



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 5

Publicación: Viernes 8 de noviembre.
Entrega: **Jueves 14 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 \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

Para cada uno de los siguientes lenguajes, determine si es libre de contexto o no. Demuestre su respuesta.

1. $L_1 = \{a^i b^j \mid 0 < i < j < 2i\}$
2. $L_2 = \{a^i b^j c^k \mid 0 < i \cdot j = k\}$

Pregunta 2

Sea G una gramática en forma normal de Chomsky (CNF). Para un árbol de derivación T de G , se define $\text{depth}(T)$ como el *camino más largo de la raíz hasta una hoja*. Inductivamente, si $X(a)$ es un árbol con una variable X , entonces $\text{depth}(X(a)) = 1$ y si $X(t_1, t_2)$ es un árbol con X la variable en la raíz y t_1, t_2 sus subárboles, entonces $\text{depth}(X(t_1, t_2)) = \max\{\text{depth}(t_1), \text{depth}(t_2)\} + 1$.

Considere el siguiente problema:

Problema: HEIGHEST-DERIVATION
Input: Una gramática $G = (V, \Sigma, P, S)$ en CNF y $w = a_1 \dots a_n \in \Sigma^*$
Output: $\max\{\text{depth}(T) \mid T \text{ es un árbol de derivación de } G \text{ sobre } w\}$

Esto es, el problema HEIGHEST-DERIVATION consiste en calcular la mayor altura dentro de los árboles de derivación de G sobre w . En caso que no existan arboles de derivación de G sobre w (esto es, $w \notin \mathcal{L}(G)$), entonces el resultado tiene que ser 0.

Escriba una algoritmo que resuelva HEIGHEST-DERIVATION en tiempo $\mathcal{O}(|G| \cdot |w|^3)$ donde $|G|$ es el número de variables y producciones en G . Demuestre la correctitud de su algoritmo.

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.