



ugr

Universidad de Granada  
Departamento de Ciencias de la Computación  
e Inteligencia Artificial

Modelos de Computación (2017/18)  
3º Grado en Ingeniería Informática, Doble Grado de  
Ingeniería Informática y Matemáticas  
1 de Febrero de 2018



Normas para la realización del examen:

Duración: 2.5 horas

- Los estudiantes que se presentan a la evaluación de prácticas, deben de responder a las preguntas 5 y 6. Los demás deben de hacer las preguntas 1-4.
- Las preguntas tipo test restan cuando se contestan erróneamente.

◁ Ejercicio 1 ▷ Preguntas tipo test

[2.5 puntos]

1. Si  $r$  y  $s$  son expresiones regulares, tenemos que siempre se verifica que  $r(sr)^* = (rs)^*r$ .
2. Si el estado inicial de un autómata a pila no es final, no es posible que reconozca la cadena vacía.
3. Dado el lenguaje  $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$  y el lenguaje  $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$ , el lenguaje  $L = L_1 \cap L_2$  no se puede reconocer con un AFD.
4. El lenguaje  $L = \{0^i 1^k 0^i : i, k \geq 0\}$  se puede reconocer con un autómata con pila determinista.
5. Dado un lenguaje regular  $L$ , siempre existirá una gramática independiente de contexto en forma normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje.
6. El complementario de un lenguaje independiente del contexto no tiene que ser regular.
7. En un autómata finito determinista, si  $\delta(p, a) = p'$  y  $\delta(q, a) = q'$  y  $p', q'$  son indistinguibles, entonces  $p, q$  son indistinguibles.
8. Si  $M, M'$  son autómatas finitos deterministas tales que  $L(M) = L(M')$  y al leer las palabras  $u, v$  en  $M$  llegamos al mismo estado, entonces los dos estados de  $M'$  a los que se llega después de leer esas mismas palabras, son indistinguibles.
9. La generación de una palabra de longitud  $n$  en una gramática independiente del contexto en forma normal de Greibach se lleva siempre a cabo con  $n$  pasos de derivación.
10. La generación de una palabra de longitud  $n$  en una gramática independiente del contexto en forma normal de Chomsky se lleva siempre a cabo con  $2n$  pasos de derivación.

◁ Ejercicio 2 ▷

[2.5 puntos]

Encontrar expresiones regulares para los siguientes lenguajes sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$ :

1. Palabras que no contienen la subcadena 001
2. Palabras de longitud impar con un 0 en el centro.
3. Palabras que contienen las subcadenas 00 y 11.

◁ Ejercicio 3 ▷

[2.5 puntos]

Considera la gramática independiente de contexto  $G = (V, T, P, S)$  con  $V = \{S, A, B, X\}$ ,  $T = \{a, b\}$ ,  $P = \{S \rightarrow ABA, S \rightarrow aXa, S \rightarrow bXb, X \rightarrow \epsilon, A \rightarrow a, A \rightarrow aA, B \rightarrow bb\}$ . Comprobar, usando el algoritmo de Early, si la palabra  $abba$  pertenece al lenguaje generado por  $G$ .

◁ Ejercicio 4 ▷

[2.5 puntos]

Encontrar autómatas con pila para los siguientes lenguajes sobre  $\{0, 1\}$ , procurando que sean deterministas cuando sea posible:

1. Palabras en las que en todo prefijo el número de 0's es siempre menor o igual que el doble del número de 1's.
2. Palabras de longitud impar en las que el primer símbolo, el símbolo central y el símbolo final son el mismo.
3. Palabras de  $L^*$  donde  $L = \{0^i 1^j : i \geq j \geq 1\}$ .



ugr

Universidad de Granada  
Departamento de Ciencias de la Computación  
e Inteligencia Artificial

Modelos de Computación (2017/18)  
3º Grado en Ingeniería Informática, Doble Grado de  
Ingeniería Informática y Matemáticas  
1 de Febrero de 2018



---

◁ Ejercicio 5 ▷ Prácticas

[5 puntos]

Determinar si los siguientes lenguajes sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$  son regulares y/o independientes del contexto. Justificar las respuestas:

1.  $L_1 = \{uvu^{-1} : u, v \in \{0, 1\}^*, |u| = |v|\}$ .
2.  $L_2 = \{uvu^{-1}v^{-1} : u, v \in \{0, 1\}^*\}$ .
3.  $L_3 = \{uvv^{-1}u^{-1} : u, v \in \{0, 1\}^*, |u| = |v|\}$ .
4.  $L_4 = \{uu^{-1}v : u, v \in \{0, 1\}^*\}$ .

---

◁ Ejercicio 6 ▷ Prácticas

[5 puntos]

Construir un autómata con pila que acepte el siguiente lenguaje:

$$L = \{a^i b^j c^k : i + k = j\}$$

Construir, a partir de dicho autómata, una gramática independiente del contexto que acepte dicho lenguaje.

