



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

IIC2223 — Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales — 2° 2021

Examen

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

Pregunta 1

Sea $\Sigma = \{a, b\}$. Para lenguajes $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ se define:

$$L_1 \mid L_2 = \{uv \in L_1 \mid v \in L_2\}$$

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

Pregunta 2

1. Demuestre que el siguiente lenguaje es libre de contexto:

$$R = \{a^i b^j c^k \mid i < j \vee j < k\}$$

Para esto, demuestre una gramática o un PDA que defina el lenguaje y explique su correctitud.

2. Demuestre que el siguiente lenguaje NO es libre de contexto:

$$S = \{a^i b^j c^k \mid i < j \wedge j < k\}$$

Pregunta 3

Sea $G = (V, \Sigma, P, S)$ una gramática en forma normal de Greibach sin variables inútiles. Demuestre que G es una gramática LL(1) si, y solo si, para todo par de reglas distintas $X \rightarrow a\gamma$ y $X \rightarrow a'\gamma'$ en P se tiene que, si $a = a'$, entonces $\gamma = \gamma'$.

Pregunta 4

Para un lenguaje $L \subseteq \Sigma^*$ y $a \in \Sigma$, se define $\text{follow}_k(a) = \{v|_k \mid u \cdot a \cdot v \in L\}$.

Escriba un algoritmo que reciba como entrada un autómata finito no-determinista $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Delta, I, F)$, una letra $a \in \Sigma$, una palabra $w \in \Sigma^*$ y $k > 0$, y responda TRUE si, y solo si, $w \in \text{follow}_k(a)$. Su algoritmo debe tomar tiempo $\mathcal{O}(|\mathcal{A}| \cdot |w|)$. Por último, explique la correctitud de su algoritmo.