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

IIC2223 — Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales — 2'2018

INTERROGACION 1

Preguntas en blanco: Preguntas entregadas en blanco se evaluarán con un 1.5.

Pregunta 1

Demuestre el lema de bombeo, esto es, si L es regular, entonces existe $N > 0$ tal que para todo $xyz \in L$ con $|y| \geq N$, existe $uvw = y$ con $v \neq \epsilon$ tal que para todo $i \geq 0$ se cumple que $xuv^iwz \in L$.

Pregunta 2

1. Construya una expresión regular que defina el siguiente lenguaje sobre el alfabeto $\{0, 1\}$:

   "todas las palabras que tienen exactamente dos pares de 0's consecutivos".

2. Explique en palabras que lenguaje define la siguiente expresión regular:

   $$\big(00 + 11 + (01 + 10) \cdot (00 + 11)^* \cdot (01 + 10)\big)^*$$

   Su explicación no puede usar el significado de los operadores de expresiones regulares para definir el lenguaje. Explique su respuesta.

Pregunta 3

1. Para $w = a_1 \dots a_n$ e $i \leq n$, se define $w[i] = a_i$. Demuestre que el siguiente lenguaje no es regular:

   $$S \;=\; \left\{ \; w \in \{a, b\}^* \;\; | \;\; w[i] \neq w[n + 1 - i] \;\; \text{para todo } i \leq \left\lfloor \frac{|w|}{2} \right\rfloor \right\}$$

2. Dado un lenguaje regular L sobre un alfabeto Σ, demuestre que el siguiente lenguaje es regular sobre el alfabeto $\Sigma \cup \{\#\}$ con $\# \notin \Sigma$:

   $$L^{\text{mr}} \;=\; \{u \cdot v \cdot \# \cdot a \;\; | \, u, v \in \Sigma^* \wedge a \in \Sigma \wedge uav \in L\}$$

Pregunta 4

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 $\mathcal{A}$ y $\mathcal{B}$ y responde `TRUE` si $\mathcal{L}(\mathcal{A})$ es prefijo de $\mathcal{L}(\mathcal{B})$ y `FALSE` en otro caso. Explique la correctitud de su algoritmo.