AULA 3 – EXERCÍCIOS PRÁTICOS SOBRE REPRESENTAÇÃO NUMÉRICA

Prof. Gustavo Resque
gustavoresqueufpa@gmail.com

EXERCÍCIO 1 - AQUECIMENTO

- Escreva um programa que obtenha os seguintes resultados:

$$S = 10000 - \sum_{k=1}^{n} x$$

- Para:
  - a) $n = 100000$ e $x = 0.1$;
  - b) $n = 80000$ e $x = 0.125$

- Qual o erro absoluto e relativo em ambos os casos?

EXERCÍCIO 2 – PRECISÃO DA MÁQUINA

- A precisão da máquina é definida como sendo o número positivo em aritmética de ponto flutuante ε, tal que $(1 + \varepsilon) > 1$.
- Este número depende totalmente do sistema de representação da máquina: base numérica, total de dígitos na mantissa, da forma como são realizadas as operações e do compilador utilizado.
- É importante conhecermos a precisão da máquina porque em vários algoritmos precisamos fornecer como dado de entrada um valor positivo, próximo de zero, para ser usado em testes de comparação com zero.

EXERCÍCIO 2 – PRECISÃO DA MÁQUINA

- O algoritmo a seguir estima a precisão da máquina:
  - **Passo 1**: `A=1;s=2`
  - **Passo 2**: **Enquanto** `s > 1`, **faça** `A=A/2; s=1+A`
  - **Passo 3**: **Faça** `Prec=2A` **e** `imprima Prec`.

  - **a) Teste este algoritmo usando uma linguagem de programação. Quando for possível, declare as variáveis em precisão simples e dupla e compare.**
  - **b) Interprete o passo 3 do algoritmo, isto é, por que a aproximação para Prec é escolhida como sendo o dobro do último valor de A obtido no passo 2?**
  - **c) Na definição de precisão da máquina, usamos como referência o número 1. Altere o algoritmo acima para que o usuário possa escolher o valor de referência:**
    - **C.1) Teste o algoritmo para os valores 10, 17, 100, 184, 1000, 1575, 10000, 17893.**
    - **C.2) O valor de precisão se altera? Se sim, quanto e cada caso? Por que isso ocorre?**

EXERCÍCIO 3 – EXPONENCIAL PELA SÉRIE DE TAYLOR

- Escreva um algoritmo que calcula a e^x pela série de Taylor (abaixo) com n termos. Na qual n e x são entradas do usuário.

$$e^x = \sum_{k=0}^{n} \frac{x^k}{k!} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \cdots \frac{x^n}{n!}$$

- Para valores negativos de x o programa deve calcular de duas formas:
  - Usar o x diretamente na série
  - Usar $y = -x$ e depois calcular e^x através de $\frac{1}{e^x}$

- Teste seu programa para vários valores de x (próximo e distante de 0) e para vários valores de n. Faça uma análise desses resultados.

EXERCÍCIO 3 – EXPONENCIAL PELA SÉRIE DE TAYLOR

- O cálculo de $k!$ necessário na série de Taylor pode ser feito de modo a evitar a ocorrência de overflow.
  - Analise o cálculo de cada termo de $\frac{x^k}{k!}$. Tente misturar o cálculo do numerador e do denominador e realizar divisões intermediárias. Implemente de modo que não ocorra mais overflow.
- Uma vez que não ocorre mais overflow. Qual critério de parada é melhor se adotar para n?