

# Ejercicios sobre autómatas finitos y otras máquinas deterministas

IG29: Compiladores e intérpretes

Cuarta sesión de teoría

## Bloque 1: Ejercicios de examen

### Ejercicio 1

Valor: 2,50 puntos

Sea  $L$  el lenguaje de todas las cadenas formadas por cero o más letras minúsculas y que no tienen tres bes seguidas en su interior. Así, por ejemplo, las siguientes cadenas pertenecerían a  $L$ : xyz, bb, bebebe, baobab,  $\lambda$ . Pero no estas otras: Gato, abbbba, xxxbbb, sa1u2...

Consideremos también dos subconjuntos disjuntos del lenguaje  $L$ :

- $L_1$ , el conjunto de las cadenas de  $L$  que acaban en be.
- $L_2$ , el conjunto de las cadenas de  $L$  que acaban en una letra distinta de be.

Obsérvese que  $\lambda$ , aunque es una cadena de  $L$ , no pertenece a ninguno de los subconjuntos que acabamos de definir.

- A. Representa gráficamente un autómata finito determinista que reconozca el lenguaje  $L$ . No olvides los convenios habituales para marcar estados como iniciales (flecha entrante) o finales (doble círculo).
- B. Construye una máquina discriminadora determinista que omita letras mayúsculas y que, ante cadenas no vacías de  $L$ , emita la categoría **FinBe** o la categoría **FinNoBe** según el último carácter de la cadena sea o no una be; es decir, la categoría **FinBe** se corresponderá con el lenguaje  $L_1$  y **FinNoBe** se corresponderá con  $L_2$ . Aparte de marcar adecuadamente el estado inicial de la máquina y sus finales, no olvides indicar la acción asociada a cada uno de estos últimos, según el convenio habitual con flechas punteadas.
- C. Determina cuál sería la secuencia de *componentes léxicos emitidos* ante la siguiente cadena de entrada:

xyzbbbebebebaobabGatoabbbba xxxbbbsa1u2

Para cada componente emitido debes indicar, junto con el nombre de su categoría, su lexema entre paréntesis. Además, si se produce algún error léxico, debes indicar en cada caso cuál es el carácter causante del error.

### Ejercicio 2

Valor: 1,25 puntos

Considera la siguiente especificación léxica, que define categorías diferentes para literales enteros en bases dos, cuatro y ocho:

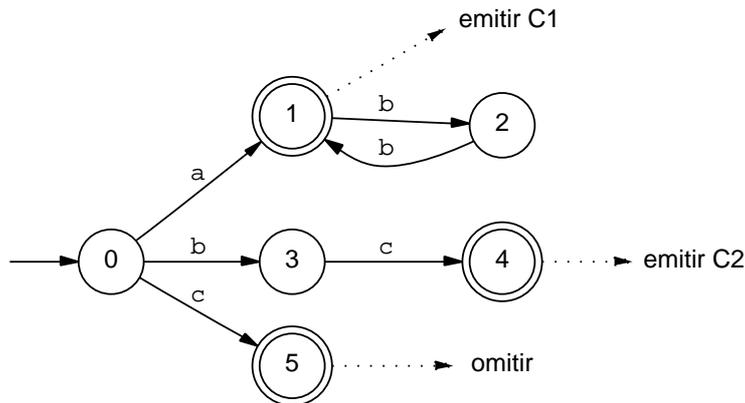
Categoría léxica	Expresión regular	Atributos	Acciones
litent_2	$[0-1]^+(\backslash(2)?)$	valor	Calcular valor y emitir
litent_4	$[0-3]^+(\backslash(4)?)$	valor	Calcular valor y emitir
litent_8	$[0-7]^+(\backslash(8)?)$	valor	Calcular valor y emitir

Construye una máquina discriminadora determinista que sea equivalente a la especificación anterior. Aparte de marcar adecuadamente el estado inicial de la máquina y sus finales, no olvides indicar las acciones asociadas a cada uno de estos últimos, según el convenio habitual con flechas punteadas.

