



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

IIC2223 — Teoría de autómatas y lenguajes formales — 2' 2021

TAREA 3

Publicación: Viernes 8 de octubre.

Entrega: **Viernes 15 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

Sea Σ un alfabeto y $L \subseteq \Sigma^*$. Definimos que una palabra $w \in \Sigma^+$ es separable por L si, y solo si, alguna de las siguientes condiciones se cumple:

1. $w \in L$ y para todo prefijo u de w con $u \neq w$ y $u \neq \epsilon$ se cumple que $u \notin L$, o
2. $w = u \cdot v$ con $u \neq \epsilon$ y $v \neq \epsilon$ tal que u y v son separables por L .

Por ejemplo, si consideramos el lenguaje L dado por la expresión regular $aa + aaa$ podemos ver que $aaaa$ es separable por L pero aaa no lo es.

Escriba un algoritmo que reciba como entrada un autómata finito no determinista $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Delta, I, F)$ y una palabra $w \in \Sigma^+$ retorne **TRUE** si, y solo si, w es separable por L . Su algoritmo debe tomar tiempo $\mathcal{O}(|\mathcal{A}| \cdot |w|)$.

Pregunta 2

Sea Σ , Ω y Γ alfabetos. Recuerde que para dos relaciones $R \subseteq \Sigma^* \times \Omega^*$ y $S \subseteq \Omega^* \times \Gamma^*$ se definen las operaciones R^{-1} y $R \circ S$ tal que:

- $R^{-1} = \{(u, v) \in \Omega^* \times \Sigma^* \mid (v, u) \in R\}$ y
- $R \circ S = \{(u, v) \in \Sigma^* \times \Gamma^* \mid \exists w \in \Omega^*. (u, w) \in R \wedge (w, v) \in S\}$.

Responda si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Demuestre su respuesta.

1. Si R es una relación racional, entonces R^{-1} es una relación racional.
2. Si R y S son relaciones racionales, entonces $R \circ S$ es una relación racional.

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.