n \geq 0\}$
- $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \mod 2 \equiv 0\}$
- $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w|_0 = |w|_1 \}$, dónde $|w|_a$ representa el número de símbolos a en w.