

Práctico Nro. 2: Autómatas Finitos - Expresiones y Gramáticas Regulares

Los ejercicios marcados se deben comprobar su resolución con la notebook
Note_AyL_Pract2.ipynb

Parte A: Autómatas Finitos

Ejercicio 1.

- a. Para cada uno de los siguientes lenguajes considerando que el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, construir un AFD que lo reconozca:

$$L_1 = \{\lambda\}$$

$$L_2 = \{w \in \Sigma^* / w \text{ comienza con } a \text{ y tiene longitud par, o comienza con } b \text{ y tiene longitud impar} \}$$

$$L_3 = \{w \in \Sigma^* / w \text{ cada } ba \text{ está precedida por } a \text{ y nunca está seguida por } bb \}$$

Ejemplos de cadenas que pertenecen a L : *abb, abaab, aabaaa*

$$L_4 = \{w \in \Sigma^* / w \text{ comienza con } a \text{ y no termina con la subcadena } ab \text{ y si comienza con } b \text{ tiene secuencias de cantidad impar de } b's \}$$

Ejemplos de cadenas: *abba, aaa, bbbbbb, bbb*

- b. Dar la definición formal del autómata construido para el lenguajes L_3 .
- c. Utilizando la función de transición extendida, determinar si son verdaderas las siguientes afirmaciones:
- 1) $\blacksquare bbaabaa \notin L_3$
 - 2) $bbbbbb \in L_4$
- d. Mostrar si se cumplen las siguientes afirmaciones utilizando la secuencia de configuraciones:
- 1) $baba \in L_2$
 - 2) $aaaa \in L_4$

Ejercicio 2.

- a. Para cada uno de los siguientes lenguajes, construir un AFND que lo reconozca:

$$L_1 = \{w \in \{a, b\}^* / w \text{ contiene la subcadena } bab \text{ y el penúltimo símbolo es } a\}$$

$$L_2 = \{w \in \{', a, b, '\}^* / w \text{ contiene constantes literales delimitadas por "}\}$$

- b. Dar la definición formal del autómata construido para el lenguaje L_2 del punto anterior .

- c. Determinar, utilizando la función de transición extendida, cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- 1) $bbabb \in L_1$
 - 2) $ab'a'b'b' \in L_2$
- d. Mostrar si se cumplen las siguientes afirmaciones utilizando la secuencia de configuraciones:
- 1) $abab \in L_1$
 - 2) $ba'a \in L_2$

Ejercicio 3.

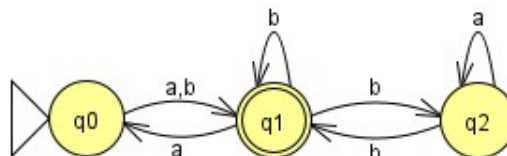
Construir un AFND que reconozca el lenguaje L definido sobre el alfabeto $\Sigma = \{a, \dots, z\}$, que consiste de palabras en minúsculas en el idioma español con las siguientes características: Se deben reconocer palabras con los diptongos del tipo: vocal abierta (a,e,o) seguida de la vocal cerrada (i,u), tenga en cuenta que son vocales no acentuadas, y además palabras que terminen con los sufijos “oso” / “osa”. Se puede colocar en una transición varias letras en un subrango como por ejemplo: a..d y considera transiciones para todas las letras del subrango, inclusive a y d. Considere que entre dos vocales para el diptongo puede contener h y debe ser reconocida, como por ejemplos: ahumado y ahijado.

Ejemplos de cadenas que pertenecen a L : *aire, jaula, deuda, amistosa, estudioso*

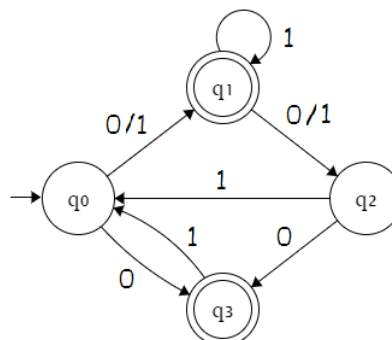
Ejercicio 4.

Convertir cada uno de los siguientes AFND's en el AFD equivalente y con todos los estados accesibles:

A =



■ B =



Ejercicio 5.

- a. Utilizando la facilidad que brindan las transiciones- ϵ , construir un Autómata Finito No Determinístico con transiciones- ϵ (AFND- ϵ), con la menor cantidad de estados posible, para cada uno de los siguientes lenguajes:

$$L_1 = \{w \in \{a, b\}^* / w \text{ es una subcadena de } aabba\}$$

$$L_2 = \{w \in \{0, 1\}^* / w \text{ no comienza con la subcadena } 01 \vee \text{ no termina con } 1\}$$

- b. ☐

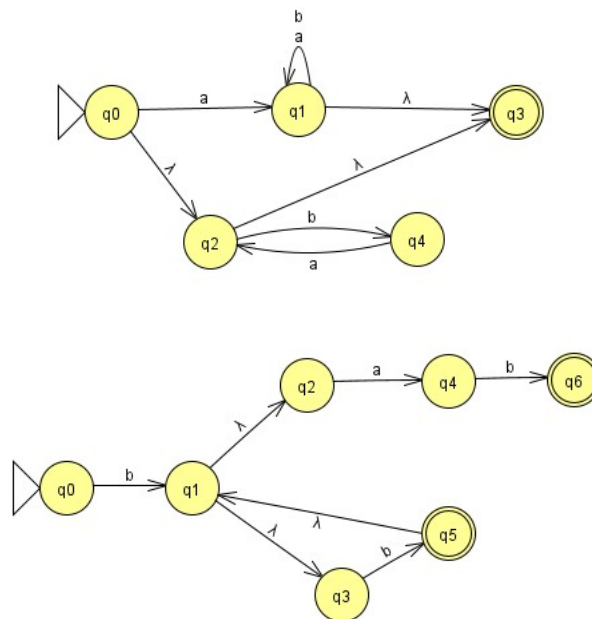
Determinar, utilizando la función de transición extendida, cuál de las dos cadenas es aceptada por el AFND- ϵ construido para el lenguaje L_2 :

1) 010011

2) 100011

Ejercicio 6.

