



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 septiembre: 14 de septiembre de 2011

Teoría

1. Gramáticas formales:

a. Definiciones y ejemplos

- i. Gramática con estructura de frase o no restringida
- ii. Gramática sensibles al contexto
- iii. Gramática de contexto libre
- iv. Gramática regular

b. Jerarquía de Chomsky

1,5 puntos

2. Formas normales de las gramáticas de contexto libre

- a. Tipos y características
- b. Ejemplos

1,5 puntos

Problemas

3. Dada la siguiente expresión regular

$$a^* (a + b) b^*$$

- Utiliza las derivadas de la expresión regular para obtener una gramática regular equivalente.
- Utiliza la gramática regular para obtener una derivación de **abb**.

1,5 puntos

4. La siguiente expresión regular denota los nombres de usuarios de un servicio informático

$$(a + b) p l^*$$

donde "l" representa a una letra y "p" representa el punto "."

- Utiliza el "algoritmo de Thompson" para construir "paso a paso" el AFN equivalente
- Utiliza el "algoritmo de construcción de subconjuntos" para construir "paso a paso" el AFD equivalente al AFN obtenido en el apartado anterior
- Comprueba si el AFD construido reconoce a la cadena "**a.docente**", es decir, a "**aplllllll**"

1,5 puntos

5. El siguiente conjunto de reglas de producción permite generar declaraciones de variables en "pseudocódigo", como, por ejemplo:

a, b, c: **entero**;

x, y: **real**;

P = {

- 1) $S \rightarrow S D$
 - 2) $S \rightarrow D$
 - 3) $D \rightarrow L : T ;$
 - 4) $L \rightarrow L , \text{identificador}$
 - 5) $L \rightarrow \text{identificador}$
 - 6) $T \rightarrow \text{entero}$
 - 7) $T \rightarrow \text{real}$
- }

- a. Elimina la recursividad "inmediata" por la izquierda y factoriza la gramática por la izquierda.
- b. Utiliza la gramática construida en el apartado "a" para obtener una derivación por la izquierda de la siguiente declaración:
x, y: **real**;
- c. Dibuja el árbol sintáctico asociado a la derivación anterior.

1,5 puntos

6. Considera el siguiente lenguaje de contexto libre:

$$L = \{a^i p b^j p c^k \$ \mid i = j + k > 0\}$$

- a. Diseña "de forma **intuitiva**" un autómata con pila **determinista** que permita reconocer las palabras de dicho lenguaje
 - i. Explica "brevemente" cuál es la estrategia que se va a desarrollar.
 - ii. Indica las transiciones y dibuja la representación gráfica del autómata con pila.
- b. Comprueba que el autómata con pila diseñado reconoce la siguiente cadena **w = aaapbpcc\$**

1,5 puntos

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