



Cálculo Numérico

Atividade #5

Instruções:

- Entrega individual, via “Tarefas” do Teams e arquivo único em .pdf;
- Use este arquivo .docx para fazer sua atividade, e ao finalizar, gere o .pdf.
- Além de incluir os algoritmos no .pdf, eles devem ser upados em anexo, cada um individualmente e um arquivo txt;

- **Discente:** Daniel Marques da Silva

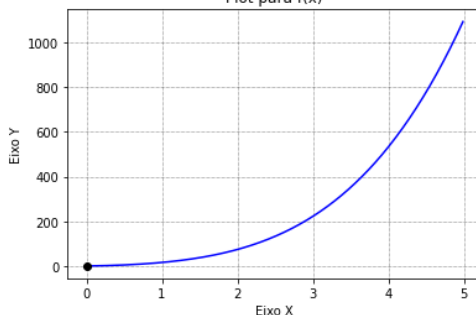
- 1) **Implementação:** elabore **funções** genéricas no Python dos métodos a) Razão áurea, b) Interpolação quadrática e c) Newton;

Resposta: As soluções dos métodos elaborados são apresentados na tabela a seguir, para a função $f(x) = x^4 + 2x^3 + 8x^2 + 5x$:

Razão

```
Digite Limite Inferior:0
Digite Limite Superior:5
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/ipykernel_launcher.py:61: RuntimeWarning: divide by zero
/usr/local/lib/python3.7/dist-packages/ipykernel_launcher.py:61: RuntimeWarning: invalid value
```

Plot para f(x)

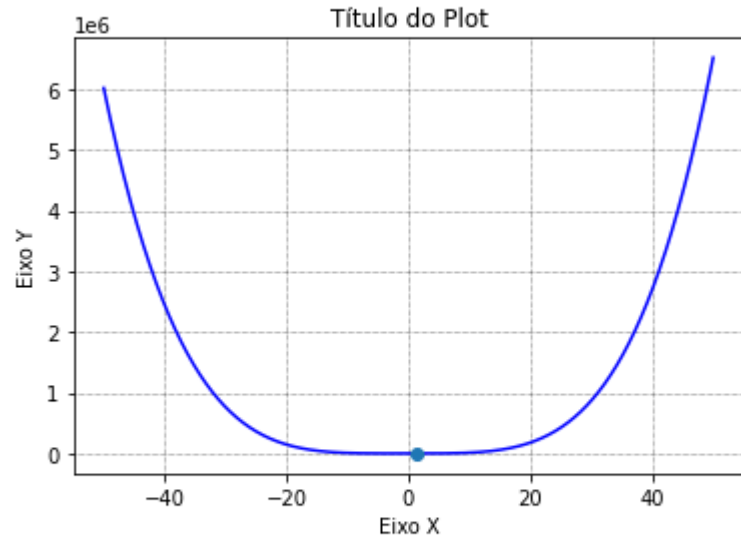


A solução é: 0.0

Tempo Necessário: 42.446172 ms

Interpolação:

Digite Limite Inferior:0
Digite Limite Superior:5
x2:4

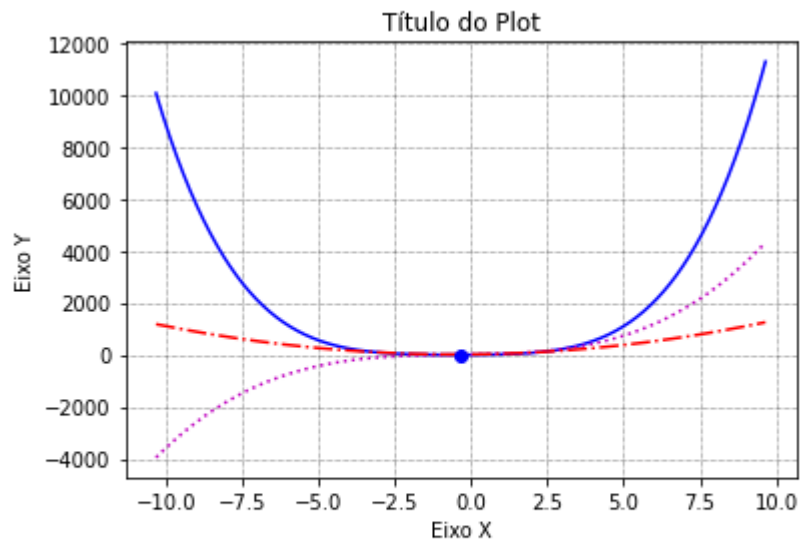


A solução é: 1.235632183908046

Tempo Necessário: 0.130482 ms

Newton

Digite um valor:4



A solução é: -0.34725046653704955

Tempo Necessário: 0.227867 ms

Tabela 1 – Soluções com gráficos

Obs. Os Projetos-Códigos encontram-se .txt anexo a esse documento.

