

Lab 1: Representação de *double* e Série de Taylor

Prof. Waldemar Celes
Departamento de Informática, PUC-Rio

1. 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, que alcança valor máximo em $c \in [x_0, x]$.

- Use o polinômio de Taylor considerando os 5 termos iniciais com centro em $x = \frac{\pi}{2}$ para representar a função $f(x) = \cos x$. Determine analiticamente o limite superior do erro de aproximação para $x \in [0, \pi]$. Escreva uma função que avalie o valor da função *cos* usando a aproximação do polinômio. Minimize o número de operações aritméticas na avaliação do polinômio. Sabe-se que $\cos' = -\sin$ e que $\sin' = \cos$. Sua função deve seguir o seguinte protótipo:

```
double fcos (double x);
```

- Escreva um programa de teste e verifique se o limite superior calculado é de fato observado, fornecendo diferentes valores de x no intervalo especificado e comparando o resultado com a avaliação da função *cos* da biblioteca padrão.

A função deve ser implementada em um arquivo separado com nome “fcos.c” e o programa de teste no arquivo “teste.c”.

2. Escreva um programa para imprimir o resultado da operação $9.4 - 9 - 0.4$; para impressão, use o formato “%.16g”. Numa “folha de papel”, justifique o resultado impresso pelo seu programa.

Entrega: O código fonte deste trabalho (isto é, os arquivos “fcos.c” e “teste.c”) deve ser enviado para inf1608@tecgraf.puc-rio.br (não envie os arquivos comprimidos). A implementação completa deve ser enviada até **domingo, dia 11 de setembro (prazo final)**. O assunto da mensagem para envio da implementação parcial deve ser: “[INF1608]: Lab1 parcial”. O assunto da mensagem para envio da implementação completa deve ser: **Lab0: XXXXXXXX**, onde **XXXXXXX** representa o número de matrícula do aluno sem o dígito de controle. A parte analítica do exercício pode ser enviada no corpo da mensagem (documento digital, foto da folha, etc), ou entregue na aula do dia 12 de setembro.