Lenguajes, Computación y Sistemas Inteligentes

Grado en Ingeniería Informática de Gestión y Sistemas de Información
Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
2º curso
Curso académico: 2023-2024
Grupo 16
Tema 8: Autómatas finitos: Lenguajes regulares
2,350 puntos

Modelo de examen

Índice

$**$

8.1 Probar que es un lenguaje regular (0,200 puntos)

Una manera de probar que un lenguaje definido sobre el alfabeto $\mathbb{A} = \{a, b, c\}$ es regular, consiste en formalizar ese lenguaje mediante una expresión regular utilizando solo los elementos a, b, c, ε y $\varnothing$ y las operaciones $+$, $*$ y la concatenación de lenguajes. Aplicar ese método para probar que el siguiente lenguaje es regular:

$$\begin{aligned} L = \{w \mid\ & w \in A^* \wedge |w|_a \geq 1 \wedge |w|_b \geq 1 \wedge |w|_c \geq 1 \wedge \\ & \exists u, v, x (u \in A^* \wedge v \in A^* \wedge x \in A^* \wedge |u|_a = 0 \wedge |v|_a = |v| \wedge |x|_a = 0 \wedge w = uvx)\} \end{aligned}$$

Por tanto, palabras como $cbbaaccbc\varepsilon$, $cab\varepsilon$, $bac\varepsilon$, $abc\varepsilon$, $caab\varepsilon$, $aaabcbb\varepsilon$, $bcbaaaa\varepsilon$ y $bbaaaacbc\varepsilon$ pertenecen al lenguaje, mientras que palabras como ε, $a\varepsilon$, $bb\varepsilon$, $aab\varepsilon$, $cccc\varepsilon$, $aabbaaa\varepsilon$, $acc\varepsilon$ y $accbccacbca\varepsilon$ no pertenecen al lenguaje.

8.2 Calcular una ER correspondiente a un AF (0,500 puntos)

En la figura 1, se muestra el diagrama de transiciones de un autómata finito (AF) definido sobre el alfabeto $\mathbb{A} = \{a, b, c, d, e, f\}$. Aplicar el procedimiento presentado en clase y obtener una expresión regular (ER) que represente el lenguaje regular asociado al AF.

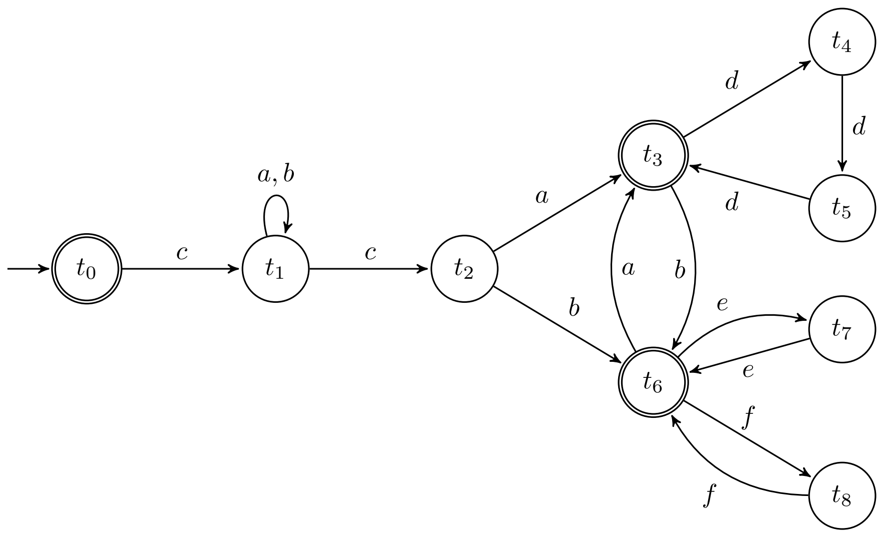

Figura 1: Diagrama de transiciones correspondiente a un AF definido sobre el alfabeto $\mathbb{A} = \{a, b, c, d, e, f\}$.

8.3 Calcular el AF correspondiente a una ER (0,500 puntos)

Dada la siguiente expresión regular (ER) definida sobre el alfabeto $\mathbb{A} = \{a, b, c, d, e, f, g\}$, calcular el autómata finito (AF) correspondiente aplicando el procedimiento presentado en clase:

$$ccc((aaa)^* + (bbb)^*)(dd + ee)^*) + (f^*g^*) + (d + e)^*$$

8.4 Calcular la gramática regular correspondiente a un AF (0,400 puntos)

En la figura 2, se muestra el diagrama de transiciones de un autómata finito (AF) definido sobre el alfabeto $\mathbb{A} = \{a, b, c\}$. Aplicar el procedimiento presentado en clase y obtener la gramática regular correspondiente al AF.

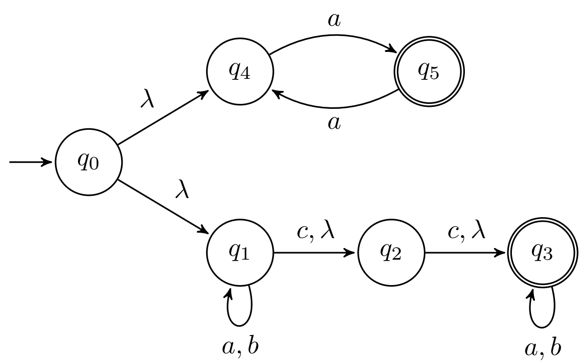

Figura 2: Diagrama de transiciones correspondiente a un AF definido sobre el alfabeto $\mathbb{A} = \{a, b, c\}$.

8.5 Calcular el AF correspondiente a una gramática regular (0,400 puntos)

Diseñar el AF correspondiente a la siguiente gramática regular $G = (N, T, P, S)$:

- $N = \{Z_0, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5\}$.
- $T = \{a, b, c\}$.
- P es el conjunto formado por las siguientes reglas de producción:

1. $Z_0 \to aZ_0$	7. $Z_2 \to bZ_2$	13. $Z_4 \to Z_5$
2. $Z_0 \to aZ_1$	8. $Z_2 \to bZ_3$	14. $Z_4 \to cZ_5$
3. $Z_0 \to Z_4$	9. $Z_3 \to cZ_1$	15. $Z_5 \to \varepsilon$
4. $Z_1 \to Z_2$	10. $Z_3 \to cZ_5$	
5. $Z_1 \to Z_4$	11. $Z_3 \to \varepsilon$	
6. $Z_1 \to cZ_4$	12. $Z_4 \to cZ_4$	

- S es Z_0.

8.6 Árbol correspondiente a una gramática regular (0,200 puntos)

Desarrollar, hasta el nivel 4 inclusive, el árbol correspondiente a la gramática regular del ejercicio anterior, es decir, del ejercicio 8.5.

Posible enunciado alternativo:

Desarrollar el árbol correspondiente a la gramática regular del ejercicio anterior —ejercicio 8.5— hasta generar 4 palabras distintas del lenguaje correspondiente.

8.7 Existencia de lenguajes no regulares (0,150 puntos)

Probar que para cualquier alfabeto $\mathbb{A}$ existen lenguajes no regulares definidos sobre el alfabeto $\mathbb{A}$. Para ello, se han de utilizar los resultados de enumerabilidad y no enumerabilidad obtenidos en el Tema 3.