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.

2ª Semana. **Febrero 2014**

Test (preguntas)

1. Sea M la máquina de Turing codificada por

$$0101001010011010010010010011010001001000100,$$

siguiendo el convenio de que $X_1 = 0$, $X_2 = 1$, $X_3 = \square =$ Blanco, $D_1 = L =$ Izquierda, $D_2 = R =$ 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 $0^i10^j10^k10^l10^m$. Entonces se verifica que M no acepta ningún lenguaje.

a) Verdadero

b) Falso

SOLUCIÓN

Es falso. Acepta cualquier lenguaje, ya que la cadena dada es $C_1 11 C_2 11 C_3$, siendo

$$C_1 = 01010010100 = 0^1 10^1 10^2 10^1 10^2 \text{ asociada a } \delta(q_1, X_1) = (q_2, X_1, D_2),$$
$$C_2 = 0100100100100 = 0^1 10^2 10^2 10^2 10^2 \text{ asociada a } \delta(q_1, X_2) = (q_2, X_2, D_2),$$
$$C_3 = 010001001000100 = 0^1 10^3 10^2 10^3 10^2 \text{ asociada a } \delta(q_1, X_3) = (q_2, X_3, D_2).$$

2. Una forma de demostrar que un lenguaje no es recursivo enumerable, es demostrar que su complementario es recursivo:

a) Verdadero

b) Falso

SOLUCIÓN

Es falsa. Lo que hay que demostrar es que su complementario es RE no recursivo, ya que si $\overline{L} \in RE$ y se diese que $L \in RE$, entonces se tendría que $L \in R$ y por tanto $\overline{L} \in R$, entrando en contradicción.

3. Se verifica que $\overline{L}_u \in RE$:

   a) Verdadera

   b) Falsa

SOLUCIÓN

Es Falsa. Sabemos que $L_u \in RE$ y que $L_u \notin R$. Si se diera que $\overline{L}_u \in RE$, se tendría, al ser también $L_u \in RE$, que $L_u \in R$ y entraríamos en contradicción.

4. El PCP "Tonto" (aquel cuyas cadenas w_i de la lista A tienen la misma longitud que las cadenas x_i de la lista B) es decidible para cualquier instancia:

   a) Verdadera

   b) Falsa

SOLUCIÓN

Es verdadera. Ver mini-vídeo. El PCP "tonto" está dado por "dominós" con igual longitud arriba y abajo. La demostración se hace por casos:
- Algún "dominó" verifica que la cadena de arriba es igual a la de abajo. En este caso admite solución positiva trivialmente dada por dicho "dominó".
- Ningún "dominó" verifica que la cadena de arriba es igual a la de abajo. En este caso admite solución negativa trivialmente, ya que repitamos el dominó que repitamos siempre la cadena de arriba será distinta de la de abajo.

5. La clase P es cerrada respecto a la complementación:

   a) Verdadera

   b) Falsa

SOLUCIÓN

Es verdadera.

6. Si una expresión booleana es satisfacible, entonces necesariamente sólo puede haber una asignación de verdad:

   a) Verdadera

   b) Falsa

SOLUCIÓN

Es falsa. Por ejemplo $E = x \vee \neg y$ admite tres asignaciones de verdad T_1, T_2 y T_3 dadas por: $T_1(x) = 1, T_1(y) = 1$, $T_2(x) = 1, T_2(y) = 0$ y $T_3(x) = 0, T_3(y) = 0$. **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.

SOLUCIÓN

Ver tema 11.