

Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

D.N.I., Firma: \_\_\_\_\_

1	2	3	4	5	6	7	Suma
(13)	(12)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(50)

El examen consta de dos partes:

1. Los problemas de la primera parte (Preguntas 1–2) se contestan en hojas adicionales a gusto del estudiante.
2. Las preguntas de la segunda parte (Preguntas 3–7) se deben contestar con un simple **si** o **no**, razonando después la respuesta brevemente en el espacio disponible en la hoja para tal fin.

### Primera parte

#### Pregunta 1: [13 Puntos]

Sea  $L$  el lenguaje que consiste de todas las palabras  $w$  sobre el alfabeto  $\{a, b\}$  que contengan tanto la subpalabra  $aa$  por lo menos una vez como la palabra  $bb$  por lo menos una vez.

Determina el número de clases de equivalencia de la relación  $R_L$  que cubren  $L$  (es decir, la unión de justamente estas clases es igual a  $L$ ).

(Ayudas: autómatas finitos de diferentes tipos pueden ser útiles; considera la posibilidad de usar operaciones cerradas sobre los lenguajes regulares.)

#### Pregunta 2: [12 Puntos]

Dadas las siguientes gramáticas:

$$G_1 = (\{a, b\}, \{\$, A, B\}, \{\$ \rightarrow aA \mid bB \mid A\$ \mid \$B \mid AB; A \rightarrow aAB \mid \varepsilon; B \rightarrow bBA \mid b \mid \varepsilon\}, \$)$$

$$G_2 = (\{a, b, c\}, \{\$, A, B, C\}, \{\$ \rightarrow Aa \mid Bb \mid \varepsilon; A \rightarrow ABa \mid \varepsilon; B \rightarrow BAb \mid b; C \rightarrow c \mid c\$c\}, \$)$$

1. Contruye una gramática  $G$  con  $L(G) = L(G_1) \cup L(G_2)$
2. Transforma la gramática obtenida en su forma normal de Chomsky.

## Segunda parte

### Pregunta 3: [5 Puntos]

Sean  $\$ \xrightarrow{1}^* w$  y  $\$ \xrightarrow{2}^* w$  dos derivaciones distintas para una palabra  $w \in L \subset \{a, b, c\}^*$  y una gramática  $G$  con  $L(G) = L$ . ¿El language  $L$  entonces es ambiguo?

### Pregunta 4: [5 Puntos]

¿Si la unión y el complemento son operaciones cerradas para un tipo de lenguajes formales, entonces la intersección también es una operación cerrada para este tipo?

### Pregunta 5: [5 Puntos]

Para cualquier lenguaje regular  $L$  existe un AFND- $\epsilon$   $M$  con  $L(M) = L$  que contiene un solo estado final. ¿Es correcto?

### Pregunta 6: [5 Puntos]

Si un autómata finito determinista mínimo tiene dos estados finales, entonces adicionalmente tiene también por lo menos un estado no final. ¿Es correcto?

### Pregunta 7: [5 Puntos]

Una gramática en Forma Normal de Chomsky nunca puede ser ambigua. ¿Es correcto?