Convertir cada uno de los siguientes AFND- ϵ 's en el AFD equivalente:



Ejercicio 7.

Para los siguientes enunciados dé su valor de verdad, justificando su respuesta:

- Todo lenguaje finito es un lenguaje regular.
- Los AFND's son más potentes que los AFD's.
- Si un AFD M con k estados acepta una cadena de longitud n y $n \geq k$ entonces el lenguaje reconocido por M es infinito.

Parte B: Expresiones y Gramáticas Regulares

Ejercicio 1.

Para cada uno de los siguientes lenguajes, construir una Expresión Regular (ER) que lo denote:

$$L_1 = \{w \in \{0, 1, 2, \dots, 9, ., E, +, -\}^* / w \text{ representa un número en notación científica}\}$$

$$L_2 = \{w \in \{a, b\}^* / w \text{ contiene en su penúltimo símbolo } b\}$$

$$L_3 = \{w \in \{a, b\}^* / w \text{ contiene exactamente una ocurrencia de la subcadena } aa \}$$

$$L_4 = \{vwb^n / v, w \in \{a, b\}^* / n \text{ es múltiplo de 3 y la longitud de } v \text{ es 3}\}$$

Ejercicio 2.

Para cada uno de los siguientes lenguajes denotados por una ER, construir un AFND- ϵ que lo reconozca (puede eliminar transiciones ϵ innecesarias) :

a. $(a + \lambda)(aba)^*$

b. $\boxed{\odot} (a^* + ab^*)^*$

Ejercicio 3.

Para cada uno de los siguientes lenguajes, construir una Gramática Regular (GR) que lo genere:

$$L_1 = \{w \in \{0, 1\}^* / w \text{ tiene cantidad impar de símbolos } 1 \}$$

$$L_2 = \{a^i b^j / i \geq 0, 0 < j \leq 2\}$$

Ejercicio 4.

Para la siguiente Gramática Regular G construir un AFND que reconozca un lenguaje equivalente a $L(G)$ utilizando el método visto en clase.

$$G = \langle \{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S \rangle$$

$$P = \begin{aligned} & \{S \rightarrow \lambda \mid aA \mid aB \mid a \\ & \quad A \rightarrow b \mid bA \\ & \quad B \rightarrow bS \mid b\} \end{aligned}$$

Ejercicio 5.

Obtener la Gramática Regular asociada al AFD obtenido para lenguaje L_3 del ejercicio 1 de la Parte A.

Ejercicios Complementarios

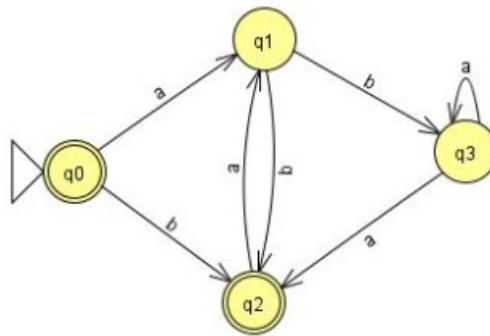
Ejercicio 1.

Construir un AFND que reconozca el siguiente lenguaje L definido sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2, X, A\}$. El lenguaje L consiste de contraseñas válidas con el siguiente formato, la contraseña está compuesta de dos partes: la primera solamente es un número de longitud 3 y la segunda son cadenas de caracteres de cualquier longitud, con solamente los caracteres: A y X . El número no puede contener la escalera 012 y no puede comenzar con 1. La cadena de caracteres debe cumplir que el caracter A no puede aparecer más de 2 veces.

Ejemplos de cadenas que pertenecen a L : 000XXA, 202XXX, 021XAXA

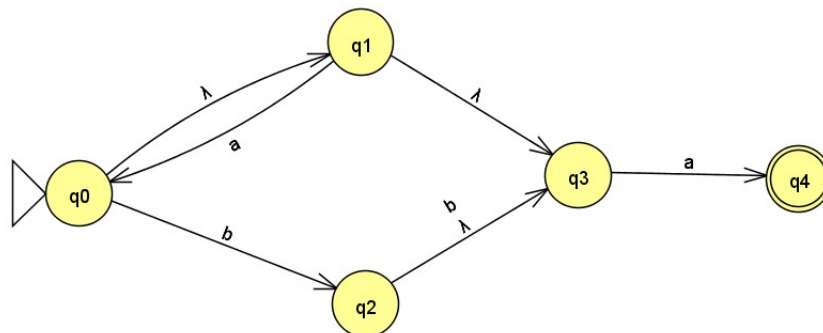
Ejercicio 2.

Convertir el siguiente AFND en un AFD equivalente:



Ejercicio 3.

Dado el siguiente AFND- ϵ construya el AFD equivalente:



Ejercicio 4.

Dar una Expresión Regular (ER) que denote a cada uno de los siguientes lenguajes:

$$L_1 = \{w \in \{a, b\}^* / w \text{ contiene como mínimo dos } a\text{'s y como máximo una } b \}$$

$$L_2 = \{a^i b^j / i \text{ es impar y } j > 0\}$$