



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN

IIC2223 - Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

Ayudantía 4

Franco Bruña y Dante Pinto
10 de Septiembre, 2021

Pregunta 1

1. Usando el Teorema de Myhill-Nerode, demuestre que el lenguaje $L = \{ww^r \mid w \in \Sigma^*\}$ no es regular.
2. Considere el lenguaje L dado por la expresión regular $a^*b^* + b^*a^*$. Construya una expresión regular para cada clase de equivalencia de la relación \equiv_L .

Pregunta 2

Sean L y R dos lenguajes. Decimos que L es un prefijo de R si para cada palabra $u \in R$ existe una palabra $v \in L$ tal que v es un prefijo de u .

Escriba un algoritmo que recibe como input dos autómatas A y B y responde **TRUE** si $L(A)$ es prefijo de $L(B)$ y **FALSE** en otro caso. Explique la correctitud de su algoritmo.

Pregunta 3

Sea L un lenguaje regular sobre el alfabeto Σ . Demuestre que el siguiente lenguaje:

$$L^{\exists n} = \{w \in \Sigma^* \mid \exists n \in \mathbb{N}. w^n \in L\}$$

es regular usando autómatas finitos en dos direcciones.

¿El autómata encontrado termina su ejecución para todas las palabras?. Si no es el caso, diseñe un algoritmo que reciba el $2DFA$ y una palabra w como input y retorne **TRUE** si el autómata acepta la palabra y **FALSE** en caso contrario.

Pregunta 4

Sea $w = a_1 a_2 \cdots a_n \in \Sigma^*$ (los a_i son letras) e $I \subseteq \{1, \dots, |w|\}$. Diremos que la w_I denota a la palabra $a_{i_1} a_{i_2} \cdots a_{i_k}$ con $i_1 < i_2 < \cdots < i_k$ e $I = \{i_1, i_2, \dots, i_k\}$.

Para $u, v \in \Sigma^*$ definimos el conjunto $u \uparrow v$ como:

$$u \uparrow v = \{w \in \Sigma^* \mid \exists I, J \subseteq \{1, \dots, |w|\}. I \cup J = \{1, \dots, |w|\}. w_I = u \text{ y } w_J = v\}.$$

Así, para dos lenguajes $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$, se define

$$L_1 \uparrow L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid \exists u \in L_1. \exists v \in L_2. w \in u \uparrow v\}.$$

Demuestre que si L_1 y L_2 son lenguajes regulares, luego $L_1 \uparrow L_2$ también es regular.