Laboratorio
Análisis Aplicado
Búsqueda de Línea con
Interpolación Cuadrática

1 Introducción

Sea $f : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$ dos veces continuamente diferenciable y $\hat{x},\ p \in \mathbb{R}^n$ tales que

$$\nabla f(\hat{x})^T p < 0.$$

Definimos la función, $g : [0,\ 1] \to \mathbb{R}$, donde $g(t) = f(\hat{x} + tp)$. entonces

$$g(0) = f(\hat{x}),\ g'(0) = \nabla f(\hat{x})^T p, \quad g(1) = f(\hat{x} + p).$$

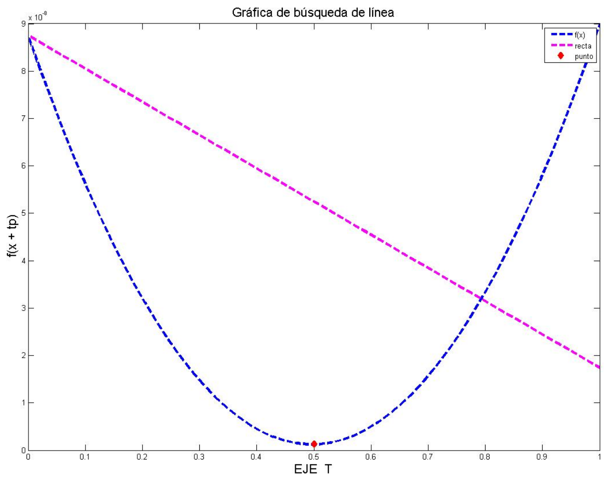
Para $0 < c_1 < 1$ fijo, consideramos la recta,

$$R_{c_1}(t) = g(0) + t(c_1 g'(0), \quad t \in [0,\ 1].$$

Se busca un $0 < t^* \leq 1$, tal que la primer condición de Wolfe,

$$g(t^*) \leq R_{c_1}(t^*), \tag{1}$$

se satisface.



2 Interpolación Cuadrática

Supongamos que

$$g(1) > R_{c_1}(1).$$

Entonces el único polinomio de grado menor o igual a dos,

$$q_2(t) = d_0 + d_1 t + d_2 t^2,$$

que interpola los valores

$$q_2(0) = g(0), \quad q'_2(0) = g'(0), \quad q_2(1) = g(1),$$

satisface que

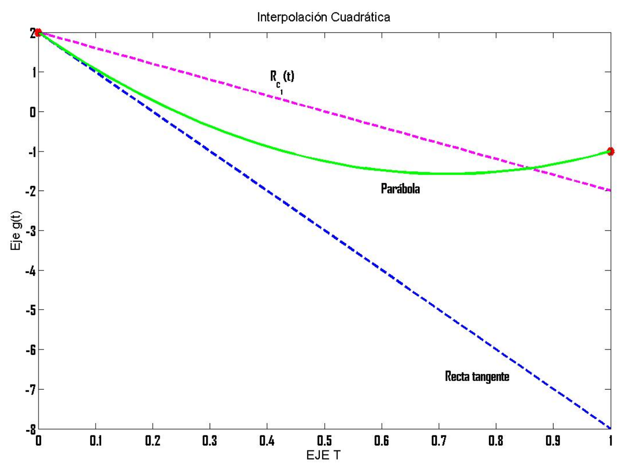
$$d_0 = g(0), \quad d_1 = g'(0), \quad d_2 = (g(1) - g(0)) - g'(0).$$

Pregunta 1. Muestre que $d_2 > 0$.

Por lo cual $q_2(t)$ tiene un único mínimo en

$$t^* = \frac{-g'(0)}{2d_2}.$$

Pregunta 2. Pruebe que $0 < t^* < 1$.



Supongamos que, $g(t^*) \leq R_{c_1}(t^*)$, entonces nos movemos al nuevo vector

$$\hat{x}_+ = \hat{x} + t^* p.$$

En caso contrario, $g(t^*) > R_{c_1}(t^*)$, y redefinimos las condiciones a interpolar

$$q_2(0) = g(0), \quad {q'}_2(0) = g'(0), \quad q_2(t^*) = g(t^*),$$

y se determina el mínimo local de la nueva parábola, $q_2(t) = d_0 + d_1 t + d_2 t^2$.

y realizamos la nueva interpolación cuadrática.

Búsqueda de línea con interpolación cuadrática

$c_1 = 10^{-4}$
$t \leftarrow 1$
$g0 \leftarrow f(\hat{x})$
$dg0 \leftarrow \nabla f(\hat{x})^T p$
$g1 \leftarrow f(\hat{x} + tp)$
$maxjter \leftarrow 20$
$jter0$
Mientras $(g1 > g0 + t(c_1 * gp0))$ y $(jter < majter)$ **hacer**
    $d2 \leftarrow (g1 - g0) - gp0$
    $t \leftarrow -(dg0)/(2 * d2)$
    $g1 \leftarrow f(\hat{x} + tp)$
    $jter \leftarrow jter + 1$
Fin

---

3 Laboratorio

Implemente en el método de descenso, con la dirección de Newton, la búsqueda de línea con interpolación cuadrática:

$$[x,\ iter] = metodoblinterpol(fname,\ x0).$$

Use como prueba la función de Rosenbrock con valor inicial $x0 = [2.5,\ 2.5]$. **y la dirección de Newton.**