



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

Tópicos Avanzados en Bases de Datos - IIC3432
Tarea 1

1. [0.5 puntos] Demuestre que el siguiente lenguaje no es regular:

$$L = \{w \in \{0\}^* \mid |w| \text{ es un número primo}\}.$$

2. [1 punto] Decimos que un lenguaje L es N -bombeable ($N > 0$) si para toda palabra $w \in L$ de largo mayor que N se tiene que existen palabras x, y, z tales que: $w = xyz$, $|xy| \leq N$, $|y| \geq 1$ y $xy^iz \in L$ para todo $i \geq 0$. Por el lema de bombeo sabemos que para todo lenguaje regular L existe $N > 0$ tal que L es N -bombeable.

¿Es el inverso del lema de bombeo cierto? Vale decir, ¿es cierto que si para un lenguaje L existe $N > 0$ tal que L es N -bombeable, entonces L es necesariamente un lenguaje regular?

3. [0.5 puntos] Usando la metodología inductiva mostrada en clases, construya un autómata no determinista que acepte el lenguaje regular $((a|b), c)^*$.
4. [1 punto] Sea $\Sigma = \{a\}$ un alfabeto. Construya un autómata top-down no determinista sobre árboles binarios que acepte el lenguaje de todos los Σ -árboles cuyo número de nodos es un múltiplo de 3.
5. Conteste las siguientes preguntas.
- (a) [0.5 puntos] Construya un autómata bottom-up determinista sobre árboles binarios que acepte el lenguaje de la pregunta anterior.
 - (b) [0.5 puntos] ¿Es posible construir un autómata top-down determinista sobre árboles binarios que acepte este lenguaje?
6. [1 punto] Encuentre un algoritmo que dados dos autómatas top-down $\mathcal{A}$ y $\mathcal{B}$ sobre árboles binarios, determine si $L(\mathcal{A}) \cap L(\mathcal{B}) = \emptyset$. Indique cuál es la complejidad de su algoritmo.
7. [1 punto] Sea $\Sigma = \{a\}$ un alfabeto. Demuestre que el siguiente lenguaje de Σ -árboles binarios no es regular:

$$L = \{T \mid T \text{ es un } \Sigma\text{-árbol binario cuyo número de nodos es un número primo}\}.$$

Para resolver este problema puede asumir que ya ha resuelto el problema 1.