



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 9

Transductores

### Problema 1

Sea  $\Sigma$  y  $\Omega$  dos alfabetos finitos. Diremos que una función  $h : \Sigma^* \rightarrow \Omega^*$  respeta la concatenación si para todo par de palabras  $u, v \in \Sigma^*$  se cumple que  $h(u \cdot v) = h(u) \cdot h(v)$ . Demuestre que para toda función  $h : \Sigma^* \rightarrow \Omega^*$  que respeta la concatenación existe un transductor determinista  $\mathcal{T}$  tal que  $\llbracket \mathcal{T} \rrbracket(w) = h(w)$  para toda palabra  $w \in \Sigma^*$ .

### Problema 2

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

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

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.

### Problema 3

Considere el siguiente problema:

**Problema:**  $\mathcal{T} - eval$   
**Input:** Un transductor  $\mathcal{T} = (Q, \Sigma, \Omega, \Delta, I, F)$  y  $u \in \Sigma^*$   
**Output:**  $v \in \Omega^*. v \in \llbracket \mathcal{T} \rrbracket(u)$

Escriba un algoritmo que resuelva  $\mathcal{T} - eval$  en tiempo  $\mathcal{O}(|\mathcal{T}| \cdot |u|)$ . Recordar que los transductores no tienen transiciones de lectura con  $\epsilon$ .