

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
 FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS - DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS  
 METAHEURÍSTICAS Y REDES NEURONALES

EXAMEN CORRESPONDIENTE A LA SEGUNDA EVALUACIÓN

(VALOR: 40 puntos)

NOMBRE: \_\_\_\_\_

3 de febrero de 2016

EL PROBLEMA DE LA MOCHILA BIDIMENSIONAL (2-KP):

Dado un conjunto de objetos  $V = \{1, 2, 3, \dots, n\}$ , con utilidades unitarias  $p_1, p_2, \dots, p_n$ , con pesos  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , y volúmenes unitarios  $b_1, b_2, \dots, b_n$  respectivamente, y dado que se tiene un recipiente (la "mochila"), con capacidad en peso  $c$  y capacidad en volumen  $d$ , el problema 2-KP consiste en determinar qué objetos debo seleccionar para incluir en la mochila, de tal manera que la utilidad total de los objetos que se cargan sea la máxima posible y que se respeten la capacidad de peso y de volumen.

1. Implementar en Mathematica el siguiente algoritmo Greedy para resolver el problema 2-KP: **(12 ptos)**
  - a. Ordenar los objetos de acuerdo a su rendimiento relativo (de mayor a menor), donde el rendimiento relativo se define para cada objeto  $i$  como:  $Max\{\frac{p_i}{a_i}, \frac{p_i}{b_i}\}$
  - b. Seleccionar los objetos de acuerdo al orden establecido en el punto a. (mientras caben en la mochila, sino saltar al siguiente objeto).
  - c. Terminar cuando la mochila esté llena o el espacio remanente ya no da para incluir ninguno de los objetos que aún no han sido seleccionados.
2. Probar ahora el algoritmo anterior definiendo el rendimiento relativo para cada objeto  $i$  como:  $Min\{\frac{p_i}{a_i}, \frac{p_i}{b_i}\}$ . **(5 ptos)**
3. Probar ahora el algoritmo anterior definiendo el rendimiento relativo para cada objeto  $i$  como:  $Mean\{\frac{p_i}{a_i}, \frac{p_i}{b_i}\}$ . Cuál de los 3 algoritmos planteados funciona como un mejor criterio Greedy para encontrar una solución al problema 2-KP? **(5 ptos)**
4. Con la función de rendimiento relativo seleccionada en 4 implemente un algoritmo GRASP para resolver este problema. **(18 ptos)**

Utilice para las pruebas los siguientes datos:

|       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| $i$   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 12 | 13 |
| $a_i$ | 8   | 7   | 6.5 | 9   | 4   | 7   | 5.4 | 6.6 | 7   | 8   | 1  | 12 |
| $b_i$ | 3.3 | 3   | 4   | 3.5 | 3   | 6.7 | 5   | 4   | 3.4 | 3.9 | 8  | 1  |
| $p_i$ | 5   | 4.5 | 4   | 5.2 | 4.3 | 4.4 | 4   | 4.8 | 5   | 5.6 | 6  | 6  |

$$c = 40.5; d = 21.6$$