Fundamentos de los Lenguajes Informáticos

Grado en Ingeniería Informática (GII)

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas (DGIIM)

EXAMEN PARCIAL DE MAYO DE 2013 MODELO A

APELLIDOS, NOMBRE:

DNI/NIE: GRADO:

Para cada pregunta hay una única respuesta correcta.
Si conoces la respuesta correcta, escríbela en el cuadrado correspondiente.
Cada respuesta **correcta** vale **0,1 puntos positivos**.
Cada respuesta **incorrecta** vale **0,05 puntos negativos**.

---

1. Dada la gramática independiente del contexto G definida por el siguiente conjunto de producciones,

$$\begin{array}{lcl} S & \longrightarrow & bA \mid aB \\ A & \longrightarrow & a \mid aS \mid bAA \\ B & \longrightarrow & b \mid bS \mid aBB \end{array}$$

(a) $L(G) = L((a+b)^*)$.
(b) $L(G) = L((ab+ba+aa+bb)^*)$.
(c) las dos afirmaciones anteriores son falsas.

---

2. Si M es un ϵ-AFN con 4 estados, entonces

(a) existen AFD M' equivalentes a M pero todos ellos tienen más de 16 estados.
(b) existe algún AFD M' con no más de 16 estados equivalente a M.
(c) las dos afirmaciones anteriores son falsas.

---

3. Si $L = L(a^*)$,

(a) el AFD mínimo que reconoce L tiene 1 estado.
(b) el AFD mínimo que reconoce L tiene 2 estados.
(c) el AFD mínimo que reconoce L puede tener 1 o 2 estados.

---

4. De una gramática G independiente del contexto solo sabemos que la palabra ab admite dos derivaciones, una más a la izquierda y otra más a la derecha; entonces,

(a) podemos asegurar que G es ambigua.
(b) podemos asegurar que G no es ambigua.
(c) no podemos asegurar nada.

---

5. Sea $L_{ab} = \{a^n b^m \mid n, m \in \mathbb{N}, n \neq m\} \subset \{a,b\}^*$. ¿Cuál de los siguientes lenguajes sobre el mismo alfabeto es regular?

(a) $L(a^*b^*) \cap L_{ab}$ (b) $L_{ab} \cup \overline{L_{ab}}$ (c) $L(a^*b^*) \setminus L_{ab}$

---

6. Consideremos un autómata con pila M tal que p es su estado inicial y también final, z_0 es el símbolo inicial de pila, $\delta(p, a, z_0) = \{(q, z_0), (p, \epsilon)\}$ y $\delta(q, b, z_0) = \{(q, z_0)\}$, y sea $w = aa$. Entonces

(a) M acepta w por estado final pero no por pila vacía.
(b) M acepta w por pila vacía pero no por estado final.
(c) las dos afirmaciones anteriores son falsas.

---

7. La operación de concatenación, tanto sobre cadenas como sobre lenguajes, es
   (a) asociativa y conmutativa.
   (b) asociativa pero no conmutativa.
   (c) conmutativa pero no asociativa.

---

8. El resultado de simplificar todo lo posible la expresión regular $(\epsilon + aa)(\epsilon + aa)^*(ab + b) + (b + ab)$ es
   (a) $(\epsilon + aa)^*(ab + b)$.
   (b) $(aa)^*(b + ab)$.
   (c) $(\epsilon + aa)^+(ab + b)^2$.

---

9. Dada la gramática independiente del contexto G definida por el siguiente conjunto de producciones,

$$\begin{array}{lll} S & \longrightarrow & aB \mid aaB \mid AB \\ A & \longrightarrow & \epsilon \\ B & \longrightarrow & bA \mid \epsilon \end{array}$$

   (a) $L(G) = \{a, b\}^*$.
   (b) $L(G) = \{a, aa, ab, b, aab, \epsilon\}$.
   (c) $L(G) \subset \{a, aa, ab\}^*$.

---

10. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
   (a) Si $L \subseteq L'$ y L' es un lenguaje regular, entonces L es regular.
   (b) Para todo lenguaje L existe un sublenguaje $L' \subseteq L$ tal que L' es regular.
   (c) Si L es un lenguaje regular, entonces $\overline{L}$ es regular.

---

11. Si una gramática independiente del contexto G es ambigua, ¿es el lenguaje $L(G)$ inherentemente ambiguo?
   (a) Siempre.
   (b) Nunca.
   (c) A veces.

---

12. Si M_1 y M_2 son autómatas finitos equivalentes, siendo M_1 un AFD y M_2 un AFN, entonces
   (a) como son equivalentes, los dos tendrán el mismo número de estados.
   (b) por ser M_1 determinista, tendrá un número de estados mayor que el de M_2.
   (c) no hay ninguna relación entre el número de estados de ambos.

---

13. ¿Puede un autómata con pila determinista tener transiciones ϵ?
   (a) No, porque no sería determinista.
   (b) Sí, porque esto no afecta al determinismo.
   (c) Sí, pero no en cualquier situación.

---

14. Sea M un AFD mínimo para el lenguaje $L(a^* + b^* + c^*)$; entonces,
   (a) M tiene 5 estados.
   (b) M tiene 4 estados.
   (c) M tiene menos de 4 estados.

---

15. Supongamos que $\epsilon \in L$ y que el autómata finito M reconoce el lenguaje L. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa? (q_0 representa el estado inicial y F el conjunto de estados de aceptación)
   (a) Si M es un AFD, necesariamente $q_0 \in F$.
   (b) Si M es un AFN, necesariamente $q_0 \in F$.
   (c) Si M es un ϵ-AFN, necesariamente $q_0 \in F$.

---

16. Si un AFD M tiene un conjunto de estados Q tal que $|Q| > 1$ y $F = Q$, entonces

 (a) M no puede ser un AFD mínimo.
 (b) M puede ser un AFD mínimo.
 (c) El cardinal de Q no tiene ninguna relación con que M sea mínimo.

---

17. ¿Cuál es el tipo de autómata más sencillo (es decir, menos general) capaz de reconocer el lenguaje $\{0^n 1^{3n} \mid n \in \mathbb{N}\}$?

 (a) Un autómata finito.
 (b) Un autómata con pila determinista.
 (c) Un autómata con pila.

---

18. Sea L un lenguaje definido a partir de un alfabeto unitario (es decir, $|\Sigma| = 1$); entonces,

 (a) L es necesariamente regular.
 (b) L es necesariamente independiente del contexto.
 (c) Ninguna de las anteriores afirmaciones es cierta.

---

19. Dada la gramática independiente del contexto G definida por el siguiente conjunto de producciones,

$$S \longrightarrow SS \mid 01 \mid 10$$

 (a) $L(G) = \{x \in \{0,1\}^* \mid |x|_0 = |x|_1\}$.
 (b) $L(G) = \{x \in \{0,1\}^+ \mid |x|_0 = |x|_1\}$.
 (c) $L(G) = \{01, 10\}^+$.

---

20. Para $L = \{x \in \{a,b,c\}^* \mid \exists j,k \in \mathbb{N} : x = a^j b^k c^k, \text{ con } j \geq 3\}$, ¿qué cadena convendrá elegir para aplicar el lema de iteración o bombeo para demostrar que L no es regular, donde N es la constante dada por dicho lema?

 (a) $a^N b^N c^N$.
 (b) $aaab^N c^N$.
 (c) $a^j b^k c^k$.
