Fundamentos de los Lenguajes Informáticos

Grado en Ingeniería Informática (GII)

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas (DGIIM)

EXAMEN PARCIAL DE ABRIL DE 2015 — MODELO X

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. ¿Qué expresión regular describe el lenguaje generado por la gramática independiente del contexto con producciones $\{ S \longrightarrow aSb \mid aSa \mid bSb \mid bSa \mid \varepsilon \}$?
   (a) $(a+b)^*$
   (b) $(a+b)^{2n}$
   (c) $(ab+ba+aa+bb)^*$

---

2. ¿Cuál de las siguientes expresiones regulares representa al lenguaje $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w$ no tiene dos ceros consecutivos y tiene exactamente una aparición de $111\}$?
   (a) $(\varepsilon+0)(110+10)^*111(011+01)^*(\varepsilon+0)$
   (b) $(0+110+10)^*111(011+01+0)^*$
   (c) $(\varepsilon+0)(110)^*(10)^*111(011)^*(01)^*(\varepsilon+0)$

---

3. Señala la única afirmación falsa entre las tres siguientes.
   (a) Si L es un lenguaje no regular, entonces el complementario de L tampoco es regular.
   (b) Todo lenguaje finito es regular.
   (c) Cualquier subconjunto de un lenguaje regular es a su vez regular.

---

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$, ¿cuál de los siguientes lenguajes no se puede representar mediante una GIC?
   (a) $\{w \in \Sigma^* \mid w = vv$ para alguna $v \in \Sigma^*\}$.
   (b) $\{w \in \Sigma^* \mid w = vv^R$ para alguna $v \in \Sigma^*\}$.
   (c) $\{1^m0^n \mid n,m \in \mathbb{N}, n < m\}$.

---

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0,1\}$, ¿cuál de los siguientes lenguajes no se puede representar mediante un ε-AFN?
   (a) $L(1^*(01+1)^*)$.
   (b) $\{1^m0^n \mid n,m \in \mathbb{N}\}$.
   (c) $\{w \in \Sigma^* \mid w = v110011v^R$ para alguna $v \in \Sigma^*\}$.

---

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

$$S \longrightarrow aSc \mid cB \mid aS$$
$$B \longrightarrow bBc \mid \varepsilon$$

   (a) $aaacbbcccc \in L(G)$.
   (b) $aaccbbcccc \in L(G)$.
   (c) $aacacbbcccc \in L(G)$.

---

7. Para los lenguajes $L = L((ab+b)^*)$, $L_1 = L((a+b)^*aa(a+b)^*)$, $L_2 = L((a+b)^*a)$ se tiene
   (a) $\overline{L} = L_1$. (b) $\overline{L} = L_2$. (c) $\overline{L} = L_1 \cup L_2$.

---

8. Para el autómata definido por la tabla, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

	0	1
→ A	A	B
* B	B	A

(a) El lenguaje que acepta este autómata finito se puede representar mediante la expresión regular $(1+01)^*0$.
(b) El autómata finito no puede reconocer cadenas que contengan dos unos consecutivos.
(c) El lenguaje que acepta este autómata finito se puede representar mediante la expresión regular $(0^*10^*1)^*0^*10^*$.

---

9. Sean los siguientes lenguajes: $L_1 = \{a^m b^{2n} \mid m \geq 0, n \geq 0\}$ y $L_2 = \{a^p b^{2q} \mid p, q \text{ son primos}\}$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
   (a) L_1 es regular pero L_2 no lo es.
   (b) L_2 es regular pero L_1 no lo es.
   (c) L_1 y L_2 son regulares.

---

10. Sean los lenguajes regulares $L_1 = \{w \in \{a,b\}^* \mid \text{el primer símbolo de } w \text{ coincide con el último}\}$ y $L_2 = \{w \in \{a,b\}^* \mid w = xyx^R \text{ para algunas } x, y \in \{a,b\}^*\}$. ¿Son L_1 y L_2 iguales?
    (a) No, pero $L_1 \subset L_2$.
    (b) No, pero $L_2 \subset L_1$.
    (c) Sí, son iguales.

---

11. Sea $G = (\{E, O\}, \{a, b\}, P, E)$ la gramática independiente del contexto donde P consta de las siguientes producciones:

$$\begin{array}{lll} E & \longrightarrow & aO \mid bE \mid \varepsilon \\ O & \longrightarrow & aE \mid bO \end{array}$$

    (a) $L(G) = \{w \in \{a,b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$.
    (b) $L(G) = \{w \in \{a,b\}^* \mid |w|_a \text{ es par}\}$.
    (c) $L(G) = \{w \in \{a,b\}^* \mid |w|_b \text{ es impar}\}$.

---

12. Sea L el lenguaje sobre el alfabeto Σ de las palabras que se pueden construir como concatenación de parejas de caracteres iguales (como, por ejemplo, $aabbaacc$). El AFD mínimo tiene
    (a) $|\Sigma| + 1$ estados.
    (b) $|\Sigma| + 2$ estados.
    (c) a veces $|\Sigma| + 1$ y a veces $|\Sigma| + 2$ estados.

---

13. Sean E, F y G expresiones regulares. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?
    (a) Si $E = F$ entonces $EG = FG$.
    (b) $E = F$ si y solo si $EG = FG$.
    (c) Si $E = F$ entonces $EG = FG$ y además, cuando E, F y G representan lenguajes finitos se tiene que si $EG = FG$ entonces $E = F$.

---

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

---

15. De dos lenguajes L_1 y L_2 se sabe que $L_1 L_2^*$ consta exactamente de 5 palabras y que $aba \in L_1 L_2$; entonces,
    (a) $aba \in L_1$.
    (b) $aba \in L_1 L_2^*$ pero puede que $aba \notin L_1$.
    (c) la situación descrita es imposible.
