



Teoría de autómatas y lenguajes formales
Segundo curso. Segundo cuatrimestre
Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas
Escuela Politécnica Superior
Universidad de Córdoba



Examen final de la convocatoria de junio: 30 de junio de 2008

Teoría

1. Indica la relación que existe entre los lenguajes formales, las gramáticas formales, las máquinas reconocedoras (autómatas y máquinas de Turing) y las expresiones regulares.

2 puntos

2. Máquina de Turing
 - a. Descripción
 - b. Definición formal
 - c. Ejemplo

1 punto

Problemas

3. Los usuarios de un programa han de introducir una clave que es denotada por la siguiente expresión regular:

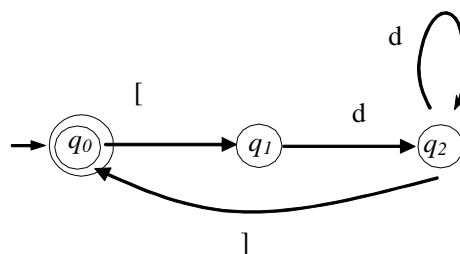
$l\ l^*\ (\underline{d+s})l^*$

donde “**l**” es una letra, “**d**” es un dígito y “**s**” es el símbolo de subrayado

- a. Describe “con tus palabras” cuál es el lenguaje denotado por dicha expresión regular
- b. Utiliza las derivadas de la expresión regular para obtener una gramática regular equivalente.

1,5 puntos

4. Considera el siguiente autómata finito determinista



donde “d” representa un dígito.

- a. Comprueba que dicho autómata reconoce la siguiente cadena: **[10][2]**

- b. Utiliza las ecuaciones características para obtener la expresión regular equivalente a este autómata finito determinista.

1,5 puntos

5. Una gramática de contexto libre posee el siguiente conjunto de reglas de producción

$$P = \{$$

$$S \rightarrow S D$$

$$S \rightarrow D$$

$$D \rightarrow T L ;$$

$$T \rightarrow \text{int}$$

$$T \rightarrow \text{float}$$

$$L \rightarrow I R$$

$$R \rightarrow R, I$$

$$R \rightarrow \epsilon$$

$$I \rightarrow P \text{ identificador } C$$

$$P \rightarrow P *$$

$$P \rightarrow \epsilon$$

$$C \rightarrow C N$$

$$C \rightarrow \epsilon$$

$$N \rightarrow N [\text{número}]$$

$$N \rightarrow \epsilon$$

$$\}$$

Esta gramática permite generar declaraciones de variables en C como las siguientes

```
int a, *b, c[2];
float d[3][4], **e[10], f[], *g[];
```

- Elimina las producciones épsilon.
- Elimina la recursividad por la izquierda y factoriza por la izquierda las reglas de la gramática obtenidas en el apartado "a".
- Utiliza la gramática obtenida en el apartado "b" para mostrar una derivación por la izquierda de la declaración:

```
int * a; float x[3];
```

- Dibuja el árbol sintáctico de dicha derivación.

2 puntos

6. Considera el siguiente lenguaje de contexto libre: $L = \{a^i b^{i+j} c^j \$ \mid i, j > 0\}$

- Diseña "de forma **intuitiva**" un autómata con pila **determinista** que permita reconocer las palabras de dicho lenguaje
- Comprueba que el autómata con pila diseñado reconoce la cadena $w = \text{abbcc}\$$

1 punto

7. Utiliza el lema de bombeo de los lenguajes de contexto libre para comprobar que el siguiente lenguaje "no" es de contexto libre:

$$L = \{a^i b^{2i} c^{3i} \mid i > 0\}$$

1 punto