



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN  
IIC2223 – TEORÍA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES  
SEGUNDO SEMESTRE DE 2024  
PROFESOR: CRISTIAN RIVEROS  
AYUDANTE: AMARANTA SALAS

## Ayudantia 15

Repaso Exámen

### Problema 1

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

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

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

### Problema 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:

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

### Problema 3

Una gramática  $\mathcal{G}$  esta en forma normal de Greibach (GNF) si todas sus reglas son de la forma:

$$X \rightarrow aY_1 \dots Y_k$$

para algún  $k \geq 0$ .

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

### Problema 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.