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 2015**

Preguntas a justificar

1. Sea la máquina de Turing M dada por la tabla siguiente, con $F = \{q_2\}$, $R =$ Derecha, $L =$ Izquierda y $\square =$ Blanco, entonces para la entrada $0011\square$ la secuencia completa de movimientos es:

$$q_0 0011\square \vdash 0q_0 011\square \vdash 00q_0 11\square$$

$$\vdash 001q_0 1\square \vdash 0011q_0\square$$

.

M	0	1	$\square$
q_0	$(q_0, 0, R)$	$(q_0, 1, R)$	$(q_1, \square, L)$
q_1	$-$	$(q_2, 1, R)$	$-$
q_2	$-$	$-$	$-$

   a) Verdadero

   b) Falso

SOLUCION

Es la b). La secuencia completa de movimientos se describe en la figura anterior. La información de la Figura **??** se puede poner de forma abreviada como:

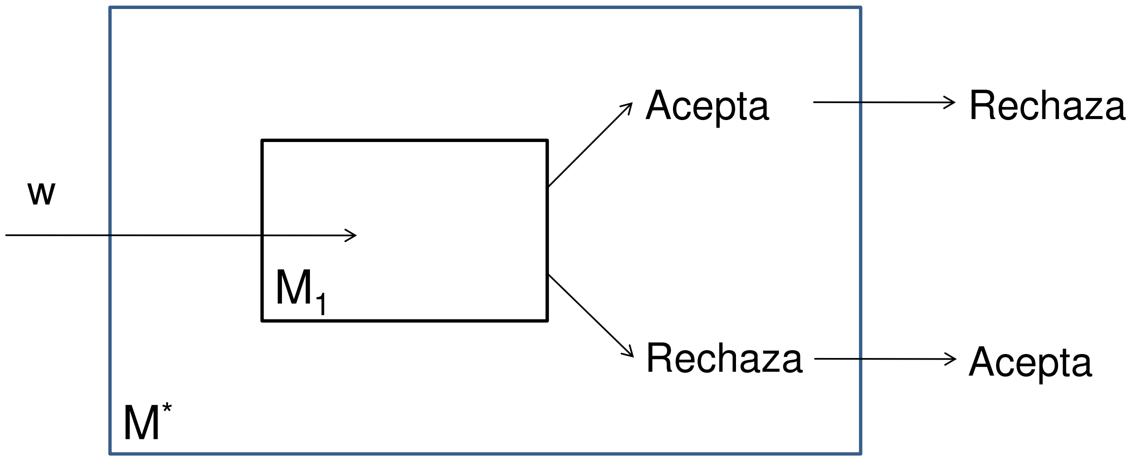
$$q_0 0011\square \vdash 0q_0 011\square \vdash 00q_0 11\square$$

$$\vdash 001q_0 1\square \vdash 0011q_0\square \vdash 001q_1 1\square \vdash 0011q_2\square.$$

2. Si un lenguaje L es recursivo, entonces $\overline{L}$ es recursivo:

   a) Verdadero

b)



Es verdadera. Al ser L recursivo, existe una MT M_1 tal que $L(M_1) = L$ y tal que M_1 siempre se detiene. A partir de M_1 se construye M^* según el esquema de la figura **??**, de modo que si M_1 se detiene en un estado final para una entrada w, entonces M^* se detiene rechazando w y si M_1 se detiene sin aceptar la entrada w, entonces M^* entra en un estado final y acepta w. Esta MT M^* verifica que $L(M^*) = \overline{L}$ y que además siempre se detiene.

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

   a) Verdadera

   b) Falsa

SOLUCION

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. Considérese los siguientes pares de listas

$$\boxed{\begin{array}{lcl} \omega_1 & = & 1 \\ x_1 & = & 1\ 1\ 1 \end{array}} \quad \boxed{\begin{array}{lcl} \omega_2 & = & 1\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ x_2 & = & 1\ 0 \end{array}} \quad \boxed{\begin{array}{lcl} \omega_3 & = & 1\ 0 \\ x_3 & = & 0 \end{array}}$$

   a) El PCP asociado a dichos pares tiene solución positiva para dicha instancia, aunque el $PCPM$ no

   b) Tanto el PCP y el $PCPM$ asociado a dichos pares tienen solución positiva para dicha instancia

SOLUCION

La respuesta correcta es la a). El $PCPM$ tiene solución negativa ya que las secuencias de índices dadas por $\{1\}$, $\{1, 1\}$, $\{1, 2\}$ y $\{1, 3\}$ dan soluciones negativas. Por otra parte la secuencia de índices dada por $\{2, 1, 1, 3\}$ da una solución positiva para el PCP.

5. Si hay algún problema P_1 que pertenece a P y a $NP - Completo$, entonces $P = NP$:

   a) Verdadera

   b) Falsa

SOLUCION

Es verdadera. Siempre se tiene que $P \subset NP$, por lo que sólo hay que probar que $NP \subset P$. Sea $P_2 \in NP$, entonces $P_2 \prec_P P_1$ y como $P_1 \in P$, también $P_2 \in P$.

6. Un ejemplo de literal es $y \vee \neg z$:

   a) Verdadera

   b) Falsa

SOLUCION

Es falsa. Un literal es cualquier variable o cualquier variable negada.

Pregunta de desarrollo Describa la clase de problemas resolubles en espacio polinómico.