

## Lab 2: Métodos Bisseção e Ponto Fixo

Prof. Waldemar Celes  
Departamento de Informática, PUC-Rio

1. O método da bisseção para determinação de raízes da função  $f(x)$  recebe como entrada o intervalo de busca  $[a, b]$ , assumindo  $f(a) \cdot f(b) < 0$ . O erro na avaliação da raiz é dado por  $e = \frac{b-a}{2^{n+1}}$ , onde  $n$  representa o número de iterações. Implemente uma função para determinar a raiz usando o método da bisseção, onde o erro avaliado tenha precisão de  $p$  dígitos, isto é,  $e < 0.5 \times 10^{-p}$ . Sua função também deve receber como parâmetro a função  $f(x)$  cuja raiz deseja-se calcular, seguinte do protótipo:

```
double bissecao (double a, double b, int p, double (*f) (double x));
```

2. A velocidade de um paraquedista em queda livre pode ser dada por:

$$v = \frac{gm}{c} \left(1 - e^{-\frac{c}{m}t}\right)$$

onde  $g = 9.8m/s^2$ . Para um paraquedista com um coeficiente de arrasto  $c = 15Kg/s$ , calcule a massa  $m$  para que a velocidade seja  $v = 35m/s$  em  $t = 9s$ . Use a função da bisseção para determinar  $m$  com 6 dígitos de precisão. Escreva uma função *main* que exiba na tela o valor da massa do paraquedista.

3. O método de ponto fixo para determinação de raízes, transforma  $f(x) = 0$  em  $g(x) - x = 0$ , e determina a raiz calculando o ponto fixo da função  $g(x)$ . Implemente uma função para determinar o ponto fixo de uma dada função  $g(x)$ . Sua função deve receber também um valor de tolerância  $\epsilon$  e retornar  $x_n$  tal que  $|x_n - x_{n-1}| < \epsilon$ , onde  $n$  representa o número da iteração. Sua função deve ter o seguinte protótipo:

```
double pontofixo (double x0, double epsilon, double (*g) (double x));
```

4. Teste sua função de ponto fixo calculando uma raiz positiva da função  $f(x) = -x^2 + 1.8x + 2.5$ , com  $x_0 = 5$  e  $\epsilon = 0.0005$ . Certifique-se de desenvolver uma solução que convirja para o valor da raiz. Acrescente este teste na sua função *main*, exibindo o valor da raiz calculada.

Organize seu código da seguinte forma. O arquivo “raiz.c” deve conter as implementações das funções *bissecao* e *pontofixo*, com seus respectivos protótipos no arquivo “raiz.h”. O arquivo “teste\_raiz.c” deve conter os testes realizados (função *main*).

**Entrega:** O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “raiz.c”, “raiz.h” e “teste\_raiz.c”) deve ser enviado para [inf1608@tecgraf.puc-rio.br](mailto:inf1608@tecgraf.puc-rio.br) (não envie os arquivos comprimidos). A implementação completa deve ser enviada até **domingo, dia 18 de setembro (prazo final)**. O assunto da mensagem para envio da implementação completa deve ser: **Lab2: XXXXXXXX**, onde **XXXXXXX** representa o número de matrícula do aluno sem o dígito de controle.