ENG10128 - Algoritmos Numéricos 06/03/2012

Aula 1: Introdução

Prof.: Paulo Roberto Nunes de Souza

1 Conteúdos da Disciplina ENG10128 - Algoritmos Numéricos

1.1. Estimativa e medição de erros [12 horas]

1.2. Sistemas Lineares [12 horas]

1.3. Interpolação [10 horas]

1.4. Ajuste de curva [08 horas]

1.5. Integração Numérica [08 horas]

1.6. Raízes reais de equações reais [10 horas]

2 Avaliações

20/04/2012 Prova - P1, (1.1 e 1.2)

29/05/2012 Prova - P2, (1.3 e 1.4)

05/06/2011 Trabalho - T1, (1.3)

29/06/2011 Trabalho - T2, (1.4)

06/07/2012 Prova - P3 , (1.5 e 1.6)

13/07/2012 Prova Final - PF

2.1 Média Parcial

$$MP = \frac{P1 + T1 + P2 + T2 + P3}{5}$$

$$Resultado\ Parcial = \begin{cases} \textbf{Aprovado} & \text{se } MP \geq 7 \\ \textbf{Prova Final} & \text{se } MP < 7 \end{cases}$$

2.2 Média Final

$$MF = \frac{MP + PF}{2}$$

$$Resultado\ Final = \begin{cases} \textbf{Aprovado} & \text{se } MF \geq 5 \\ \textbf{Reprovado} & \text{se } MF < 5 \end{cases}$$

2.3 Bibliografia

[1] F. F. C. Filho, *Algoritmos numéricos*. LTC, 2 ed., 2007.

[2] M. A. G. Ruggiero and V. L. da Rocha Lopes, *Cálculo Numérico: Aspéctos teóricos e computacionais*. Makron Books, 2 ed., 1996.

2.4 Contatos

Telefone: (28)-3552-8952

E-mail: paulonunes@cca.ufes.br

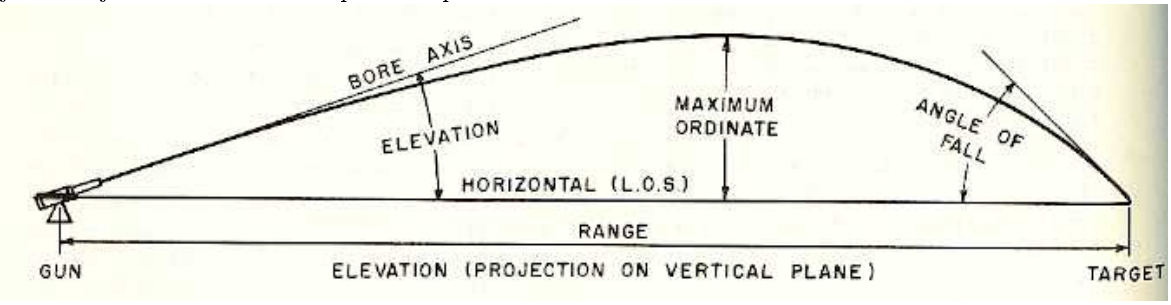
Homepage: http://professorpaulonunes.webnode.com.br