- 2) Apresente e estude ao menos três métodos de otimização de mais de uma variável que podem (são) usados no Python (por exemplo, Nelder-Mead, algoritmo genético, etc).

Resposta: Método de Nelder-Mead, é um método numérico comumente usado para encontrar o mínimo ou o máximo de uma função objetiva em um espaço multidimensional. É aplicado em problemas de otimização não-linear para os quais as derivadas não podem ser encontradas. (Fonte: UFMG,2018)

O método de CG, ou método gradiente utiliza as informações sobre a derivada para gerar resultados numéricos de uma matriz simétrica e maior que zero.

O método SLSQP, é um método iterativo para otimização não linear restrita. Os métodos SQP são usados em problemas matemáticos para os quais a função objetivo e as restrições são duas vezes continuamente diferenciáveis. (Fonte: Wikipédia Inglês)

Obs. Os Projetos-Códigos encontram-se .txt anexo a esse documento.

- 3) Execute os métodos dos **dois exercícios anteriores** para a minimizar a seguinte função (você é responsável pela definição das condições iniciais, e que devem ser justificadas e explicadas). Compare a resposta entre todos os algoritmos.

Resposta: Os métodos apresentados no Ex. 1 para os já utilizam essa função, logo precisamos apenas calcular os métodos apresentados no ex.2

Método de Nelder-Mead/CG	<pre>Digite Limite inferior:0 Digite Limite superior:5 Método Nelder-Mead: final_simplex: (array([[-0.34725047, 148.79049855], [-0.34725047, 148.79056823], [-0.34725047, 148.79052169]]), array([[-0.84079394, -0.84079394, -0.84079394]]) fun: -0.840793935278629 message: 'Optimization terminated successfully.' nfev: 145 nit: 71 status: 0 success: True x: array([-0.34725047, 148.79049855]) Método CG: fun: -0.8407939352784114 jac: array([-2.3022294e-06, 0.0000000e+00]) message: 'Optimization terminated successfully.' nfev: 25 nit: 1 njev: 6 status: 0 success: True x: array([-0.34725065, 5.])</pre>
Método SLSQP	<pre>Método SLSQP: fun: -0.8407938114241351 jac: array([0.00181384, 0.]) message: 'Optimization terminated successfully.' nfev: 17 nit: 4 njev: 4 status: 0 success: True x: array([-0.34711389, 5.]) Tempo Necessário: 13.362902 ms</pre>

Tabela 2 - Soluções Adicionais

É possível visualizar que os valores adquiridos na posição 1 do vetor x apresentado ao final, ambos os métodos são bastante semelhantes. Em y os valores variam pois os métodos são aplicados também a funções com x e y.

Obs. Os Projetos-Códigos encontram-se .txt anexo a esse documento.

- 4) Execute os métodos do **exercício 2** para determinar o mínimo da função abaixo. Plote o gráfico da função para verificar o resultado.

Resposta: Foi utilizado os métodos apresentados em 2 para solucionar a função $f(x, y) = 2y - 2,25xy - 1,75y + 1,5x^2$, onde obtemos as soluções apresentadas na tabela 3, e em seguida foi apresentado o gráfico da função feito em MatLab segundo a Figura 1.

Método de Nelder-Mead/CG	<pre> Digite x0:0 Digite x1:2 Método Nelder-Mead: final_simplex: (array([[-3.49442356e-05, -2.28521227e-05], [3.83868425e-05, 2.15553046e-05], [3.32094418e-05, -2.31961561e-05]]), array([1.99323516e-09, 2.09095116e-09, 5.40527741e-09])) fun: 1.9932351626446333e-09 message: 'Optimization terminated successfully.' nfev: 87 nit: 47 status: 0 success: True x: array([-3.49442356e-05, -2.28521227e-05]) Método CG: fun: 1.1851694187195925e-14 jac: array([2.02984889e-07, -3.52649618e-07]) message: 'Optimization terminated successfully.' nfev: 20 nit: 2 njev: 5 status: 0 success: True x: array([2.49782603e-08, -4.69770516e-08]) </pre>
Método SLSQP	<pre> Método SLSQP: fun: 6.925650773715314e-17 jac: array([3.31119051e-08, 2.37098338e-08]) message: 'Optimization terminated successfully.' nfev: 14 nit: 3 njev: 3 status: 0 success: True x: array([4.77121342e-10, -4.14613302e-09]) Tempo Necessário: 14.978795 ms </pre>

