

Cálculo numérico 2021.2: Tarefa 4

João Paixão (jpaixao@dcc.ufrj.br)

1 Informações

- Não serão aceitos trabalhos atrasados durante o semestre.
- Você pode enviar as soluções dos exercícios teóricos da maneira que você achar melhor. Por exemplo, pode entregar com fotos, Latex (se você quiser aprender Latex é muito fácil: recomendo esse vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=Y1vdXYttLSA>), Jupyter notebook, Word, etc.
- As resoluções e os passos nas suas resoluções precisam ser justificados e escritos em português. Não coloque só fórmulas e “matematiquês”.
- Os exercícios de implementação em Julia precisam ser bem comentados.
- Você pode pensar nas resoluções com outras pessoas, mas precisa escrever sozinho as suas resoluções, implementações e comentários. Por favor inclua os nomes das pessoas com quem você trabalhou nas suas resoluções.
Resoluções copiadas serão zeradas.

Exercício 1.1. (Revisão de vários conceitos que vimos até agora) Suponha que nós sabemos calcular e^x para qualquer x , sabemos todas as propriedades de \ln (tal como $\ln(e^c) = c$) e todas as suas derivadas. Aproxime $\ln(3)$, se possível, usando 3 dos 5 itens a baixo (faça os itens que você não fez na Tarefa 3.)

1. o Método da bisseção com intervalo menor que 10^{-3} .
2. o Método de Newton com 20 passos.
3. o Polinômio de Taylor com erro máximo de 10^{-3} .
4. a interpolação polinomial de grau 1 e estime o erro máximo.
5. a interpolação polinomial de grau 2 e estime o erro máximo.

Assista o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=rsDV-RMyp6o&t=2731s&ab_channel=AbelSiqueira ”Cálculo Numérico em Julia - Quadrados Mínimos e Ajustes de Curvas” do Abel Siqueira para te ajudar com as questões de mínimos quadrados.

Exercício 1.2. (Escolhendo o polinômio correto) Usando o material da Aula 15:

1. Gere aleatoriamente 30 pontos de um polinômio de grau 5.
2. Faça regressão polinomial com polinômios de grau 0 até 29.
3. É possível fazer a regressão com um polinômio de grau maior que 29? O que acontece no Julia?
4. Faça o plot do Erro total (eixo y) por grau (eixo x). O que se pode dizer desse gráfico conforme o grau aumenta? Era o que você esperava? Por quê?

Exercício 1.3. O aluno Mateus Olaso fez uma pesquisa com 13 alunos da nossa turma de cálculo numérico e descobriu certas preferências quando perguntou para eles escolherem entre dois filmes:

1. Toy story 12 x 1 Rocky
2. De volta pro futuro 8 x 5 Curtindo a vida adoidado
3. Os incríveis 10 x 3 Duna
4. Batman begins 7 x 5 Harry Potter 1
5. Shrek 11 x 2 Duna
6. Harry Potter 10 x 3 Rocky
7. Toy story 9 x 4 De volta para o futuro
8. Os incríveis 9 x 4 Harry potter 1
9. Curtindo a vida adoidado 7 x 5 Duna
10. De volta para o futuro 7 x 5 Duna
11. Shrek 12 x 1 Rocky
12. Os incríveis 9 x 4 Batman Begins
13. Toy story 8 x 5 Batman Begins
14. Os incríveis 10 x 3 Curtindo a vida adoidado

Qual é o filme preferido dos 13 alunos usando mínimos quadrados e a técnica desenvolvida na aula 14?

Exercício 1.4. Eu me pesei nos últimos meses (**mas não em todos os dias**) e disponibilizei as medições em uma planilha em anexo no Classroom. Usando regressão, descubra que dia eu vou pesar 110 quilos. Não tem uma única resposta certa, argumente as suas escolhas para resolução do problema.

Exercício 1.5. (Resolvendo um crime) A polícia chega ao local de um assassinato às 15h. Eles imediatamente medem e registram a temperatura do corpo, que é 34°C , e inspecionam minuciosamente a área. Quando terminam a inspeção, são 16:30h. Eles medem novamente a temperatura do corpo, que caiu para 30°C . Eles esperam mais 1 hora, e medem a temperatura de novo, que caiu para 25°C . A temperatura na cena do crime permaneceu estável em 20°C e a temperatura normal do corpo é 37°C . Sabendo que a temperatura respeita a Lei de resfriamento de Newton (<http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20011/Adriano/intro.html>), use a regressão com coeficientes não lineares para descobrir o horário que a pessoa foi assassinada.