

U.C. 21180

Computação Numérica

23 de novembro a 3 de dezembro de 2018

”

E-fólio A | Instruções para a realização do E-fólio



- Leia estas instruções na totalidade antes de iniciar a resolução da prova.
- Este enunciado constitui o elemento de avaliação designado por "e-fólio A" no âmbito da avaliação contínua e tem a cotação total de 4 valores. A sua resolução deve ser entregue até às 23h55 do dia final do período de realização pelos alunos que escolheram a modalidade de avaliação contínua.
- A resolução deve ser entregue através de um único ficheiro compactado .zip que:
 - (i) contém os ficheiros .m que constituem o código dos programas, prontos a serem executados;
 - (ii) contém um ficheiro de nome relatorio.pdf com um relatório simples e sucinto com informações solicitadas e/ou complementares de modo a permitir uma fácil compreensão do trabalho realizado. É desnecessário incluir uma listagem integral do código;
 - (iii) O nome do ficheiro .zip a entregar deve seguir a seguinte convenção para o seu nome,

NumeroAluno-PrimeiroNome-Apelido-21180-efA.zip

Por exemplo, um aluno com número 327555 e nome Paulo ... Costa, deverá dar o seguinte nome ao ficheiro,

327555-Paulo-Costa-21180-efA.zip

- O ficheiro deve ser única e exclusivamente entregue através do recurso "E-fólio A" disponibilizado na plataforma (Nota: apenas é visível para os alunos inscritos em avaliação contínua), não sendo aceites trabalhos enviados por outras vias, como por exemplo por e-mail.

- Esta é uma prova de avaliação individual e não "um trabalho de grupo". A sua resolução deve provir unicamente do conhecimento adquirido e trabalho original desenvolvido pelo próprio aluno. Os alunos deverão saber distinguir claramente entre discutir os conteúdos abordados na unidade curricular (permitido) e discutir a resolução específica do e-fólio (não permitido).

Grupo I [4 valores]

1. Considere a equação $g(x) = 0$ com $g(x) = \sin(x) - x(0.9 + \cos(x)) + 0.2$ para a qual se pretende determinar uma raiz no intervalo $[-1, 1]$ utilizando o método iterativo do ponto fixo.
 - 1.1. [0.75] Defina em linguagem Octave em ficheiros individuais de nomes `fx.m`, `dfx.m` e `gx.m` respectivamente as funções $f(x)$, $f'(x)$ e $g(x)$. As funções devem admitir como argumento um vetor, ou seja, por exemplo se x for um vetor a função $f(x)$ deve retornar um vetor y tal que $y(i) = f(x(i))$.
 - 1.2. [0.75] Escreva um script em Octave de nome `efa1.m` que utilizando as funções definidas na alínea anterior gere em três janelas diferentes gráficos das funções $f'(x)$, $\{x, f(x)\}$ e $g(x)$ para $x \in [-1, 1]$ com pelo menos 100 pontos, título, etiqueta nas abcissas e grelha. Inclua os gráficos obtidos no seu relatório. Dica: utilize o comando "figure(n)" para criar/selecionar previamente a janela em que vai gerar o gráfico.
 - 1.3. [0.75] Mostre analiticamente que $x_{k+1} = f(x_k)$ com $f(x) = \sin(x) + x(0.1 - \cos(x)) + 0.2$ é uma fórmula de iteração apropriada no intervalo $[-1, 1]$. Utilize os gráficos da alínea anterior para determinar o valor de $L = \max |f'(x)|$.
 - 1.4. [1.75] Escreva em Octave uma função que implementa o método do ponto fixo com os seguintes argumentos de entrada e saída,

`[r, e, x, n]=alg_pfixo(f, x0, L, emax, kmax)`

A função deve ser implementada no ficheiro `alg_pfixo.m` e os argumentos de entrada são respectivamente uma referência para uma função genérica $f(x)$, estimativa inicial da raiz x_0 , valor de L , erro máximo e_{\max} desejado para a raiz e o número máximo iterações k_{\max} permitido.

As variáveis de saída são respetivamente a estimativa da raiz r e o respectivo erro ϵ , o vetor x com os valores de todas as iterações x_i incluindo x_0 e sendo n o número de iterações efetuadas. Note que $x(1) = x_0$ e que o vetor x tem dimensão $n + 1$.

Para demonstrar o funcionamento da função `alg_pfixo()` elabore um script de nome `efa2.m` que:

- Aplique a função `alg_pfixo()` à resolução da equação $g(x) = 0$ obtendo uma estimativa da raiz com erro $\leq 10^{-5}$;

- Imprima uma tabela com duas colunas k e x_k com todas as iterações efetuadas;
- Imprima mensagens com a estimativa da raiz r , o erro ϵ da estimativa da raiz, o intervalo em que se encontra a raiz (tendo em conta o erro determinado);
- Gere um gráfico de $g(x)$ centrado em r para o intervalo $[r - 0.001, r + 0.001]$, com grelha, etiqueta no eixo dos x e título e uma cruz vermelha no ponto $(r, g(r))$ para a estimativa da raiz determinada.

Inclua a tabela, os dados e o gráfico no relatório.

Crítérios de correção

- Não é permitida a utilização de variáveis globais.
- As funções pedidas devem implementar rigorosamente a interface de argumentos de entrada e de saída indicados.
- O código dos programas não está correta e uniformemente indentado de modo a permitir a sua leitura fácil \Rightarrow 0 valores.
- Os programas em conjunto com o relatório não estão estruturados/comentados/explicados de modo à fácil compreensão da sua estrutura/funcionamento \Rightarrow 0 valores.
- Os programas não funcionam corretamente ou não cumprem todas as especificações ou são demasiado complexos \Rightarrow de 0 a 100% valores, sendo cada programa avaliado como um todo e tendo em conta a implementação das características pedidas.

FIM