

## Clase de repaso 10 - Problemas

15.053 Introducción a la optimización

26 de abril de 2002

1. BHM nº 2, pág. 608  
¿Cuál de las siguientes funciones son convexas, cuáles cóncavas y cuáles no son ni convexas ni cóncavas?
  - a)  $f(x) = |x|$
  - b)  $f(x) = 1/x$  en la región  $x > 0$
  - c)  $f(x) = \ln(x)$  en la región  $x > 0$
  - d)  $f(x) = e^{-x^2}$
  - e)  $f(x_1, x_2) = x_1x_2$
  - f)  $f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2$
2. Use el método de búsqueda Fibonacci para localizar, dentro de 0,5, la solución óptima al siguiente problema. Comience con  $\Theta_1 = 1$  y  $\Theta_2 = 4$  y muestre la progresión de los intervalos.  
Max  $3x - x^2$   
s.a.  $0 \leq x \leq 5$

3. BHM nº 9, pág. 612  
Considere el siguiente programa no lineal:

$$\text{Max} \quad 60x_1 - 5x_1^2 + 80x_2 - 4x_2^2$$

s.a.

$$6x_1 + 5x_2 \leq 60$$

$$10x_1 + 12x_2 \leq 150$$

$$x_1 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- a) Exprese el problema como separado.
- b) Linealice el problema separado con el método- $\lambda$  y los siguientes puntos de ruptura:

$$\begin{array}{lll} x_1 = 2, & x_1 = 4, & x_1 = 6 \\ x_2 = 3, & x_2 = 6, & x_2 = 10 \end{array}$$

4. BHM nº 5, pág. 610  
Brite-Lite Electric Company fabrica dos tipos de bombillas: de 100 vatios y de triple vía (50-100-150 vatios). La máquina que fabrica las bombillas es bastante antigua. Debido a los elevados costes de mantenimiento y a los periodos de inactividad, la aportación de cada nueva unidad producida disminuye a medida que la máquina se utiliza más. Brite-lite ha adaptado las siguientes funciones a la aportación por unidad (en \$) para los dos tipos de bombillas:

$$f_1(x_1) = 50 - 2x_1, \text{ para } x_1 \text{ unidades de bombillas de 100 vatios}$$

$$f_2(x_2) = 70 - 3x_2, \text{ para } x_2 \text{ unidades de bombillas de 3 vías}$$

Brite Lite tiene la suerte de poder determinar el número de unidades demandadas de un tipo específico de bombillas a partir de la cantidad (en \$) que gasta en publicidad para esa bombilla en concreto. Las ecuaciones son:

$150 - 1000/(10 + y_1) =$  Número de unidades de bombillas de 100 vatios demandadas

$250 - 2000/(10 + y_2) =$  Número de unidades de bombillas de 3 vías demandadas

donde  $y_1$  es la cantidad (en \$) gastada en publicidad para las bombillas de 100 vatios, mientras que  $y_2$  es la cantidad (en \$) gastada en publicidad para las bombillas de 3 vías.

Brite Lite tiene un presupuesto para publicidad de \$1.500. La dirección se ha comprometido a satisfacer la demanda. La capacidad de producción actual es 125 y 175 unidades de bombillas de 100 vatios y de 3 vías, respectivamente. La producción de una bombilla  $j$  consume  $a_{ij}$  unidades de recurso  $i$  para  $i = 1, 2, \dots, m$ , de las que sólo  $b_i$  unidades están disponibles.

Brite Lite desea determinar los niveles óptimos de producción y publicidad para las bombillas de 100 vatios y las de 3 vías. Formule el problema como un programa no lineal.