

Algorítmica

Relación de problemas Octubre 2013

(Febrero 2012) Considérese el siguiente problema (Máximo ancho de banda en un grafo):

Sea $G=(V,E)$ un grafo, donde $V=\{1, 2, \dots, n\}$. El objetivo es asignar un valor entero $f(i)$ distinto a cada vértice i de V de forma que se **minimice** la siguiente expresión:

$$\max\{|f(i) - f(j)|, \quad \forall (i, j) \in E\}$$

- ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)

(Septiembre 2011) Mínima planificación de multiprocesadores

Se dispone de un conjunto de n procesos y un ordenador con m procesadores (de características no necesariamente iguales). Se conoce el tiempo que requiere el procesador j -ésimo para realizar el proceso i -ésimo, t_{ij} . Se desea encontrar un reparto de procesos entre los m procesadores tal que el tiempo de finalización sea lo más corto posible.

- ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)

(Septiembre 2011) Optimización de funciones. Se desea encontrar el valor óptimo para la siguiente función:

$$f(x_1, \dots, x_n) = \frac{1}{d} \sum_{i=1}^d -x_i \sin(\sqrt{|x_i|})$$

donde los valores para cada x_i están en el intervalo $[-500,500]$.

- ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)

(Febrero 2011) Considérese el siguiente problema (Árbol Generador Minimal con máximo número de hojas):

Sea $G = (V, E)$ un grafo conexo no dirigido, con $|V|=n$. Un árbol generador minimal de $G = (V, E)$ es un grafo parcial $T = (V, F)$ que contiene todos los nodos de V y sólo algunas aristas, pero que es árbol, es decir, conexo y acíclico. Se desea encontrar un árbol generador minimal que tenga el mayor número de vértices con grado 1 (uno).

- a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)

(Septiembre 2010) Considérese el siguiente problema (máximo conjunto independiente):

Sea $G = (V, E)$ un grafo no dirigido. Un subconjunto independiente de los vértices del grafo es un subconjunto $S \subset V$ tal que ningún par de vértices del mismo son adyacentes, es decir, para cualesquiera $i, j \in S$, entonces $(i, j) \notin E$. Se pide buscar un subconjunto independiente de máximo cardinal.

- a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)

(Febrero 2010) Considérese el siguiente problema (Maximum Diversity Problem, MDP): Sea S un conjunto de n puntos de \mathbb{R}^q (es decir, vectores con q componentes reales). Sea d_{ij} la distancia entre los elementos i y j de S . Y sea $m < n$. Se desea encontrar un subconjunto de S con exactamente m elementos tales que la suma de las distancias entre los elementos incluidos sea máxima.

$$\begin{aligned} \max z &= \sum_{i < j} d_{ij} x_i x_j \\ \text{sujeto a } &\sum_{i=1}^n x_i = m \\ &x_i \in \{0, 1\}, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned}$$

- a) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)

(Febrero 2009) Considérese el siguiente problema. Se dispone una balanza con dos platillos y de n objetos, cada uno de los cuales tiene un peso positivo. El objetivo es encontrar un reparto de los objetos entre los dos platillos de la balanza de forma que la diferencia entre los pesos de los objetos situados en cada platillo sea mínima.

- a) ¿Qué metaheurística usarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al mismo (representación, operadores, evaluación, ...).

(Febrero 2008)

Considérese el siguiente problema. Sea X un conjunto e $I, I=\{1, \dots, n\}$ una familia de subconjuntos P_j de X , tales que cada uno de ellos tienen asociado un coste c_j . La unión de todos los subconjuntos es el total X . Se desea encontrar una subfamilia de subconjuntos I' , tal que la unión de todos los subconjuntos incluidos en I' siga siendo igual a X y la suma de los costos asociados sea mínima.

- a) ¿Qué metaheurística usarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- b) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al mismo (representación, operadores, evaluación, ...).

(Febrero 2007) Se dispone de N objetos, y se desea seleccionar el conjunto de objetos que aporte máximo beneficio para ser transportados en una mochila de tamaño M . Para cada objeto tenemos su peso w_i y su beneficio asociado p_i , $i = 1, \dots, N$

- A) ¿Qué metaheurística utilizarías para su resolución? Justifica la respuesta. Explica las ventajas e inconvenientes de su elección.
- B) Presenta los elementos básicos para aplicar dicha técnica sobre este problema, adaptándolos al problema (representación, operaciones a realizar, evaluación, ...)
- C) Supongamos que utilizamos la búsqueda tabú para resolver el problema de la mochila. Dar un ejemplo de **memoria a corto plazo** (Lista tabú) y **memoria a largo plazo** (mecanismos de intensificación y mecanismos de diversificación).

(Septiembre 2006). Considerar el problema de las P -medias. En un espacio n -dimensional se tienen N posibles estaciones de las que hay que seleccionar p estaciones, tal que la suma de las distancias de todas las estaciones a la estación seleccionada más cercana, su representante ($rep(.)$), es mínima (las estaciones seleccionadas tienen distancia cero a su representante que son ellas mismas).

$$S = \{s_1, \dots, s_N\} \rightarrow \text{Seleccionas } S' = \{ss_1, \dots, ss_p\}$$

$$rep(s_i) = ss_j \in S'; ss_j \in S' \rightarrow rep(ss_j) = ss_j$$

- A) Diseñar un algoritmo genético para este problema. Dar la función objetivo y los operadores de cruce y mutación.
- B) Dar una representación del problema para resolverlo mediante los algoritmos "Enfriamiento Simulado" y la "Búsqueda Tabú".
- C) Dar un operador de vecinos para el SA.
- D) Explicar los movimientos para la Búsqueda Tabú.