

Teoría de autómatas y lenguajes formales

Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (UCM)

Hoja de ejercicios 5

Curso 2009/2010

EJERCICIOS SOBRE AUTÓMATAS CON PILA

Ejercicio 1 (Hopcroft 6.1.1) Sea el autómata con pila $P = (\{q, p\}, \{0, 1\}, \{Z_0, X\}, \delta, q, Z_0, \{p\})$, donde:

$$\begin{aligned}\delta(q, 0, Z_0) &= \{(q, XZ_0)\} & \delta(p, \epsilon, X) &= \{(p, \epsilon)\} \\ \delta(q, 0, X) &= \{(q, XX)\} & \delta(p, 1, X) &= \{(p, XX)\} \\ \delta(q, 1, X) &= \{(q, X)\} & \delta(p, 1, Z_0) &= \{(p, \epsilon)\} \\ \delta(q, \epsilon, X) &= \{(p, \epsilon)\}\end{aligned}$$

Partiendo de la descripción instantánea inicial (q, w, Z_0) , especifica todas las configuraciones alcanzables cuando la entrada w es:

1. 01.
2. 0011.
3. 010.

Ejercicio 2 (Hopcroft 6.2.1 y 6.2.2) Diseña un autómata con pila que acepte cada uno de los lenguajes siguientes. Indica si acepta por estado final o por pila vacía.

1. $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$.
2. El conjunto de todas las cadenas de ceros y unos con el mismo número de ceros que de unos.
3. El conjunto de todas las cadenas de ceros y unos con el doble de ceros que de unos.
4. $\{a^i b^j c^k \mid i \neq j \text{ o } j \neq k\}$.

Ejercicio 3 (Hopcroft 6.2.4) Sea P un autómata con pila tal que $L = N(P)$ no contiene ϵ . Describe cómo modificar P para que acepte $L \cup \{\epsilon\}$ por pila vacía.

Ejercicio 4 (Hopcroft 6.3.2) Convierte la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aAA \\ A &\rightarrow aS \mid bS \mid a\end{aligned}$$

en un autómata con pila que acepte el mismo lenguaje por pila vacía.

Ejercicio 5 (Junio 2009) Obtén un autómata con pila que acepte por pila vacía el lenguaje generado por la GI:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aABB \mid aAA \\ A &\rightarrow aBB \mid \epsilon \\ B &\rightarrow bBB \mid A\end{aligned}$$

Ejercicio 6 (Junio 2009) Construye una GI que reconozca el mismo lenguaje que el autómata con pila $P = (\{q_1, q_2, q_3\}, \{a, b\}, \{A, Z_0\}, \delta, q_1, Z_0)$ por pila vacía, donde:

$$\begin{aligned}\delta(q_1, a, Z_0) &= \{(q_1, AZ_0)\} & \delta(q_1, a, A) &= \{(q_1, AA)\} & \delta(q_1, b, A) &= \{(q_2, \epsilon)\} \\ \delta(q_2, b, A) &= \{(q_2, \epsilon)\} & \delta(q_2, \epsilon, A) &= \{(q_2, \epsilon)\} & \delta(q_2, \epsilon, Z_0) &= \{(q_3, \epsilon)\}\end{aligned}$$

Ejercicio 7 (Hopcroft 6.3.5) Diseña autómatas con pila que acepten los siguientes lenguajes por pila vacía:

1. $\{a^n b^m c^{2(n+m)} \mid n \geq 0, m \geq 0\}$.
2. $\{a^i b^j c^k \mid i = 2j \text{ o } j = 2k\}$.

Ejercicio 8 (Hopcroft 6.4.2) Construye un autómata determinista con pila que acepte el lenguaje:

1. $\{0^n 1^m \mid n \leq m\}$.
2. $\{0^n 1^m \mid n \geq m\}$.

Ejercicio 9 (Junio 2009) Muestra un autómata con pila determinista que reconozca por estado final el lenguaje $\{c^n (ba)^m \mid n > m\}$.