

TEORÍA DE AUTÓMATAS I

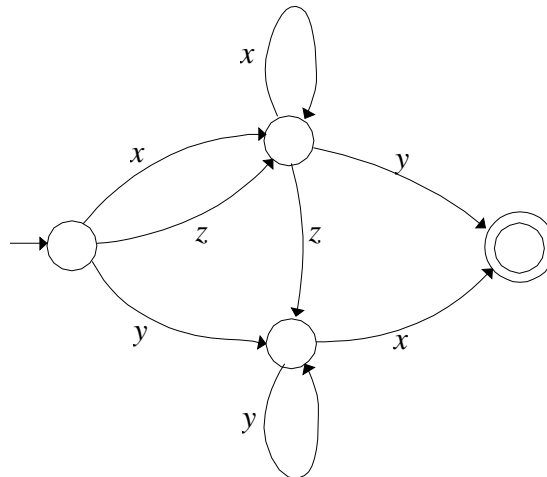
Informática de Sistemas

Soluciones a las cuestiones de examen del curso 1999/2000

Septiembre 2000

1. Indicar si la expresión regular $((x \cup z) \cdot x^* \cdot (y \cup zy^*x)) \cup yy^*x$ representa el mismo lenguaje que reconoce el siguiente autómata.

- a) Verdadero b) Falso



Solución: A. Es la expresión que se obtiene al eliminar primero el estado de abajo, según las indicaciones dadas en la pág. 65 del libro de texto.

2. Sea L un lenguaje regular y $L' = \{x / x \in L \text{ y la longitud de } x \text{ es un múltiplo de } 5\}$. ¿Es L' regular?

- a) Sí, siempre b) No necesariamente: depende de L

Solución: A. L' es siempre intersección de dos lenguajes regulares.

3. Indicar si las dos expresiones regulares siguientes son equivalentes:

$$(a^*b) \cup (b^*a) \qquad (a \cup b)^*(a \cup b).$$

- a) Equivalentes. b) No equivalentes.

Solución: B. La primera no representa la cadena $aabb$ y la segunda sí.

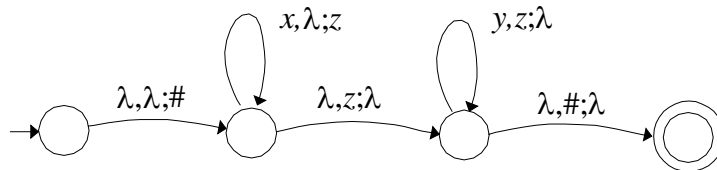
4. “El analizador sintáctico tipo LL más sencillo para la siguiente gramática es $LL(2)$.”

$$\begin{cases} S \rightarrow xMy \\ S \rightarrow xyN \\ M \rightarrow xN \\ N \rightarrow y \end{cases}$$

- a) Verdadero. b) Falso.

Solución: A. El único terminal que plantea ambigüedad es S . Pero basta observar dos caracteres para saber si hay que aplicar la primera regla, o la segunda, o rechazar la cadena.

5. Queremos construir un autómata de pila que acepte el lenguaje $x^{n+1}y^n$. ¿Es correcta la siguiente solución?



- a) Correcta. b) Incorrecta.

Solución: A. Acepta todas las cadenas del lenguaje, y sólo las que son del lenguaje.

6. Sea el alfabeto $\Sigma = \{x\}$ y L un lenguaje definido a partir de Σ . ¿Ha de ser necesariamente L estructurado por frases?

- a) Sí b) No necesariamente

Solución: B. El conjunto de lenguajes de Σ es no numerable (porque cada cadena corresponde a un número natural —el que indica su longitud— y el conjunto de partes de \mathbf{N} es no numerable), mientras que el conjunto de lenguajes estructurados por frases es numerable.

