

MODELOS AVANZADOS DE COMPUTACIÓN

22 de junio de 2016

1. Determinar cuales de los siguientes problemas son decidibles, semidecidibles o no semidecidibles (se supone que las MTs y las gramáticas independientes del contexto tienen a $\{0,1\}$ como alfabeto de entrada o de símbolos terminales):

- a) Dada una MT M , determinar si $L(M) = \{0,1\}^*$.
- b) Dada una gramática independiente del contexto G , determinar si es ambigua.
- c) Dadas dos MT M_1 y M_2 , determinar si existe una palabra aceptada por M_1 que no es aceptada por M_2 .
- d) Dada una MT M , una palabra de entrada w y un número natural n , determinar si para dicha entrada M da más de n pasos.

Justifica las respuestas.

2. Define el lenguaje de diagonalización L_d . ¿Es recursivamente enumerable? ¿es su complementario recursivamente enumerable? Justifica las respuestas.
3. Describe una MT que sea espacio logarítmica para calcular $f(u) = u^{-1}$, donde $u \in \{0,1\}^*$.
4. Describe una macro para la instrucción $V \leftarrow -V$ (eliminar el primer símbolo) en programas con variables.
5. Define la clase **DP**: enuncia dos problemas que pertenezcan a esa clase.
6. Enuncia el problema de la partición. Da un ejemplo de otro problema **NP** que se demuestre que es **NP**-completo reduciendo el problema de la partición, describiendo brevemente la reducción.
7. De los siguientes problemas, determinar cuales son **NP**-completos y cuales son polinómicos. Justificar brevemente las respuestas:
 - 2-SAT: dado un conjunto de cláusulas de longitud menor o igual a dos, determinar si existe una asignación de valores de verdad que satisfaga todas las cláusulas.
 - 4-SAT: dado un conjunto de cláusulas de longitud menor o igual a cuatro, determinar si existe una asignación de valores de verdad que satisfaga todas las cláusulas.
 - Horn-SAT: dado un conjunto de cláusulas Horn, determinar si existe una asignación de valores de verdad que satisfaga todas las cláusulas.
 - MAXSAT: Dado un conjunto de cláusulas y un entero K , determinar si existe una asignación de valores de verdad que satisfaga al menos K cláusulas.
8. ¿Cuál es el umbral de aproximación del problema de la mochila? justifica la respuesta.

Problema adicional de clase

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

Colorear grafos(3 colores) Dado un grafo no dirigido $G = (V, E)$, ¿existe una función $f : V \rightarrow \{1, 2, 3\}$, tal que $f(u) \neq f(v)$ para todos los arcos $\{u, v\} \in E$ (no existen dos nodos conectados con el mismo color)?

Examen global de la asignatura

El problema adicional de clase y los siguientes problemas:

1. Supongamos un ejemplo del problema del viajante de comercio en el cual las distancias entre ciudades verifican la desigualdad triangular: $d_{ik} \leq d_{ij} + d_{jk}$. Consideraremos el árbol generador minimal para las ciudades.
 - a) Demostrar que a partir de un recorrido en profundidad del árbol generador minimal se puede construir un circuito cuyo coste no es mayor que 2 veces el óptimo del problema.
 - b) Demostrar que el umbral de aproximación del problema del viajante de comercio que verifica la desigualdad triangular es menor o igual que 2.
2. Sea L r.e., pero no recursivo. Considérese el lenguaje

$$L' = \{0w \mid w \in L\} \cup \{1w \mid w \notin L\}$$

¿Puede asegurarse que L' o su complementario son recursivos, r.e. o no r.e.?