

e-Fólio A

U.C. 21021 - 21035

Computação Numérica - Elementos de Análise Numérica

10 a 20 de novembro de 2017

INSTRUÇÕES

- 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 20 de novembro 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 relatorio.pdf de formato livre, com um relatório simples e sucinto com informações 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-21021-efA.zip

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

327555-Paulo-Costa-21021-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. Pretende-se neste trabalho elaborar uma função em Octave para resolver equações não lineares $f(x) = 0$ que faça a união das propriedades de convergência global mas lenta do método da bissecção com as propriedades de convergência local mas mais rápida do método da secante.

1.1. [4] De um modo geral a estratégia a implementar é a seguinte:

- Dados uma função $f(x)$, um intervalo inicial $[a_0, b_0]$ e um valor de erro desejado inicial e_{di} , o algoritmo da bissecção é aplicado até ser atingido um intervalo $[a_m, b_m]$ para a raiz que garanta um erro menor ou igual a e_{di} . Nesta fase é gerada a sequência de estimativas da raiz x_0, x_1, \dots, x_m e erros e_0, e_1, \dots, e_m .
- O método da secante é aplicado a partir dos pontos iniciais a_m, b_m até gerar uma estimativa da raiz com erro menor ou igual a e_{max} . Nesta fase é gerada a sequência de estimativas da raiz x_{m+1}, \dots, x_n e erros e_{m+1}, \dots, e_n .

O protótipo da função a implementar é dado por,

```
[fsu,r,e,xh,eh,m]=mixed_bi_sec(f,a0,b0,edi,emax,kmax,fprt)
```

A função deve ser implementada no ficheiro `mixed_bi_sec.m`.

Se a função tiver sucesso, ou seja, encontrou uma raiz r com erro menor ou igual a e_{max} dentro do intervalo $[a_m, b_m]$, deve retornar `fsu=1` (flag sucesso), caso contrário retorna `fsu=0`.

As restantes variáveis de saída são respetivamente o erro da raiz, dois vetores coluna com o histórico da evolução das estimativas da raiz x_k e respetivo erro e_k , $k = 0, 1, \dots, m, \dots, n$ e o valor de m .

Se o método da secante não convergir, r deve retornar a matriz vazia, ou seja, $r = []$. Considera-se que o método diverge se uma iteração gerar um valor fora do intervalo $[a_0, b_0]$ ou se a estimativa final com erro menor que e_{max} estiver fora do intervalo $[a_m, b_m]$ (caso em que convergiu para outra raiz).

Os argumentos de entrada são respectivamente a referência para a função $f(x)$, valores iniciais e erro desejado para o método da bissecção, erro máximo para o método da secante, número máximo iterações (total de ambos os métodos) e uma flag de impressão (`print`) de informação. A função deve testar se $f(x)$ tem pelo menos uma raiz em $[a_0, b_0]$. Caso não tenha deve emitir uma mensagem de erro e terminar retornando $r = []$.

Se `flag_prt=1` então a função deve gerar e imprimir uma tabela com três colunas com os valores de k , x_k e e_k , e linhas de cabeçalho identificativas do método a que pertencem. O formato numérico é o obtido com `long e`.

Exemplo:

k	x(k)	erro(k)

	metodo bisseccao	
0	3.33333333333333e-01	3.33333333333333e-01
	...	
	metodo secante	
m+1	3.33333333333333e-01	3.33333333333333e-01
	...	

Para demonstrar o funcionamento da função elabore um script de nome `efa17.m` que:

- Defina uma função $f(x)$ de teste e argumentos de entrada adequados para `mixed_bi_sec()`;
- Gere um gráfico de $f(x)$ para o intervalo $[a_0, b_0]$ definido, com grelha, legendas, etiqueta no eixo dos x e título;
- Invoque a função com `flag_prt=1`;
- Em caso de sucesso imprima outro gráfico semelhante ao anterior mas para o intervalo $[r-e_{di}, r+e_{di}]$ e com uma cruz vermelha nas coordenadas da raiz encontrada.

Inclua a tabela e o gráfico final no relatório.

Critérios de correção

- código dos programas não está correta e uniformemente indentado de modo a permitir a sua leitura fácil \Rightarrow 0 valores.
- programas em conjunto com o relatório não estão estruturados/comentados/explicados de modo à fácil compreensão da sua estrutura/funcionamento \Rightarrow 0 valores.
- programa não funciona corretamente ou não cumpre todas as especificações ou é demasiado complexo \Rightarrow de 0 a 100% valores, sendo o programa avaliado como um todo e tendo em conta a implementação das características pedidas.

FIM