



# Universidad de Valladolid

Departamento de Informática

Teoría de autómatas y lenguajes formales . 2º I.T.Informática. Gestión.

Examen de segunda convocatoria. 7 de septiembre de 2009

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

Notas para la resolución del examen: Responder a los ejercicios 3, 4 y 5 en la misma página del enunciado.

Responder y entregar por separado los ejercicios 6 y 7.

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

1 (2 p.) Sea  $L_1$  el lenguaje dado por la expresión  $(a^*b)^+$  y  $L_2$  el reconocido por el autómata

	a	b
→ 1	2	1
(2)		1

Obtenga razonadamente un reconocedor finito determinista mínimo cuyo lenguaje reconocido sea  $L_1 \cup L_2$

2 (4 p.) Denotemos por  $w^R$  al reflejado de una cadena  $w$  y por  $L^R$  al reflejado del lenguaje  $L$ . Se definen

$$\diamond L := LL^R$$

y

$$\bowtie L := \{ww^R / w \in L\}$$

Evidentemente  $\bowtie L \subseteq \diamond L$  para cualquier lenguaje.

- (0'5 p.) Calcule  $\diamond$  y  $\bowtie$  para  $L_3 = \{abb, b\}$  y  $L_4 = ab^*$
- (0'75 p.) Demuestre que  $L_5 = \{a^n b^{n+m} c^m / n, m > 0\}$  es independiente de contexto.
- (1 p.) Justifique por qué, si  $L$  es regular, entonces  $\bowtie L$  es independiente de contexto.  
(INDICACIÓN: construya un autómata con pila para  $\bowtie L$  a partir de un reconocedor para  $L$ )
- (0'75 p.) Si  $L$  es independiente de contexto ¿es siempre  $\bowtie L$  independiente de contexto?  
Justifique la respuesta.
- (0'5 p.) Justifique por qué, si  $L$  es recursivo, entonces  $\bowtie L$  es recursivo.
- (0'5 p.) Justifique por qué, si  $L$  es recursivamente numerable, entonces  $\bowtie L$  es recursivamente numerable.

3 (0.5 p.)

a. Para cualesquiera lenguajes  $L_1, L_2, L_3$  es cierta una de las dos contenciones siguientes. ¿Cuál?

- $L_1(L_2 \cap L_3) \subseteq L_1L_2 \cap L_1L_3$
- $L_1L_2 \cap L_1L_3 \subseteq L_1(L_2 \cap L_3)$

b. Dé un ejemplo de tres lenguajes no vacíos  $L_1, L_2$  y  $L_3$  tales que  $L_1(L_2 \cap L_3) \neq L_1L_2 \cap L_1L_3$

	$L_1 =$	
$L_2 =$	$L_2 \cap L_3 =$	$L_3 =$
	$L_1(L_2 \cap L_3) =$	
$L_1L_2 =$	$L_1L_2 \cap L_1L_3 =$	$L_1L_3 =$

4 (1 p.) Construya la Tabla de Análisis Sintáctico Predictivo para la gramática siguiente, una vez eliminados los símbolos y reglas inútiles, y especificando los primeros y siguientes de cada auxiliar.

$$\begin{array}{llll}
 S \rightarrow ABC \mid AP \mid QP & A \rightarrow C \mid bA & B \rightarrow aAS \mid b & C \rightarrow dC \mid \epsilon \\
 P \rightarrow RA & R \rightarrow RP \mid P & Q \rightarrow aQ \mid \epsilon & 
 \end{array}$$

Gramática sin reglas inútiles:

Primeros	Siguintes

TASP	a	
S		

5 (0'5 p.) Determine los pivotes de las formas sentenciales siguientes respecto a la gramática

$$N \rightarrow 11 \mid 1001 \mid N0 \mid NN$$

▪  $NN11$  : pivotes:

▪  $1111$  : pivotes:



Universidad de Valladolid

Departamento de Informática

Teoría de autómatas y lenguajes formales . 2º I.T.Informática. Gestión.

Examen de segunda convocatoria. 7 de septiembre de 2009

Apellidos, Nombre.....

Notas para la resolución del examen: Entregar estos ejercicios separados de los anteriores.

--	--

- 6 (0'75 p.) Para poder citarse confidencialmente, dos amigos han ideado un código que les permite transmitir un lugar y una hora (en la forma horas:minutos) de forma secreta. El método consiste en que el emisor envíe un mensaje en el que cada línea aparezca, solamente, un número entero, una secuencia de letras y otro número entero, en este orden. Los mensajes deben finalizar con una línea en la que solo aparezca la palabra FIN. El receptor obtendrá la hora de la cita sumando todos los números que anteceden a la cadena de letras de cada línea y los minutos sumando los números que la siguen. Para obtener el lugar de la cita el receptor deberá extraer el primer carácter de la cadena de letras de la primera línea, el segundo carácter de la cadena de letras de la segunda línea, y así sucesivamente. Se puede suponer que los mensajes de entrada no contienen más de 100 líneas. Si el mensaje es correcto a todos los niveles el programa debe producir como salida el mensaje descifrado, escribiendo en pantalla el lugar de la cita y después la hora separada por : de los minutos. Por ejemplo dado el siguiente fichero de entrada:

```
1 CASA 2
4 lavadora 8
5 enfado 9
2 laberinto 10
1 EMPAPELAR 12
0 cadeza 1
2 colocar 0
1 encolerizar 2
2 renacidos 1
FIN
```

La salida debería ser la siguiente:

```
CafeParis 18:45
```

Describir una **gramática** y los **tipos semánticos** necesarios para poder resolver este problema utilizando las herramientas LEX y YACC y determinar en qué programa fuente (Lex o Yacc) habría que situar cada uno de ellos.

- 7 (1'25 p.) Construya un programa, utilizando las herramientas Lex y Yacc, que obtenga, para una expresión regular dada sobre el alfabeto a, b, c el número de símbolos distintos del alfabeto de entrada que contiene la expresión y el número de operadores básicos que la forman. Por ejemplo, para la expresión regular  $(a+b)*\bullet a \bullet b \bullet b$  debería obtenerse que tiene 2 símbolos de entrada , 1 unión, 1 cierre y 3 concatenaciones.