

Lab 1: Série de Taylor

Prof. Waldemar Celes
Departamento de Informática, PUC-Rio

22 de Agosto de 2018

A correção dos trabalhos será feita automaticamente por programas de teste. Sigam as especificações nos seus detalhes!

O objetivo deste laboratório é aproximar funções por polinômios de Taylor, avaliando o erro da aproximação. O polinômio de Taylor que aproxima o valor de uma função $f(x)$ próximo ao ponto x_0 é dado por:

$$f(x) = f(x_0) + \frac{f'(x_0)}{1!}(x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2!}(x - x_0)^2 + \cdots + \frac{f^{(k)}(x_0)}{k!}(x - x_0)^k + \frac{f^{(k+1)}(c)}{(k+1)!}(x - x_0)^{k+1}$$

O último termo $\frac{f^{(k+1)}(c)}{(k+1)!}(x - x_0)^{k+1}$ representa o resíduo, onde $c \in [x_0, x]$. Pede-se:

1. Polinômio para representação da função cosseno

- Escreva uma função que aproxima a função $f(x) = \cos x$ usando o polinômio de Taylor de grau 4 com centro em $x_0 = 0$. O protótipo da função deve ser:

```
double tcos (double x);
```

- Escreva a função que retorna o valor absoluto do resíduo máximo da avaliação do polinômio em x , no intervalo $x \in [0, \pi]$. O protótipo da função deve ser:

```
double tcos_erro (double x);
```

2. Polinômio para representação da função raiz quadrada

- Escreva uma função que aproxima a função $f(x) = x^{\frac{1}{2}}$ usando o polinômio de Taylor de grau 3 com centro em $x_0 = 1$. O protótipo da função deve ser:

```
double tsqrt (double x);
```

- Escreva a função que retorna o valor absoluto do resíduo máximo da avaliação do polinômio em x , no intervalo $x \in [1, 2]$. O protótipo da função deve ser:

```
double tsqrt_erro (double x);
```

3. Escreva um código para testar suas implementações, usando as funções da biblioteca `math.h` para avaliar se o erro da avaliação do polinômio está dentro do esperado.

Observações:

- Não se pode usar chamadas da biblioteca `math.h` na avaliação das séries.
- Pode-se usar o site www.derivative-calculator.net para avaliar e visualizar as derivadas.

Agrupe os protótipos das funções em um módulo “`taylor.h`”, as implementações em um módulo “`taylor.c`” e o teste no módulo “`main.c`” para testar sua implementação,

Entrega: O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “`taylor.h`”, “`taylor.c`” e “`main.c`”) devem ser enviados via página da disciplina no EAD. O prazo final para envio é **quinta-feira, dia 23 de agosto**.