



Atención para la realización del examen

Duración: 2-30 horas

- \* El ejercicio 5 es voluntario y sirve para subir la nota (hasta 1 punto).

### ◁ Ejercicio 1 ▷ Preguntas tipo test

[2.5 puntos]

Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- 1 El lenguaje de las palabras sobre  $\{0, 1\}$  en las que hay el doble de número de ceros que de unos es regular
- 2 Dada una gramática independiente del contexto sin producciones nulas, siempre se puede construir una gramática sin producciones unitarias que genere exactamente el mismo lenguaje que la gramática original
- 3 La gramática compuesta por la siguientes reglas de producción  $\{S \rightarrow A; B, A, B \rightarrow a^i b, A \rightarrow a^i a, 1\}$  es ambigua
- 4 El complementario de un lenguaje con un número finito de palabras es siempre regular
- 5 En una gramática independiente del contexto en forma normal de Chomsky puede haber una palabra generada que tenga infinitos árboles de derivación distintos
- 6 En el algoritmo que transforma un autómata con pila a una gramática libre de contexto, hay que añadir las reglas  $S \rightarrow [\epsilon], Z_0, [\epsilon]!$  donde  $q_0$  es el estado inicial y  $Z_0$  el símbolo inicial de la pila
- 7 La intersección de dos lenguajes aceptados por autómatas con pila no deterministas da lugar a un lenguaje independiente del contexto
- 8 En un autómata con pila determinista no puede haber transiciones nulas
- 9 Todo lenguaje aceptado por un autómata finito no determinista puede también ser aceptado por un autómata finito determinista
- 10 El conjunto de cadenas formado por las fechas con el formato dd/mm/aaaa (dos dígitos para el día, dos para el mes y cuatro para el año, separados por el carácter /) forman un lenguaje regular

### ◁ Ejercicio 2 ▷

[2.5 puntos]

Construir un Autómata Finito Determinístico minimal que acepte el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$S \rightarrow AB$   
 $A \rightarrow b$

$A \rightarrow Aa$   
 $B \rightarrow bBb$

$A \rightarrow Ac$   
 $B \rightarrow b$

### ◁ Ejercicio 3 ▷

[2.5 puntos]

Encuentra una gramática libre de contexto en forma normal de Chomsky que genere el siguiente lenguaje sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$

$$L = \{uw^{-1}ww^{-1} : u, w \in \{0, 1\}^*\}$$

Comprueba con el algoritmo CYK si la cadena 011001 pertenece al lenguaje generado por la gramática.

### ◁ Ejercicio 4 ▷

[2.5 puntos]

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

1.  $L_1 = \{u \in \{0, 1\}^* : u \text{ no contiene la subcadena } '01' \text{ y el número de } 1\text{'s es impar}\}$
2.  $L_2$  el conjunto de los palíndromos que tienen la misma cantidad de 0's que de 1's
3.  $L_3 = \{uwx : u, x \in \{0, 1\}^*, u^{-1} \text{ es una subcadena de } x\}$  donde  $c$  es un símbolo que no está en  $\{0, 1\}$  (este lenguaje está realmente definido sobre el alfabeto  $\{0, 1, c\}$ )
4.  $L_4$  el complementario del lenguaje  $\{0^i 1^j : i \geq 0\}$

### ◁ Ejercicio 5 ▷ Ejercicio Adicional Voluntario

[+1 puntos]

Si  $L_1$  y  $L_2$  son lenguajes, sea  $L_1 \circ L_2 = \{xy \mid x \in L_1, y \in L_2, |x| = |y|\}$ . Demostrar que si  $L_1$  y  $L_2$  son regulares, entonces  $L_1 \circ L_2$  es independiente del contexto. Dar un ejemplo en el que  $L_1$  y  $L_2$  son regulares y  $L_1 \circ L_2$  no lo es.