

# MODELOS AVANZADOS DE COMPUTACIÓN I

25 de junio de 2013

## Temas 1-4

1. Determinar cuales de los siguientes lenguajes son recursivos, recursivamente enumerables o no recursivamente enumerables (se supone que las MTs tienen a  $\{0, 1\}$  como alfabeto de entrada:
  - a) Dadas dos máquinas de Turing, determinar si aceptan el mismo lenguaje.
  - b) Dada una MT, determinar si acepta, al menos, un palíndromo.
  - c) Dada una MT  $M$  con una cinta y una palabra de entrada  $u$ , determinar si el cabezal de lectura de la MT nunca se mueve a la izquierda para dicha entrada.
2. Describir una MT que haciendo uso de subrutinas resuelva el siguiente problema: dada una palabra de entrada  $u \in \{0, 1\}^*$ , calcule una palabra  $w$  con el mismo número de ceros y unos que  $u$ , pero en la que todos los ceros preceden a todos los unos. Por ejemplo, si la entrada es 0110, la salida debe de ser 0011.
3. Describe el lenguaje de diagonalización. ¿Es recursivamente enumerable? Demuestra la respuesta.

## Temas 5-7

1. Describe el problema del cubrimiento por vértices en versión de decisión y de optimización. ¿Qué conoces sobre la complejidad de cada uno de estos problemas? Da un algoritmo 2-aproximado para el problema de optimización.
2. Demuestra que el problema de la mochila es NP-completo sabiendo que el problema de la partición lo es.
3. Define las clases P, NP, L, NL, PESPACIO. ¿Qué relaciones de inclusión conoces entre las mismas? ¿son algunas de estas relaciones estrictas?
4. Entre las clases P, NP, L, NL, PESPACIO, especifica la clase más específica a la que pertenecen los siguientes problemas, justificando las respuestas (mediante un algoritmo o reducción a un problema de esa clase):
  - a) Búsqueda de caminos en grafos
  - b) El problema de las parejas

## Prácticas

1. Dada la MT  $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, \#\}, \delta, q_0, \#, \{q_4\})$  donde las transiciones no nulas son las siguientes:

$$\begin{array}{ll} \delta(q_0, 0) = (q_1, X, D) & \delta(q_0, Y) = (q_3, Y, D) \\ \delta(q_1, 0) = (q_1, 0, D) & \delta(q_1, 1) = (q_2, Y, I) \\ \delta(q_1, Y) = (q_1, Y, D) & \delta(q_2, 0) = (q_2, 0, I) \\ \delta(q_2, X) = (q_0, X, D) & \delta(q_2, Y) = (q_2, Y, I) \\ \delta(q_3, Y) = (q_3, Y, D) & \delta(q_3, \#) = (q_4, \#, D) \end{array}$$

construir un programa con variables equivalente (se pueden usar macros). (Nota: solo hay que especificar las instrucciones que corresponden a las dos primeras filas. El resto se pueden dejar indicadas).

2. Demostrar que el siguiente problema es NP-completo:

**Subgrafo común maximal** Dados los grafos  $G_1 = (V_1, E_1)$ ,  $G_2 = (V_2, E_2)$ , y un entero positivo  $K$ , ¿existen subconjuntos  $E'_1 \subseteq E_1$  y  $E'_2 \subseteq E_2$  tales que  $|E'_1| = |E'_2| \geq K$  y tal que los dos subgrafos  $G'_1 = (V_1, E'_1)$  y  $G'_2 = (V_2, E'_2)$  son isomorfos?

**Nota:** Para los que tengan aprobada la primera parte, las cuestiones de la segunda parte tienen el mismo valor (2.5). Para los que se examinen de todo, todas las cuestiones valen 1,5, excepto la 2 de la segunda parte que vale 1.