

Penalização Hiperbólica - Implementação Programação não linear

Lílian Chaves Brandão dos Santos

22 de Agosto de 2016

PNL restrito

Desejamos resolver o problema de otimização não linear sob restrições tal que:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min \quad f(x) = 4(x_1 - 4)^2 + 25(x_2 + 5)^2 \\ \text{s.t.} \quad g_1(x) = x_1 \geq 0 \\ \quad \quad g_2(x) = x_2 \geq 0 \\ \quad \quad g_3(x) = x_1^2 + x_2^2 \geq 1 \end{array} \right. \quad (1)$$

Onde o problema irrestrito correspondente é:

$$\left\{ \min \quad FOM(x) = 4(x_1 - 4)^2 + 25(x_2 + 5)^2 + \sum_{i=1}^3 P(g_i(x), \tau, \lambda) \right. \quad (2)$$

Onde P é a função de penalização hiperbólica:

$$P(y, \tau, \lambda) = -\lambda y + \sqrt{\lambda^2 y^2 + \tau^2}$$

Figura 1: Função $f(x)$

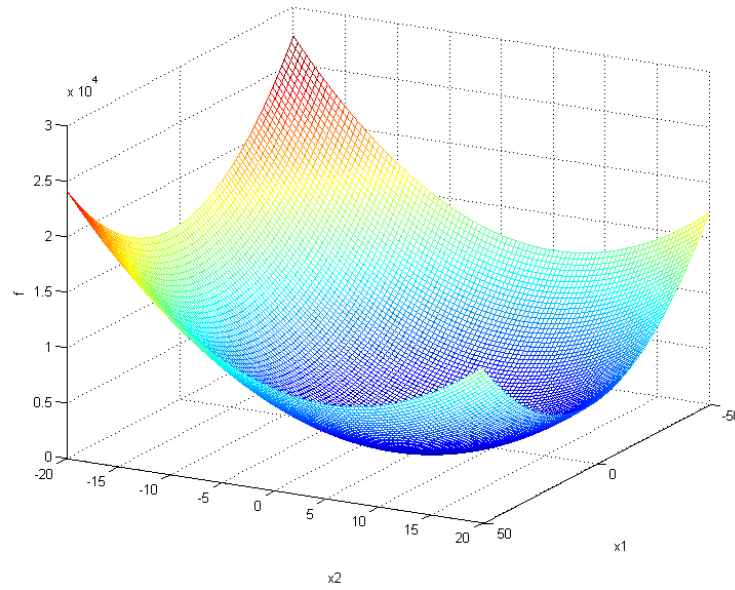
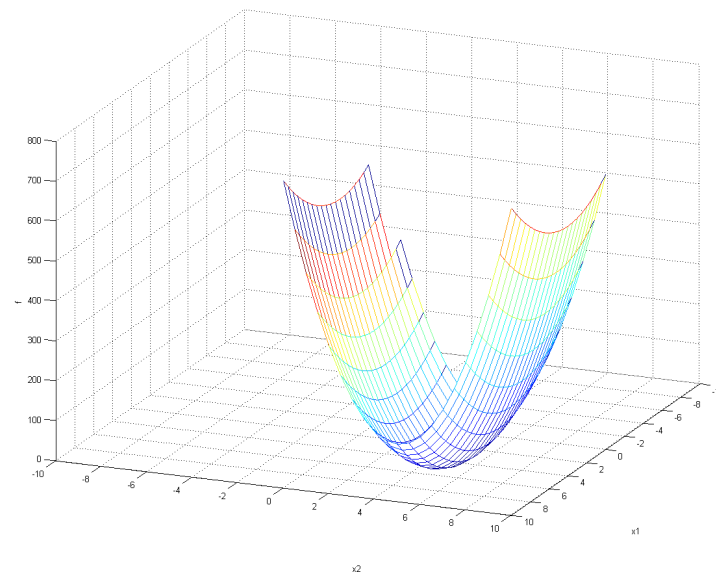


Figura 2: Função $f(x)$ somente a região viável para o problema (1)



Implementação e resultados

Após implementação em FORTRAN, conforme discutido em sala, os resultados obtidos para este problema encontram-se a baixo:

RELATORIO DE CONVERGENCIA DO ALGORITMO DE PEENALIDADE HIPERBOLICA

IT	X1	X2	F	FOM	INVIAB
0	10.0000000	10.0000000	1044.0000000	1045.0225123	FALSE
1	5.0614134	-3.5901920	12.4566278	86.7353724	TRUE
2	5.0614134	-3.5901920	12.4566278	239.9710400	TRUE
3	6.2259583	0.0947388	123.6450164	127.9463661	FALSE
4	3.3016529	-0.0438714	100.2035963	109.0904116	TRUE
5	4.9613833	0.0043550	103.8713068	104.1960762	FALSE
6	3.9635260	0.0005674	100.0280203	100.0540035	FALSE
7	3.9635266	0.0000358	100.0067524	100.0105382	FALSE
8	3.9999924	0.0000009	100.0000355	100.0007933	FALSE
9	3.9999924	0.0000006	100.0000227	100.0000487	FALSE

RELATORIO DO COMPORTAMENTO DOS PARAMETROS DE PENALIDADE POR RESTRICAO

X—X—X—X—X

G1 = (X1 >= 0)

IT	VIAV	TAU	LAMBDA
0	0	10.0000000	10.0000000
1	0	1.0000000	10.0000000
2	0	0.1000000	10.0000000
3	0	0.0100000	10.0000000
4	0	0.0010000	10.0000000
5	0	0.0001000	10.0000000
6	0	0.0000100	10.0000000
7	0	0.0000010	10.0000000
8	0	0.0000001	10.0000000
9	0	0.0000000	10.0000000

X—X—X—X—X

G2 = (X2 >= 0)

IT	VIAV	TAU	LAMBDA
0	0	10.0000000	10.0000000
1	1	10.0000000	31.6227766
2	1	10.0000000	100.0000000
3	0	1.0000000	100.0000000
4	1	1.0000000	316.2277660
5	0	0.1000000	316.2277660
6	0	0.0100000	316.2277660
7	0	0.0010000	316.2277660
8	0	0.0001000	316.2277660
9	0	0.0000100	316.2277660

X—X—X—X—X

G3 = (X1^2 + X2^2 >= 1)

IT	VIAV	TAU	LAMBDA
0	0	10.0000000	10.0000000
1	0	1.0000000	10.0000000
2	0	0.1000000	10.0000000
3	0	0.0100000	10.0000000
4	0	0.0010000	10.0000000
5	0	0.0001000	10.0000000
6	0	0.0000100	10.0000000
7	0	0.0000010	10.0000000
8	0	0.0000001	10.0000000
9	0	0.0000000	10.0000000

X—X—X—X—X