

# Trabajo de Optimización

Juan Camilo Ruiz

22 de abril de 2019

**Ejercicio 1:** código en python

## EJERCICIO 2

---

a) **Consigna:** Dar un ejemplo de problema de optimización cuadrática convexa con igualdades donde el sistema KKT tiene varias soluciones.

Problema:

$$H = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad c = [2, 1, -1], k = 0$$

$$\begin{aligned} \min \quad & \frac{1}{2}x^T Hx + c^T x + k \\ & 6x_1 + 3x_2 + x_3 = 4 \end{aligned}$$

El sistema KKT es igual a :

$$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 & 6 & -2 \\ 2 & 1 & 0 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 6 & 3 & 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Solucionando este sistema obtenemos la solucion general:

$$x^* = \begin{pmatrix} 0,4 \\ 0 \\ 1,6 \\ -0,6 \end{pmatrix} + \alpha \begin{pmatrix} -0,5 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \alpha \in \mathbb{R}$$

Dos soluciones a este problema:

$$x_1^* = \begin{pmatrix} 0,4 \\ 0 \\ 1,6 \\ -0,6 \end{pmatrix}, x_2^* = \begin{pmatrix} -0,1 \\ 1 \\ 1,6 \\ -0,6 \end{pmatrix}, \alpha = 1$$

b)

Considere el siguiente problema:

$$H = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad c = [2, 1, -1], k = 0$$

$$\begin{aligned} \min \quad & \frac{1}{2}x^T Hx + c^T x + k \\ & 6x_1 + 3x_2 = 4 \end{aligned}$$

El sistema KKT es igual a :

$$\begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 & 6 & -2 \\ 2 & 1 & 0 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 6 & 3 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Resolviendo el sistema se llega a :

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Por lo tanto el sistema KKT no tiene solución.