7. El lenguaje generado por la siguiente gramática es...

$$S \rightarrow xAB y$$

$$A \rightarrow xBC$$

$$A \rightarrow yBz$$

$$B \rightarrow yx$$

$$B \rightarrow \lambda$$

$$C \rightarrow xB$$

$$C \rightarrow xyz$$

- a) Regular
b) Independiente del contexto, no regular

Solución: A. El lenguaje contiene exactamente 8 cadenas. Observe que no se pregunta por el tipo de gramática (que es independiente de contexto), sino por el tipo de lenguaje (que, además de ser independiente de contexto, es regular).

8. Indicar si la expresión regular $y^*(xy^*x)^*y^*$ representa el lenguaje formado por todas las cadenas que contienen un número par de x 's.

- a) Verdadero. b) Falso.

Solución: B. No representa la cadena $xyyxx$.

9. Sea L un lenguaje generado por una gramática libre de contexto en forma normal de Chomsky. ¿Existe otra gramática en forma normal de Chomsky que genere el complemento de L ?

- a) Sí, siempre b) No, nunca.

Solución: B. Porque complemento de L contiene la cadena vacía.

10. Indicar si la siguiente afirmación es verdadera o falsa: “Los analizadores sintácticos que analizan las cadenas de izquierda a derecha se denominan LR .”

- a) Verdadera. b) Falsa.

Solución: B. También los LL analizan las cadenas de izquierda a derecha.

11. “La intersección de dos lenguajes estructurados por frases es siempre un lenguaje estructurado por frases.”

- a) Verdadero b) Falso

Solución: A. Sean M_1 y M_2 las máquinas de Turing que aceptan L_1 y L_2 , respectivamente. Sea M una máquina de Turing de dos cintas, que primero copia la cadena de la primera en la segunda, luego simula M_1 sobre la primera cinta y, si M_1 se detiene, entonces simula M_2 sobre la segunda cinta. Por tanto, M se detiene al examinar una cadena si y sólo si ésta pertenece a la vez a L_1 y a L_2 .

12. El lenguaje $x^m y^n z^p$, donde m , n y p son enteros no negativos tales que $m+n=p$, ¿es regular?

- a) Sí b) No

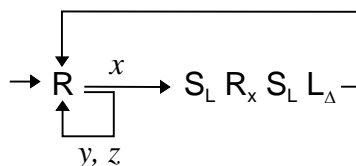
Solución: B. La demostración es análoga a la del teorema 1.2 del libro de texto.

13. Dados dos lenguajes independientes de contexto L_1 y L_2 , ¿existe una gramática G tal que $L(G) = L_1 \cap L_2$?

- a) Sí, siempre b) No necesariamente

Solución: A. L_1 y L_2 , por ser independientes de contexto, son estructurados por frases y en consecuencia su intersección también lo es.

14. “Dado el alfabeto $\{x, y, z\}$, el lenguaje aceptado por la siguiente máquina de Turing es el lenguaje formado por todas las cadenas que tienen un número par de equis.”



- a) Verdadero b) Falso

Solución: B. La máquina de Turing no acepta la cadena xx .

15. La unión de dos lenguajes decidibles (por máquinas de Turing), ¿es decidible?

- a) Sí, siempre b) No necesariamente

Solución: A. Sea M_1 la máquina que decide el primero y M_2 la que decide el segundo. Podemos construir una máquina de Turing M (de dos cintas) que simule primero M_1 sobre la primera cinta y luego M_2 sobre la segunda; si el contenido de al menos una de las cintas es Y , la máquina M limpia la segunda cinta y escribe Y en la primera; si las dos cintas contienen N , la máquina M limpia la segunda cadena y se detiene.

16. El lenguaje $\{(xyz)^n \mid n \geq 0\}$ es...

- a) regular
b) independiente de contexto, no regular.

Solución: A. Es muy fácil construir un autómata finito o una gramática regular. Para demostrarlo, basta construir un autómata finito o bien una gramática regular, como la siguiente: $S \rightarrow xM$, $M \rightarrow yN$, $N \rightarrow zS$, $S \rightarrow \lambda$.