



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

IIC2223 – Teoría de autómatas y lenguajes formales – 2' 2024  
 IIC2224 – Autómatas y Compiladores

## TAREA 6

Publicación: Viernes 22 de noviembre.  
 Entrega: **Jueves 28 de noviembre hasta las 23:59 horas.**

### Indicaciones

- Debe entregar una solución para cada pregunta (sin importar si está en blanco).
- Cada solución debe estar escrita en  $\text{\LaTeX}$ . No se aceptarán tareas escritas a mano ni en otro sistema de composición de texto.
- Responda cada pregunta en una hoja separada y ponga su nombre en cada hoja de respuesta.
- Debe entregar una copia digital por el buzón del curso, antes de la fecha/hora de entrega.
- **Se penalizará con 1 punto en la nota final de la tarea por cada regla que no se cumpla.**
- La tarea es individual.

### Pregunta 1

Sea  $\mathcal{D} = (Q, \Sigma, \Delta, q_0, F)$  un PDA alternativo. Recuerde que  $\vdash_{\mathcal{D}}^*$  es la relación entre configuraciones tal que, para todo  $\gamma_1, \gamma_2 \in Q^+$  y  $w_1, w_2 \in \Sigma^*$ , se tiene que  $(\gamma_1, w_1) \vdash_{\mathcal{D}}^* (\gamma_2, w_2)$  si, y solo si, desde la configuración  $(\gamma_1, w_1)$  se puede llegar a la configuración  $(\gamma_2, w_2)$  en 0 o más pasos de  $\mathcal{D}$ .

1. Demuestre que para todo PDA alternativo  $\mathcal{D}$ , el siguiente lenguaje es libre de contexto:

$$\mathcal{L}_1(\mathcal{D}) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists q \in F. \exists \gamma \in Q^*. (q_0, w) \vdash_{\mathcal{D}}^* (q\gamma, \epsilon)\}$$

2. Demuestre que para todo PDA alternativo  $\mathcal{D}$ , el siguiente lenguaje es libre de contexto:

$$\mathcal{L}_2(\mathcal{D}) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists q \in F. \exists v \in \Sigma^*. (q_0, wv) \vdash_{\mathcal{D}}^* (q, \epsilon)\}$$

### Pregunta 2

Una gramática libre de contexto  $\mathcal{G} = (V, \Sigma, P, S)$  se dice *lineal* si todas sus producciones son de la forma:

$$X \rightarrow aY, \quad X \rightarrow Ya \quad \text{o} \quad X \rightarrow a$$

con  $X, Y \in V$  y  $a \in \Sigma$ .

1. Demuestre un algoritmo que dado una gramática  $\mathcal{G} = (V, \Sigma, P, S)$  y una variable  $X \in P$ , calcule el conjunto  $\text{first}_1(X)$  en tiempo  $O(|V| + |P|)$ .
2. Demuestre un algoritmo que dado una gramática  $\mathcal{G} = (V, \Sigma, P, S)$  y una variable  $X \in P$ , compute el conjunto  $\text{follow}_1(X)$  en tiempo  $O(|V| + |P|)$ .

## **Evaluación y puntajes de la tarea**

Cada ítem de cada pregunta se evaluará con un puntaje de 0, 1, 2, 3 o 4 puntos. Todas las preguntas tienen la misma ponderación en la nota final y cada ítem tiene la misma ponderación en cada pregunta.