



Apellidos, Nombre..... Grupo: .....

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**1** (2 p.) Construir razonadamente un Reconocedor Finito Determinista mínimo para el conjunto de cadenas sobre  $\{a, b\}$  que tienen exactamente una aparición de la subcadena  $aa$ . Dar una constante para el lema de bombeo. Justifíquese si esta constante es la menor posible.

**2** (2 p.) Se consideran las gramáticas siguientes:

$$G_1 : \begin{cases} S \rightarrow ABA \\ A \rightarrow aA \mid \epsilon \\ B \rightarrow bB \mid \epsilon \end{cases} \quad G_2 : \begin{cases} S \rightarrow A \mid B \\ A \rightarrow aA \mid \epsilon \\ B \rightarrow aB \mid bC \\ C \rightarrow bC \mid A \end{cases}$$

1. Probar que son equivalentes obteniendo razonadamente los lenguajes generados.
2. Calcular la Tablas de Análisis Sintáctico Predictivo. ¿Es alguna de ellas  $LL(1)$ ? ¿Es alguna ambigua?
3. Construir la máquina reconocedora *más adecuada* para el lenguaje generado.
4. A partir de la máquina anterior, construir una gramática  $LL(1)$  para el lenguaje.

**3** (1 p.) La gramática

$$G_R : \{ R \rightarrow R + R \mid R \bullet R \mid R * \mid (R) \mid 1 \mid 0 \mid a$$

genera las expresiones regulares sobre el terminal  $a$ , pero de forma ambigua (el terminal  $1$  representa a la expresión regular  $\epsilon$  y el terminal  $0$  a la expresión regular  $\emptyset$ ). Obtener una gramática no ambigua para este lenguaje que refleje las precedencias y asociatividades habituales (Los paréntesis fuerzan a mayor precedencia, el cierre tiene más precedencia que la concatenación, y ésta más que la unión; unión y concatenación son asociativos por la izquierda).

¿Es el lenguaje formado por las expresiones regulares un lenguaje regular?

**4** (2 p.) Considérese el autómata a pila dado por las tablas siguientes, donde  $A$  es el símbolo inicial de la pila:

$\rightarrow (q)$	0	1
A		$(q, 1A)$
1	$(p, 1)$	$(q, 11)$

$p$	0	1
A	$(q, A)$	
1		$(p, \epsilon)$

Se pide:

1. Determinar el lenguaje aceptado por vaciado de pila.
2. Si  $L$  es el lenguaje aceptado por estado final, determinar  $L \cap 1^+01^+0$
3. ¿Es  $L$  regular?
4. Construir un autómata a pila cuyo lenguaje reconocido por vaciado de pila sea  $L$  (en esta misma página).

**5** (0'7 p.) 1. Sean  $L_1$  y  $L_2$  lenguajes tales que:  $L_1 \cap L_2 = \emptyset$  y que  $L_1$  y  $L_1 \cup L_2$  son recursivos. Demostrar que, entonces, también  $L_2$  es recursivo.

2. Probar que si en el enunciado anterior no se exige que los lenguajes sean disjuntos, el resultado ya no es cierto.

**6** (1'5 p.) Usando las herramientas Lex y Yacc, construir un analizador sintáctico para las expresiones de sumas y productos de polinomios de hasta grado 10. Cada polinomio de la expresión de entrada estará encerrado entre corchetes. Los términos del polinomio estarán constituidos por tres elementos: un número entero (el coeficiente del término) seguido de la variable y por último un número entero menor o igual que 10 (el grado del término). El programa resultante deberá devolver el resultado de realizar las operaciones algebraicas indicadas en la expresión de la entrada sólo en el caso de que ésta sea correcta.

Por ejemplo: Entrada:  $([3x^3 - 5x^1+6x^0] + [1x^2+7x^1]) * [1x^1+1x^0]$

Salida:  $[3x^4+4x^3+3x^2+8x^1+6x^0]$

**7** (0'8 p.) Preguntas para contestar en esta misma página. (Se valorará la correcta expresión de la respuesta):

1. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre lenguajes recursivos y recursivamente enumerables?
2. ¿Cuál es la relación entre lenguajes de tipo 1, lenguajes de tipo 0, lenguajes recursivos y lenguajes recursivamente numerables?
3. ¿A qué se llama Máquina de Turing Universal?
4. ¿Qué es una gramática no contractiva? ¿Qué importancia tienen las gramáticas no contractivas?