



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 3

Publicación: Viernes 4 de octubre.

Entrega: **Jueves 10 de octubre 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

Usando el teorema de Myhill-Nerode, demuestre que el siguiente lenguaje no es regular:

$$\text{Mod} = \{a^i b^j c^i \bmod j \in \Sigma^+ \mid i \geq 0 \wedge j \geq 2\}.$$

Pregunta 2

Sea $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \vdash, \neg, \delta, q_0, F)$ un autómata finito determinista en 2 direcciones (2DFA). Para una palabra $u \in \Sigma^*$ cualquiera, recuerde que $T_u : Q \cup \{\circ\} \rightarrow Q \cup \{\perp\}$ es una función tal que:

- para todo $p \in Q$, $T_u(p) = q$ si desde la configuración $(p, |u|)$ el 2DFA \mathcal{A} cruza a la configuración $(q, |u| + 1)$ por primera vez, esto es, para algún $m \geq 0$ se tiene que $(p, |u|) \xrightarrow{\mathcal{A}} (q_1, i_1) \xrightarrow{\mathcal{A}} \dots \xrightarrow{\mathcal{A}} (q_m, i_m) \xrightarrow{\mathcal{A}} (q, |u| + 1)$ con $q_k \in Q$ y $i_k \leq |u|$ para todo $k \leq m$. En otro caso, se define $T_u(p) = \perp$ (nunca cruza hacia la posición $|u| + 1$).
- $T_u(\circ) = q$ si desde la configuración inicial $(q_0, 0)$ el 2DFA \mathcal{A} cruza a la configuración $(q, |u| + 1)$ por primera vez, esto es, para algún $m \geq 0$ se tiene que $(q_0, 0) \xrightarrow{\mathcal{A}} (q_1, i_1) \xrightarrow{\mathcal{A}} \dots \xrightarrow{\mathcal{A}} (q_m, i_m) \xrightarrow{\mathcal{A}} (q, |u| + 1)$ con $q_k \in Q$ y $i_k \leq |u|$ para todo $k \leq m$. En otro caso, se define $T_u(\circ) = \perp$ (nunca cruza hacia la posición $|u| + 1$).

Para cada una de las siguientes preguntas escriba un algoritmo y argumente su correctitud.

1. Escriba un algoritmo en pseudocódigo que reciba como entrada un 2DFA \mathcal{A} , una función $T_u : Q \cup \{\circ\} \rightarrow Q \cup \{\perp\}$ y una letra $a \in \Sigma$ y entregue como output la función T_{ua} . Su algoritmo debe tomar tiempo a lo más $O(|\mathcal{A}|)$.
2. Escriba un algoritmo en pseudocódigo de evaluación de 2DFA sobre palabras haciendo *una sola pasada* sobre la palabra de entrada. Específicamente, su algoritmo recibe como entrada un 2DFA \mathcal{A} y una palabra w , y debe retornar **true** sí, y solo sí, $w \in \mathcal{L}(\mathcal{A})$. Su algoritmo deberá tomar tiempo $O(|\mathcal{A}| \cdot |w|)$ y deberá hacer una sola pasada sobre w , esto es, puede procesar la palabra w de izquierda a derecha una y sola una vez. En particular, su algoritmo está restringido en que NO puede iterar sobre la palabra múltiples veces, ni hacer una copia de ella.

Para esta pregunta usted puede asumir que cuenta con la solución del ítem anterior.

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.