

Complejidad y Computabilidad

Material permitido: **Ninguno**

Duración: **2 horas**

Preguntas a justificar: máximo 9 puntos; 1'5 puntos cada pregunta correcta y convenientemente justificada

Pregunta de desarrollo: máximo 1 punto

Importante: responda al examen, íntegramente, en las hojas que le facilitan para desarrollar. **No existe hoja de lectura automática**, ya que el examen se corrige de forma manual. Por tanto, transcriba legiblemente las respuestas (p.ej. 1a, 2b, ...) y **justifique** su respuesta. No entregue el enunciado.

Original. **Septiembre 2016**

Preguntas a justificar

1. Sea M la máquina de Turing codificada por

0101000101001101001000100100110100010001000100,

siguiendo el convenio de que $X_1 = 0$, $X_2 = 1$, $X_3 = \square = \text{Blanco}$, $D_1 = L = \text{Izquierda}$, $D_2 = R = \text{Derecha}$, q_1 el estado inicial, q_2 el estado final y que la codificación de $\delta(q_i, X_j) = (q_k, X_l, D_m)$ está dada por $0^i 10^j 10^k 10^l 10^m$. Entonces se verifica que M no acepta ningún lenguaje.

- a) Verdadero
- b) Falso

SOLUCION

Es verdadero. Esta máquina no acepta ningún lenguaje y además nunca se para, ya que la cadena dada es $C_1 11 C_2 11 C_3$, siendo

$$\begin{aligned} C_1 &= 010100010100 = 0^1 10^1 10^3 10^1 10^2 \text{ asociada a } \delta(q_1, X_1) = (q_3, X_1, D_2), \\ C_2 &= 01001000100100 = 0^1 10^2 10^3 10^2 10^2 \text{ asociada a } \delta(q_1, X_2) = (q_3, X_2, D_2), \\ C_3 &= 0100010001000100 = 0^1 10^3 10^3 10^3 10^2 \text{ asociada a } \delta(q_1, X_3) = (q_3, X_3, D_2). \end{aligned}$$

2. La cadena $w_{2708} \in L_d$.

- a) Verdadero
- b) Falso

SOLUCION

Es la b). Dado que 2708 en binario es 101010010100, la cadena w_{2708} es 01010010100 y esta codificación corresponde a la máquina de Turing M dada en la tabla siguiente.

M	0	1	\square
q_1	$(q_2, 0, R)$	—	—
q_2	—	—	—

Y dicha máquina acepta la cadena 01010010100, por lo que $w_{2708} \notin L_d$.

3. \overline{L}_d es el conjunto de todas las cadenas w_i tales que:

- a) w_i no forma parte de $L(M_i)$
- b) M_i acepta w_i

SOLUCION

Es la b). Lo que aparece en a) es $L_d = \{w_i/w_i \notin L(M_i)\}$, por lo que $\overline{L}_d = \{w_i/w_i \in L(M_i)\}$.

4. El *PCP* representa un problema que no se puede resolver mediante algoritmos:

- a) Verdadera
- b) Falsa

SOLUCION

Es verdadera, es un problema indecidible.

5. Si se encontrara un problema *NP-completo* cuyo complementario estuviera en *NP*, entonces *NP* sería igual a *co-NP*:

- a) Verdadera
- b) Falsa

SOLUCION

Es verdadera.

6. La expresión booleana $x \wedge (\overline{y \vee z})$ es satisfacible:

- a) Verdadera
- b) Falsa

SOLUCION

Es verdadera. Es satisfacible con $x = 1$, $y = 0$ y $z = 0$, ya que $1 \wedge (\overline{0 \vee 0}) = 1 \wedge 1 = 1$.

Pregunta de desarrollo Defina qué es un problema PS-completo, alguna propiedad especialmente interesante de estos problemas y un ejemplo de problema de esta clase.

SOLUCION

Ver tema 11.