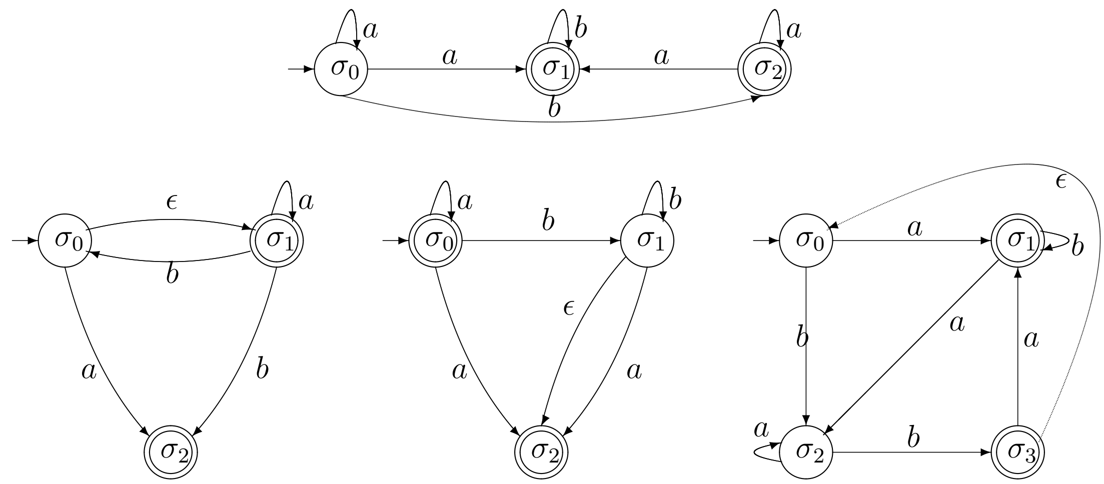
Introducción a la Lógica y la Computación - Autómatas y Lenguajes
04/11/2015, Práctico 3: Expresiones y Gramáticas Regulares

1. Describir en palabras los conjuntos denotados por las siguientes expresiones regulares.
   a) $(11+0)^*(00+1)^*$
   b) $(1+01+001)^*(\epsilon+0+00)$

2. Encontrar expresiones regulares en el alfabeto $\{a,b\}$ que describan los siguientes conjuntos:
   a) Cadenas con exactamente una letra b.
   b) Cadenas con al menos una letra b.
   c) Cadenas con un número par de letras a.
   d) Cadenas que contengan m letras a, donde m es un múltiplo de 3.
   e) Cadenas que empiecen con baa.
   f) Cadenas donde toda letra b esté seguida de una letra a.
   g) Cadenas que empiecen con ab y terminen con aba

3. Construir autómatas finitos cuyo lenguaje sea dado por las siguientes expresiones regulares.
   a) $(0+11)0^*1$
   b) $[((10)^*+11)^*+0]^*1$

4. Aplicando el Teorema de Kleene, encuentre expresiones regulares que denoten el lenguaje aceptado por cada uno de los siguientes autómatas:



5. Defina gramáticas regulares que generen los siguientes lenguajes:
   a) Números enteros. (ej. 20, -344, -03).
   b) (b) Números enteros pares sin ceros no significativos (ej. **no** puede generar -02).
   c) Expresiones decimales de números racionales (ej. -3.1415926, 0.0001)
   d) $\{\alpha \in \Sigma^* \mid \alpha = a^n b c^m,\ n,m>0\},\ \Sigma=\{a,b,c\}$.

6. Sea G la gramática con símbolo inicial S y derivaciones

$$S \to bS \mid aA \mid a, \qquad A \to aS \mid bB, \qquad B \to bA \mid aS \mid b$$

(donde a y b son los símbolos terminales).

a) Demuestre, proporcionando la derivación correspondiente, que las siguientes cadenas pertenecen a $L(G)$

$$aaabb, \qquad bbbaaaaa, \qquad abaaabbabbaa.$$

b) Probar que $L(G)$ es el conjunto de todas las cadenas con un número impar de símbolos a.

7. Sea G la gramática regular definida por las producciones

$$S \to bS \mid aA \mid b, \qquad A \to aS \mid bA \mid a$$

(donde a y b son los símbolos terminales). Demuestre que $\alpha \in L(G)$ sii $\alpha \neq \epsilon$ y contiene un número par de símbolos a.

8. Sea L_1 (respectivamente L_2) el lenguaje generado por la gramática del Ejercicio 6 (respectivamente, Ejercicio 7). Encuentre una gramática regular que genere el lenguaje L_1L_2.

9. Dada la expresión regular

$$b(a^* + b)^*bb^*a$$

construir una gramática que genera exactamente el lenguaje que denota la expresión regular.

10. Obtener un autómata finito no determinístico que acepte únicamente las cadenas generadas por la siguiente gramática regular G: las variables son S y C, con S como variable inicial; las constantes son a, b y las producciones son

$$S \to bS, \quad S \to aC, \quad C \to bC, \quad C \to b.$$

11. Sea G la gramática regular definida por las producciones

$$S \to bS \mid aA \mid b, \qquad A \to aS \mid bA \mid a$$

(donde a y b son los símbolos terminales). Obtener:

a) Un autómata finito no determinístico M tal que $L(M) = L(G)$.

b) Una expresión regular R tal que $L(R) = L(G)$.