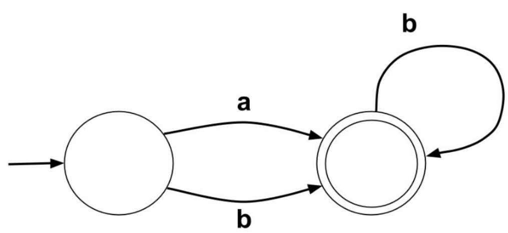
PRÁCTICA 7: *Autómatas Finitos y Expresiones Regulares*

Pablo Verdes Dante Zanarini Pamela Viale Alejandro Hernández Mauro Lucci

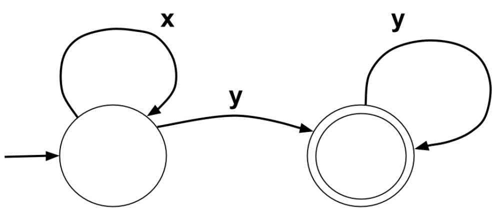
1. Encuentre autómatas finitos para los siguientes lenguajes definidos sobre $\Sigma = \{0, 1\}$:
   (a) $\{00\}$
   (b) $\{0, 1010, 110, 001\}$
   (c) {cadenas que empiezan y terminan en 1}
   (d) {cadenas que tienen al menos dos ceros seguidos}
   (e) {cadenas que terminen en 00 o bien en 11}
   (f) {cadenas con al menos dos símbolos consecutivos iguales}
   (g) {cadenas que no tengan dos símbolos consecutivos iguales}
   (h) {cadenas que empiezan por 1 y terminan en 11}
   (i) {cadenas que no contienen la subcadena 011}
   (j) {cadenas con un numero par de ceros}
   (k) {cadenas con un numero impar de unos y par de ceros}
   (l) {cadenas que representen en binario números enteros múltiplos de 3}

2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, encuentre un AEF cuyo lenguaje aceptado sea:
   (a) {cadenas con un número de b que sea múltiplo de 3 y no empiecen por a}
   (b) {cadenas que tengan a lo sumo dos b consecutivas pero que no terminen en c}
   (c) {cadenas con un número par de a e impar de b}
   (d) {cadenas que terminen en c}
   (e) {cadenas con un número par de a, impar de b y que terminen en c}

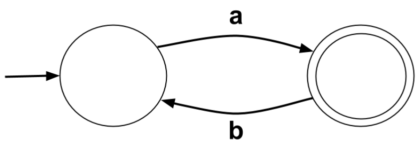
3. Dibuje un diagrama de transiciones que acepte la concatenación del lenguaje aceptado por

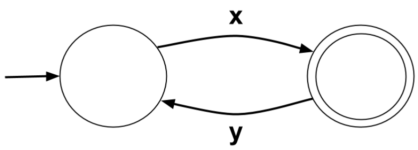


seguido por el lenguaje aceptado por

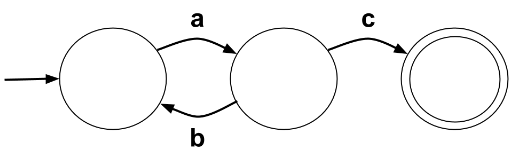


4. Dibuje un diagrama de transiciones que acepte la unión de los lenguajes aceptados por los siguientes diagramas:

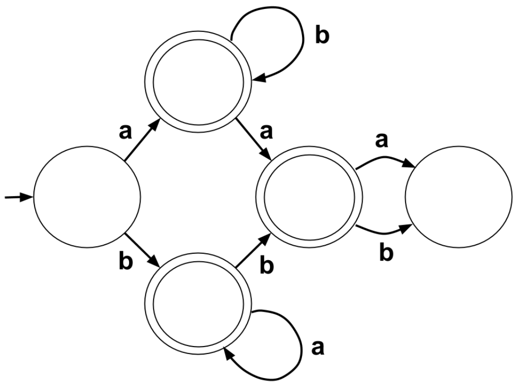




5. Dibuje un diagrama de transiciones que acepte la estrella de Kleene del lenguaje aceptado por el siguiente diagrama:



6. Construya una expresión regular que describa el lenguaje aceptado por el siguiente diagrama de transición:



7. Sea L un lenguaje regular sobre un alfabeto Σ. Demuestre que el lenguaje $\Sigma - L$ es también un lenguaje regular.

8. Sean $A_1 = (\Sigma, S_1, f_1, Ac_1, \sigma_1)$, $A_2 = (\Sigma, S_2, f_2, Ac_2, \sigma_2)$ autómatas de estado finito.

   Se define $A = (\Sigma, S, f, Ac, \sigma)$ de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}
&S = S_1 \times S_2 \\
&f((s_1, s_2), x) = (f_1(s_1, x), f_2(s_2, x)) \\
&Ac = \{(s, s') \in S \mid s \in Ac_1 \wedge s' \in Ac_2\} \\
&\sigma = (\sigma_1, \sigma_2)
\end{aligned}$$

   Demuestre que $\mathcal{AC}(A) = \mathcal{AC}(A_1) \cap \mathcal{AC}(A_2)$.

9. Ya sabe cómo construir un AEFND que acepta la unión de los lenguajes reconocidos por dos AEF A_1 y A_2. Usando la idea del ejercicio anterior, defina un AEF (es decir, determinista) que acepte el lenguaje $\mathcal{AC}(A_1) \cup \mathcal{AC}(A_2)$.

10. Complete la demostración del teorema visto en clase de teoría que dice que todo lenguaje aceptado por un AEF es regular.

11. Considere los lenguajes descriptos por las siguientes expresiones regulares. Descríbalos por comprensión, en el caso que sean infinitos, y elabore una lista exhaustiva de las cadenas que contienen si son finitos.

a) $(x \circ (y \circ z^*))$	*e*) $(y \circ y)^*$	*i*) $(z \cup y)^* \circ x$
b) $(x^* \circ (y \circ z))$	*f*) $(x^* \cup y^*)$	*j*) $((x \circ x^*) \circ y \circ y^*)$
c) $((x \cup y) \circ x)$	*g*) $((x \circ x) \cup z))$	*k*) $((x \circ x^*) \cup (y \circ y^*))$
d) $(z \cup y)^*$	*h*) $((z \cup y) \cup x)$	*l*) $((x^* \circ y^*) \circ z^*)$

12. Escriba expresiones regulares que describan los siguientes lenguajes:

    (a) Todas las cadenas que consisten en un número impar de x.

    (b) Todas las cadenas que consisten en un número impar de x y un número par de y.

    (c) Todas las cadenas de x e y tales que cada y se encuentre entre un par de x.

13. Encuentre una expresión regular que represente la intersección de los lenguajes representados por cada uno de los siguientes pares de expresiones regulares:

    (a) $(x \cup y^*)$ y $(x \cup y)^*$

    (b) $(x \circ (x \cup y)^*)$ y $((x \cup y)^* \circ y)$

    (c) $(((x \cup y) \circ y) \circ (x \cup y)^*)$ y $(y \circ (x \cup y)^*)$

    (d) $((x \cup y) \circ (x \cup \emptyset))$ y $((x \cup y) \circ (x \circ y)^*)$