Tabela 3

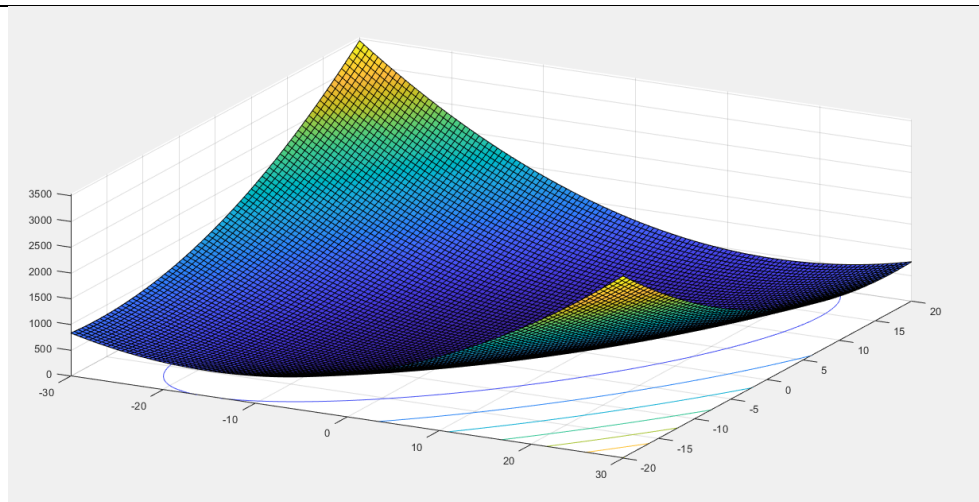


Figura 1 – Gráfico da função dada

Obs. Os Projetos-Códigos encontram-se .txt anexo a esse documento.

- 5) Elabore uma função genérica no Python para regressão polinomial de qualquer ordem, sendo que os dados devem ser lidos de um arquivo em Excel; A ordem é um dado de entrada. Além disso, uma mensagem deve ser exibida, indicando a maior ordem para regressão e a ordem para interpolação.

Resposta:

Obs. Os Projetos-Códigos encontram-se .txt anexo a esse documento.

- 6) Refaça o exercício anterior em Scilab;

Resposta:

Obs. Os Projetos-Códigos encontram-se .txt anexo a esse documento.

- 7) Use a regressão linear para os quatro conjuntos de dados do arquivo *Dados_QuartetoAnscombe.xlsx*. Apresente os gráficos dos quatro casos, e calcule, para cada um deles, a: média, desvio-padrão, variância, coeficiente de variação, erro-padrão da estimativa, coeficiente de determinação e coeficiente de correlação

Resposta: *Obs: Como foi obtido um erro no IDE de Python utilizado, e os exercícios aqui apresentados foram realizados em Colab, do Google e não foi compreendido como é lido um arquivo Excel, o exercício a seguir foi elaborado em MatLab.

A Figura apresentados a seguir, apresentam os resultados adquiridos em Matlab. Não foi possível adquirir os gráficos por uma questão de duvida sobre a implementação.

	A	B	C	D	E
1		1	2	3	4
2	Xm	9	9	9	9
3	Ym	7,5009	7,5009	7,5000	7,5009
4	Desvio	41,2727	41,2763	41,2762	41,2325
5	Variancia	4,1273	4,1276	4,1226	4,1232
6	Coef. Varia.	27,0843	27,0855	27,0723	27,0711
7	Erro-padrão Estim.	1,9863	1,9865	1,9853	1,9853
8	Coef. Determ.	0,1396	0,1396	0,1396	0,1397
9	Coef. Correl.	0,3737	0,3736	0,3736	0,3737
10					
11					

Figura 2 – Resultados transcritos em Excel

Obs. Os Projetos-Códigos encontram-se .txt anexo a esse documento.