

Álgebra Linear Computacional 2021.2

Avaliação 3

Prof. Miguel Aroztegui

06/06/2022

Esta avaliação consiste na resolução de um problema dentre os definidos na **LISTA DE PROBLEMAS**. Este exercício deve ser realizado por equipes com no máximo dois integrantes. A resolução do problema deve ter duas partes: documento.pdf e código.py (código.ipynb). O documento.pdf deve conter as seguintes partes:

1. **Título:** uma frase que represente o problema resolvido.
2. **Autores:** lista de nomes dos autores do projeto.
3. **Introdução:** breve descrição do problema.
4. **Métodos:** breve descrição dos métodos numéricos empregados.
5. **Código:** breve descrição do código desenvolvido.
6. **Resultados:** apresentação os resultados obtidos com o código.

O código.py (código.ipynb) deve conter as seguintes partes:

1. **Dados:** código que define os dados empregados para o problema a ser resolvido.
2. **Métodos:** código que implementa os algoritmos numéricos necessários para resolver o problema.
3. **Execução dos métodos com os dados do problema:** código que invoca os algoritmos com os dados do problema. A execução deste código deve resolver o problema.
4. **Análise dos resultados:** código necessário para a análise dos resultados obtidos com a execução dos métodos e dados do problema.

1 Regras para a entrega

A solução correta do problema pode compor até 10 pontos da terceira avaliação. A solução do problema deve ser enviada por e-mail. O prazo para o envio é até 23:59 horas do dia 21 de junho de 2022. Qualquer envio posterior ao prazo não será pontuado. O e-mail deve verificar as seguintes partes:

- Destinatário: jose.miguel@ci.ufpb.br
- Assunto: avaliação 3 ALC
- Corpo do e-mail: nome(s) do(s) integrante(s) da equipe.
- Anexos: documento.pdf, codigo.py (codigo.ipynb)

2 LISTA DE PROBLEMAS

Todos os problemas envolvem a definição de uma função preditora f_{pred} que depende de $x \in \mathbb{R}^n$ e $\theta \in \mathbb{R}^p$. Esta função preditora é definida de forma que resolva o problema:

$$\min_{\theta \in \mathbb{R}^p} \sum_{i=1}^m \left(f_{pred}(x^{[i]}, \theta) - y^{[i]} \right)^2 \quad (1)$$

onde $\{x^{[i]}, y^{[i]}\}$ com $i = 1, \dots, m$ são pontos de um conjunto de dados.

1. **Aproximação por polinômios.** Seja o dataset $\{x^{[i]}, y^{[i]}\}$ com $i = 1, \dots, m$. Se quer determinar o grau e coeficientes de um polinômio f_{pred} que resolve o problema (1).
 - Material de 2020.2: Gravação 24, Slides 24
 - Material de 2021.1: Gravação 28, Slides 28
2. **Classificador binário de mínimos quadrados.** Seja o dataset $\{x_1^{[i]}, x_2^{[i]}, y^{[i]}\}$ com $i = 1, \dots, m$. Se quer determinar um classificador binário de mínimos quadrados $class$ de modo que empregue a solução do problema (1).
 - Material de 2020.2: Gravação 27, Classificador 27, Slides 28
 - Material de 2021.1: Gravação 29, Slide 29 Gravação 30, Slides 30
3. **Classificador binário com uma rede neural elementar.** Seja o dataset $\{x_1^{[i]}, x_2^{[i]}, y^{[i]}\}$ com $i = 1, \dots, m$. Se quer determinar um classificador binário $class$ de modo que empregue a solução do problema (1). Considerar f_{pred} uma rede neural com uma camada interna e s neurônios. Programe o algoritmo de Levenberg-Marquardt para resolver este problema. Descubra um valor apropriado para s .