

Autómatas y lenguajes formales. Tarea 1

- Las listas de números naturales $L(\mathbb{N})$ se pueden definir a partir de un elemento básico, la lista vacía

$$[]$$

y la función $::$, que toma números naturales y listas y da por resultado nuevas listas. Por ejemplo, si $n \in \mathbb{N}$ y $[n_1 \dots n_m] \in L(\mathbb{N})$, entonces

$$n :: [n_1 \dots n_m] = [n n_1 \dots n_m]$$

Considera ahora las funciones $\text{Sum} : L(\mathbb{N}) \rightarrow \mathbb{N}$ y $\text{doble} : L(\mathbb{N}) \rightarrow L(\mathbb{N})$

$$\begin{aligned} \text{Sum}([]) &= 0 \\ \text{Sum}(n :: l) &= n + \text{Sum}(l) \\ \text{doble}([]) &= [] \\ \text{doble}(n :: l) &= (2 \times n) :: (\text{doble}(l)) \end{aligned}$$

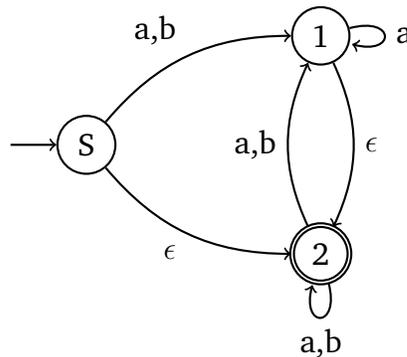
Demuestra por inducción que $2 \times \text{Sum}(l) = \text{Sum}(\text{doble}(l))$ para toda lista finita l .

- Dados $0 \leq m < k$ y $2 \leq p$, sea

$$A_{k,m,p} = \{\alpha \in \{0, 1, \dots, p-1\}^* \mid \alpha \text{ es una representación } p\text{-aria de } x \text{ y } x \bmod k = m\}.$$

Da un método general para construir un autómata que acepte $A_{k,m,p}$.

- Considera el siguiente autómata no determinista con transiciones- ϵ .



Transfórmalo en un autómata determinista usando los métodos vistos en clase.

- Da una expresión regular que genere el lenguaje $\{\alpha \in \{a, b\}^* \mid \alpha \text{ contiene un número par de } a \text{ o un número impar de } b\}$.
- Construye un autómata que acepte el lenguaje generado por la expresión $(0 + 1(01^*0)^*1)^*$.
- Demuestra que el lenguaje

$$\{\alpha \in \{a, b, c\}^* \mid \text{la longitud de } \alpha \text{ es el cuadrado de un natural}\}$$

no es regular. Usa el teorema del bombeo.

7. Demuestra que el lenguaje

$$\{\alpha \in \{a, b, c\}^* \mid \alpha \text{ es un palindroma}\}$$

no es regular. Usa el teorema del bombeo.

8. Resuelve los dos ejercicios anteriores utilizando el teorema de Myhill-Nerode.