

# Lenguajes, Gramáticas y Autómatas

Ing. en Informática – 2ª Convocatoria (3 de Septiembre 2007)

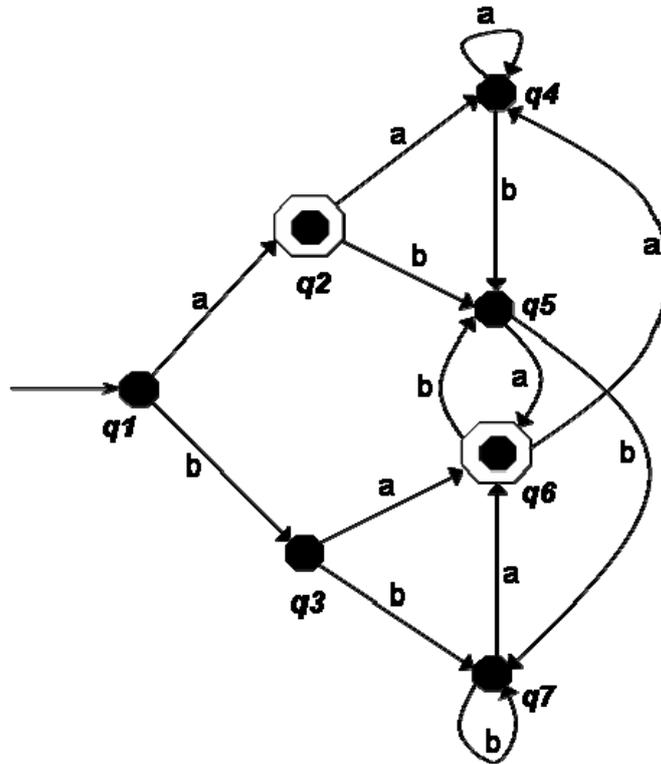
Tiempo de Realización: 3 horas.

Escribid las soluciones en hojas separadas para cada ejercicio

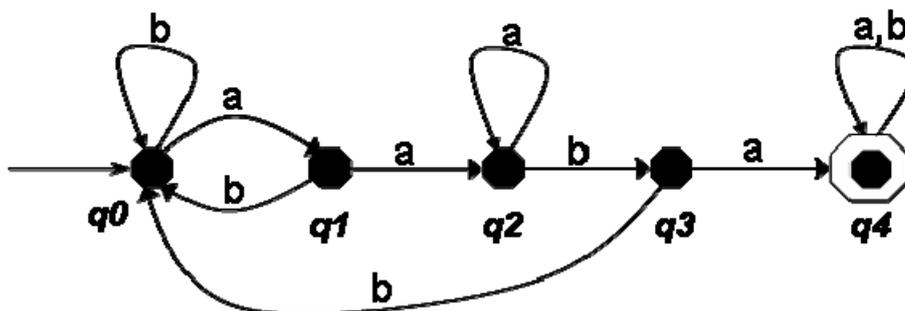
Nombre Alumno/a: .....

## Parte teórica (8 puntos)

1. Calculad el AFD mínimo equivalente al autómata de la figura. Debéis aplicar el método formal de minimización de autómatas visto en clase. Posteriormente, demostrad, aplicando el algoritmo de equivalencia presentado en clase, que el autómata resultado es equivalente al autómata del enunciado (1,5 puntos).



2. Obtened la expresión regular, aplicando sistemas de ecuaciones, que especifica el lenguaje reconocido por el autómata AFD de la figura (1 punto).



3. Determinad, utilizando el algoritmo de CYK, si la palabra 'abdbb' pertenece al lenguaje generado por la gramática G. **Importante:** la solución presentada debe contener el proceso de desarrollo que habéis realizado al aplicar el algoritmo y la tabla resultado. No se puntuarán aquellas soluciones que únicamente contengan la tabla resultado (2 puntos):

$G = (\{a,b,d\}, \{S,A,B,C\}, S, P)$  siendo P:

P: { S → AB | BA | d  
 A → AA | a | b  
 B → CA | CC  
 C → d | b }

4. Demostrad formalmente, **aplicando técnicas vistas en clase**, para cada uno de los siguientes lenguajes, si se trata de un lenguaje regular, si es un lenguaje independiente del contexto, o si es un lenguaje que no es ni regular ni independiente del contexto (2 puntos):

