

Lab 2: Método da Bisseção

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 $f(a).f(b) < 0$. 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, seguindo protótipo:

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

Sua implementação deve minimizar o número de avaliações da função $f(x)$.

2. Para testar sua implementação, resolva o seguinte problema. 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 $t = 9s$.

3. Usando a função `bissecao`, implemente uma função que reporte todas as raízes da função $f(x)$ dentro do intervalo $[A, B]$. Para tanto, a função também recebe o intervalo δ de busca de inversões da função. Isto é, sua implementação deve buscar inversões da função nos intervalos $[A, A + i\delta]$ assumindo $i = 1, 2, 3 \dots$ até cobrir todo o intervalo $[A, B]$. A sua função deve alocar dinamicamente e retornar o vetor que armazena todas as raízes encontradas, seguindo o protótipo a seguir:

```
double* bissecao_multipla (double A, double B, double delta,
                          double (*f) (double x), int* n);
```

onde `f` representa a função da qual queremos extrair as raízes e `n` é um ponteiro para uma variável que ao final da função deve armazenar o número de raízes encontradas (dimensão do vetor alocado).

4. Para testar sua implementação, determine as raízes das funções abaixo no intervalo $[-10, 10]$:

(a) $2x^5 - 4x^2 + 1$

(b) $\sin x - 6x - 5$

(c) $\tan x + 5x^2 - x$

Sabe-se que essas funções têm, respectivamente, 3, 6 e 9 raízes no intervalo especificado.

Agrupe os protótipos das funções `bissecao` e `bissecao_multipla` em um módulo “`bissecao.h`” e as respectivas implementações em um módulo “`bissecao.c`”. Escreva um outro módulo “`main.c`” com os testes.

Entrega: O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “`bissecao.h`”, “`bissecao.c`” e “`main.c`”) devem ser enviados via página da disciplina no EAD. O prazo final para envio é **quinta-feira, dia 22 de março**.