PRÁCTICA 8: *Autómatas de Pila*

Pablo Verdes   Dante Zanarini   Pamela Viale   Alejandro Hernandez   Mauro Lucci

1. De un autómata de pila que reconozca cada uno de los siguientes lenguajes y que al aceptar una cadena, su pila quede vacía:

   a) $\{a^n b^n / n \in \mathbb{N}_0\}$.

   b) $\{a^n b^m c^n / m, n \in \mathbb{N}_0\}$.

   c) $\{a^n b^{2n} c^m / m, n \in \mathbb{N}_0\}$.

   d) $\{a^r b^s c^t / r, s, t \in \mathbb{N}_0 \wedge t = r + s\}$.

   e) $\{a^r b^s c^t d^u / r, s, t, u \in \mathbb{N}_0 \wedge r + s = 2\,(t + u)\}$.

   f) $\left\{ww^R / w \in \{a, b\}^*\right\}$.

   g) $\{w \in \{a, b\}^* / w \text{ es palindromo}\}$.

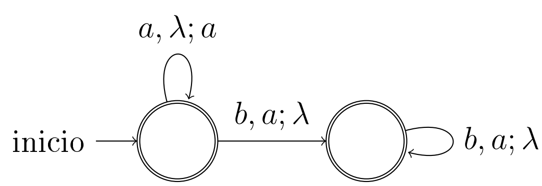
   h) $\left\{w \circ swap\,(w)^R / w \in \{a, b\}^*\right\}$, donde $swap\,(w)$ devuelve la cadena que se obtiene de reemplazar en w cada ocurrencia de a por b y cada ocurrencia de b por a.

   i) $\{a^m b^n / m, n \in \mathbb{N}_0 \wedge n \leq 2m\}$.

   j) $\{w \in \{a, b\}^* / N_a\,(w) = N_b\,(w)\}$.

2.

   a) ¿Cual es el lenguaje aceptado por el autómata de pila cuyo diagrama de transiciones se presenta a continuación?



   b) Modifique el diagrama de transiciones para que el autómata de pila acepte el mismo lenguaje, pero termine con su pila vacía.

3. Muestre como pueden combinarse dos autómatas de pila M_1 y M_2 para formar un solo autómata que acepte el lenguaje $L\,(M_1) \cup L\,(M_2)$.

4. Muestre como puede modificarse un autómata de pila M para que acepte el lenguaje $L\,(M)^*$.

5. Utilice el *pumping lemma* para lenguajes independientes de contexto[1] para probar que los siguientes lenguajes no pueden ser aceptados por ningún autómata de pila:

   a) $L_1 = \{a^n b^n c^n / n \in \mathbb{N}_0\}$.

   b) $L_2 = \left\{a^i b^j c^k / i, j, k \in \mathbb{N}_0 \land i < j < k\right\}$.

   c) $L_3 = \{0^n \# 0^{2n} \# 0^{3n} / n \in \mathbb{N}_0\}$.

   d) $L_4 = \{a^n / n \text{ es primo}\}$.
   Sugerencia: si p es un numero primo y k cualquier otro numero natural, la sucesión $(p, p+k, p+2k, \ldots, p+nk, \ldots)$ contiene al menos un natural que no es primo.

[1]Si L es un lenguaje independiente de contexto que contiene un numero infinito de cadenas, entonces debe existir en L una cadena de la forma $xuyvz$, donde x, u, y, v, z son subcadenas, al menos una de u y v es no vaciá, y $xu^n yv^n z$ esta en L para cada $n \geq 1$.