4.1.  $L = \{ a^i b^j c^k \mid 0 < i < j < k \}$

4.2.  $L = \{ a^i b^j \mid i \geq 2 \wedge j \leq i \}$

5. Construid una Gramática Independiente del Contexto (GIC) que genere el siguiente lenguaje, y explicad brevemente las ideas aplicadas en el proceso de construcción (1,5 puntos):

$$L = \{ wc^n d^{2n-1} x \mid w, x \in \{a, b\}^* \wedge |w|=|x| \wedge w \neq x^1 \wedge n > 0 \}$$

## Parte práctica (2 puntos)

Se tiene el inventario de un almacén de ferretería, donde se recogen los elementos existentes y los que hay pedidos. Los elementos existentes tienen un código numérico, un nombre, la cantidad de elementos que hay y opcionalmente su precio y/o una descripción. Los pedidos tienen un código numérico y la cantidad de elementos que están pedidos.

El formato es el del siguiente ejemplo:

```
4 <Entradas de inventario>
<143> "Destornillador" (2)
<21> "Caja de herramientas" (12) 145.25$
<987> "Palanca" (4) 45.0$ "De acero galvanizado"
<88> "Llave inglesa" (3) "Tamaño mediano"
2 <Entradas de pedidos>
<143> (10)
<987> (5)
```

Notas:

- La primera parte del fichero es el inventario y la segunda los pedidos.

- En la parte de inventario la primera línea contiene siempre un número entero positivo sin signo (que son las entradas de inventario que hay en el fichero) y el texto fijo <Entradas de inventario>.
  - A partir de ahí, cada línea del fichero tiene una entrada de inventario. Un fichero puede tener cualquier número de entradas, aunque **al menos habrá una**.
  - En cada línea de inventario hay un número entero positivo, sin signo, entre ángulos que es el identificador del elemento de inventario, un texto entre comillas que es su nombre y un número entero positivo, sin signo, entre paréntesis que indica el número de existencias de ese elemento en el almacén. Además de esto puede aparecer un número real positivo, sin signo, seguido del signo del dólar con el precio de cada unidad y/u otro texto entre comillas con notas sobre algunos elementos. Estos dos últimos elementos son opcionales y unas veces no aparecerá ninguno, otras sólo uno y otras los dos. Si aparecen los dos entonces deben estar en orden (primero el precio y luego las notas).
- En la parte de pedidos la primera línea contiene siempre un número entero positivo sin signo (que son las entradas de pedidos que hay en el fichero) y el texto fijo <Entradas de pedidos>.
  - A partir de ahí, cada línea del fichero tiene una entrada de pedidos. Puede haber cualquier número de entradas de pedidos, **incluso ninguna**.
  - En cada línea de pedidos hay un número entero positivo, sin signo, entre ángulos que es el identificador del elemento que está pedido y un número entero positivo, sin signo, entre paréntesis que indica la cantidad de unidades ese elemento que se han pedido.

### Se pide:

1. Escribid un analizador léxico en FLEX para la sintaxis dada: este analizador deberá reconocer los siguientes tokens en un fichero de texto y pasarlos a un programa Bison (**1 punto**):
  - Un token para <Entradas de inventario> y otro para <Entradas de pedidos>.
  - Un token para enteros positivos sin signo, otro para enteros positivos sin signo entre paréntesis y otro para enteros positivos sin signo entre ángulos.
  - Un token para números reales seguidos por el signo del dólar (asumiendo que no llevan signo y que siempre tienen parte decimal).
  - Un token para cadenas de texto entre comillas.
2. Escribid un analizador sintáctico en BISON que acepte un fichero de texto con la sintaxis descrita, que escriba por pantalla “parse error” si no se corresponde con esta sintaxis y que no escriba nada si este fichero es correcto. Este analizador usará el programa Flex del ejercicio anterior (**1 punto**).

Nota: Lo que se pide hacer en FLEX hay que hacerlo en FLEX, y lo solicitado en BISON en BISON. No se valorarán otras soluciones distintas.