### Ejercicio 3

Valor: 1,00 puntos

Considera el analizador léxico dado por la máquina discriminadora determinista



y la estrategia avariciosa.

Supón que el analizador anterior recibe como entrada la cadena abbbbcccaba y di cuál sería la secuencia de *componentes léxicos emitidos*. No olvides especificar, para cada componente emitido (y sólo para éstos), tanto su categoría léxica como el correspondiente lexema. Ten en cuenta que en caso de error léxico se debe indicar cuál es el carácter causante del error y continuar con el análisis de la cadena.

### Ejercicio 4

Valor: 3,50 puntos

Considera la siguiente especificación léxica:

Categoría léxica	Expresión regular	Emitir u omitir	Atributos
<b>com</b>	<<[^\n]+>	Omitir	—
<b>men</b>	<	Emitir	—
<b>may</b>	>	Emitir	—
<b>ide</b>	[a-z]+[0-9]*	Emitir	<i>lexema</i>
<b>ope</b>	<[a-z]*>	Emitir	<i>lexema</i>

Teniendo en cuenta la especificación anterior, así como las reglas habituales para la resolución de conflictos (estrategia avariciosa y sistema de prioridades), responde a los apartados siguientes:

- A. Representa gráficamente tres autómatas finitos deterministas, uno para el lenguaje de cada una de las siguientes categorías léxicas: **com**, **ide** y **ope**. No olvides los convenios habituales para marcar estados como iniciales (flecha entrante) o finales (doble círculo).
- B. Construye una máquina discriminadora determinista equivalente a la especificación léxica anterior. Aparte de marcar adecuadamente el estado inicial de la máquina y sus finales, no olvides indicar la acción asociada a cada uno de estos últimos, según el convenio habitual con flechas punteadas.
- C. Finalmente, di cuál sería la secuencia de *componentes léxicos emitidos* en cada uno de los casos siguientes:

Cadena 1: <hola><h<<AA><aa>9ig29f54

Cadena 2: exe<f4><<>>

Cadena 3: <><<<<curioso

No olvides especificar, para cada componente emitido (y sólo para éstos), tanto su categoría léxica como, si procede, sus atributos. Además, en caso de error léxico debes indicar cuál es el carácter causante del error y continuar con el análisis de la cadena.

## Ejercicio 5

Valor: 1,00 puntos

Representa gráficamente un autómata finito determinista que reconozca el lenguaje de los literales de hora descrito en el Ejercicio 13 del documento **Recopilación de ejercicios sobre expresiones regulares en exámenes de Compiladores e intérpretes**. No olvides los convenios habituales para marcar estados como iniciales (flecha entrante) o finales (doble círculo) ni utilices caracteres de escape innecesarios en los arcos del autómata.

## Bloque 2: Otros ejercicios

### Ejercicio 6

Construye autómatas finitos deterministas para los lenguajes del documento **Recopilación de ejercicios sobre expresiones regulares en exámenes de Compiladores e intérpretes**:

- A. Construye uno para cada lenguaje de los que aparecen en el bloque *Modelado*, excepto el del Ejercicio 5 y el del Ejercicio 13, que ya habrás construido previamente. Se trata, pues, de representar gráficamente veinte autómatas.
- B. Para cada una de las veinte expresiones regulares que aparecen en el bloque *Análisis*, construye un autómata finito determinista equivalente.

### Ejercicio 7

Tomando como punto de partida **Un ejercicio sobre especificaciones léxicas extraído de un examen de Compiladores e intérpretes**, haz lo siguiente:

- A. Traduce cada una de sus dos especificaciones léxicas a una máquina discriminadora determinista equivalente.
- B. Analiza léxicamente, utilizando las máquinas anteriores, el programa que aparece en el enunciado del ejercicio.