



Normas para la realización del examen:

Duración: 2.5 horas

- El Ejercicio 7 es opcional y sirve como nota complementaria (sólo suma). Tiene una dificultad mayor y no es recomendable hacerlo sin haber terminado antes las otras preguntas.
- Para la evaluación única global hay que entregar dos ejercicios adicionales de problemas y se dispone de 1 hora adicional.

[2.5 puntos]

◁ Ejercicio 1 ▷ Problema

Decir cuales de los siguientes lenguajes sobre el alfabeto  $\{a, b, c\}$  son regulares y/o independientes del contexto. Justificar las respuestas.

1.  $L_1 = \{a^k b^m c^n : (k = n \text{ ó } m = n) \text{ y } k + m + n \geq 2\}$
2.  $L_2 = \{a^k b^m c^n : (k = n \text{ ó } m = n) \text{ y } k + m + n \leq 2\}$
3.  $L_3 = \{a^k b^m c^n : k + m + n \geq 2\}$

[2.5 puntos]

◁ Ejercicio 2 ▷ Problema

Construir autómatas con pila que acepten los siguientes lenguajes sobre el alfabeto  $\{a, b, c\}$ , procurando que sean deterministas cuando sea posible

1.  $L_1 = \{a^i b^j c^k : i \neq j, \text{ ó } j \neq k\}$
2.  $L_2$ : conjunto de palabras  $u$  tales que en todo prefijo de  $u$  el número de a's más el número de b's es menor o igual al doble del número de c's.

[1.25 puntos]

◁ Ejercicio 3 ▷ Ejercicio

Decir si las siguientes afirmaciones sobre expresiones regulares son verdaderas o falsas. Justificar las respuestas:

1.  $(rr + \epsilon)^*(r + \epsilon) = r^*$
2.  $(r_1 r_1 + r_1 r_2 + r_2 r_1 + r_2 r_2)^* = (r_1 + r_2)^*(r_1 + r_2)$

[1.25 puntos]

◁ Ejercicio 4 ▷ Ejercicio

Pon ejemplos de lenguajes que cumplan la siguientes condiciones:

- Un lenguaje independiente del contexto y no regular  $L$  y un homomorfismo  $f$ , tal que  $f(L)$  es regular.
- Un lenguaje independiente del contexto y no regular tal que su complementario es independiente del contexto.
- Un lenguaje independiente del contexto  $L$  y otro regular  $R$ , tal que  $R \cap L$  no es independiente del contexto.

[1.25 puntos]

◁ Ejercicio 5 ▷ Teoría

Describe la función  $\text{ELIMINA}_2(A)$  en el algoritmo para pasar una gramática a forma normal de Greibach.

[1.25 puntos]

◁ Ejercicio 6 ▷ Cuestión Teoría

Describe el paso de 'Terminación' en el algoritmo de Early

◁ Ejercicio 7 ▷ Problema

[1 punto]

Dado un autómata finito determinista  $M$  que acepta el lenguaje  $L$ , determinar cómo se construiría un autómata finito (puede ser no determinista) que acepta el lenguaje:

$$\text{Ciclo}(L) = \{vu : uv \in L\}$$

¿Es cierto que si  $\text{Ciclo}(L)$  es regular, entonces  $L$  es siempre regular?