Residência: Não ir, exceto quando convidado

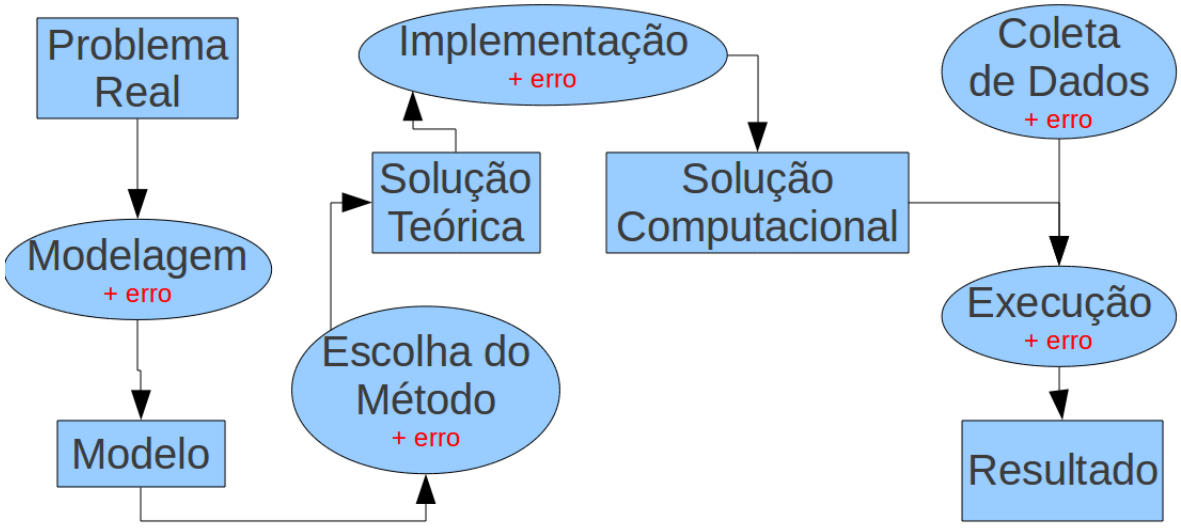
3 Introdução

A disciplina de Algoritmos Numéricos, também conhecida como Cálculo Numérico ou Computação Científica, apresenta metodologias para resolver problemas matemáticos utilizando um computador. Esses problemas podem ser os mais diversos dentro de virtualmente qualquer área da ciência: física, química, matemática, engenharias, biologia, etc.

Uma área que historicamente impulsionou muito o desenvolvimento dos Algorítmos Numéricos é a área bélica. A situação mais direta de como esses algoritmos podem ser aplicados é no cálculo da trajetória de um projétil, seja ele um foguete, míssil, morteiro, etc. O grande interesse nessas situações é garantir que o projétil atinja o alvo com maior precisão possível.



Independentemente da área de aplicação, os algorítmos numéricos são métodos que, a grosso modo, se aproximam do resultado analítico dos problemas estudados, entretanto ao se controlar o nível de erro da resposta numérica, esta pode se tornar confiável perante ao custo da obtenção da resposta analítica exata. Tendo isto em mente, é importante que seja controlado o nível de erro inserido em cada etapa até se obter a resposta final do problema real.



Cada etapa mostrada no diagrama anterior, insere um erro com características diferente, sendo necessário conhecer cada um deles para tentar evitar ou minimizar os que forem possíveis.

3.1 Modelagem

Na fase de modelagem observa-se o problema real e representa-se este problema com ferramentas as matemáticas mais precisas possíveis, considerando a disponibilidade de recursos. Muitas vezes se faz necessário gerar um modelo matemático menos preciso, e consequentemente imbutir um certo nível de erro no resultado, pois o modelo mais preciso não poderia ser processado em tempo hábil. Por exemplo, gastar 30 horas de processamento para se gerar uma previsão meteorológica das próximas 24 horas.

No caso de um problema de queda livre de um objeto, pode-se analisar o problema considerando ou não a resistência do ar. O que nos levaria a duas modelagens diferentes.

Sem resistência do ar:

$$s(t) = \frac{gt^2}{2} + v_0 t + s_0$$

Com resistência do ar:

$$s(t) = \frac{mg}{k}t - \frac{m}{k}\left(v_0 - \frac{mg}{k}\right)e^{-kt/m} + \frac{m}{k}\left(v_0 - \frac{mg}{k}\right) + s_0$$

3.2 Escolha do método numérico

Baseado no modelo gerado, vários métodos numéricos para solucionar este problema poderão ser utilizados, cada um com suas características de nível de erro e tempo de execução. Essas características devem ser ponderada para que o resultado final atenda às necessidades.

3.3 Implementação

Após definido o método numérico a ser utilizado, a escolha das estruturas e tipos de dados envolvidos na implementação do código também imbute erros no resultado.

Na representação de um valor numérico pode-se utilizar alguns tipos de dados diferentes, por exemplo: inteiro, ponto flutuante de precisão simples, ponto flutuante de precisão dupla, ponto flutuante de precisão quádrupla, etc.

3.4 Coleta de dados

Antes de iniciar a execução do modelo, são necessárias informações iniciais para das início ao processamento. Essas informações são coletadas no mundo real utilizando-se intrumentos de medida que tem o seu nível de precisão e, portanto, o seu nível de erro. Esses dados alimentarem a solução computacional, inserem junto consigo os erros inerentes à sua medição.

Numa situação de medição de temperatura, pode-se utilizar vários tipos de termômetros, entretanto todos eles terão um limite de precisão no resultado desta medição.

3.5 Execução

A máquina que executa o programa sobre os dados coletados, por mais poderosa que seja, possui uma limitação física na sua precisão. Quando os valores calculados excedem este limite surgem erros decorrentes do próprio cálculo.

Ao final da execução, tem-se um resultado que deve ser analisado frente a valores esperados de resposta. Isto é necessário pois todos os erros se acumulam, podendo gerar um resultado completamente incoerente com a realidade.