

Tese: Experimentos com Extrapolação de Richardson Completa e Algumas Variações

Aluno: Carlos Alberto Rezende de Carvalho Junior

Programa de Pós-Graduação em: Métodos Numéricos em Engenharia (UFPR)

Avaliador: Geovani N. Grapiglia

1. Comentários Específicos

- Resumo:

1. Eu deletaria o trecho após a vírgula em: "... Navier-Stokes 2D, onde são testadas estas técnicas.". Você já afirmou antes que os experimentos são realizados nesses problemas.
2. A frase "Além de considerável aumento nas ordens de acurácia, nos modelos matemáticos empregados." está confusa.
3. "Em alguns casos se mostraram consideravelmente superiores em comparação com as técnicas já existentes. Em geral, apresentaram grande estabilidade em todos os modelos utilizados, apresentando redução do erro e aumento das ordens de acurácia em todos os casos." O que se mostrou superior? O que apresentou estabilidade?

- Abstract:

1. "due to the fact of having a very low computational cost" → "due to their very low computational cost".
2. Conforme indicado acima, eu deletaria a parte "where these techniques are tested".
3. Mesmas observações acima para o trecho "In addition to a considerable increase in orders of accuracy, in the mathematical models employed. In some cases, they have been shown to be considerably superior compared to existing techniques. Generally, showed great stability in all the models used, showing a reduction in error and an increase in accuracy orders in all cases."

- Página 20: "Segundo Martins (2013), é possível resolver o problema de três formas...". Essa afirmação dá ao leitor a impressão equivocada de que Martins foi a primeira pessoa no mundo a perceber que o erro numérico pode ser reduzido refinando-se a malha, usando-se métodos de alta ordem ou técnicas de extrapolação. Ao longo do texto existem vários fatos de conhecimento comum (from textbooks) introduzidos da forma "Segundo Marchi (2001)", "Segundo Schneider (2007)" ou "Segundo Martins (2013)". Para afirmações desse tipo, sugiro indicar livros clássicos da área.

- Página 20: "Neste trabalho emprega-se técnicas de extrapolação. Dentro destas, a Extrapolação de Richardson (ER) é uma possibilidade.". Quais

outras técnicas de extrapolação existem? Por que a Extrapolação de Richardson é a favorita do Prof. Marchi?

- Capítulo 2, página 23: A expressão (2.3) não está soando bem. Sugiro que você mencione que $\phi = \phi(\epsilon_T, \epsilon_n, \epsilon_\pi, \epsilon_p)$ e substitua (2.3) por $\phi(0, 0, 0, 0) = \Phi$.
- Página 27, linha 4: arimética \rightarrow aritmética.
- Página 28, linha 4: O que é $Em1$? A explicação sobre a Figura 5 está muito confusa. Sugiro explicar melhor o que cada gráfico representa, evitando expressões do tipo "...um gráfico bilogarítmico entre " $|E|$: módulo do erro $X h$: distância entre os nós da malha".
- Página 29, linha 9: Substituir "Se conhecida a solução analítica exata (Φ), neste cenário Eh pode ser calculado pela Equação (2.1)... e pode-se calcular..." por "Se a solução exata Φ é conhecida, podemos calcular Eh pela equação (2.1):... Além disso, é possível calcular...".
- Página 29, linha 18: Já que está definindo todas as noções básicas relacionadas sobre o trabalho, me parece que as definições de malha, malha fina e malha grossa também deveriam ser incluídas.
- Página 30, linha 8: posteori \rightarrow posteriori.
- Página 31, igualdade (2.15): O que significa $\left(\frac{dT}{dx}\right)_j$? Toda vez que for usar expressões matemáticas, sua notação precisa ser clara!
- Página 33: O que motivou a escolha dos métodos TDMA, Gauss-Seidel e MSI?
- Página 34, Teorema 2.3.1: Esse é um resultado clássico (provavelmente publicado pela primeira vez por Lagrange no século XVIII). Porém, ao indicar que a demonstração pode ser vista em Franco (2006), um leigo pode ter a impressão de que Franco foi o primeiro a demonstrar esse resultado. Sugiro que você indique algum livro-texto como referência para a demonstração. Por exemplo, pode citar o Teorema 3.2 no livro Burdens & Faires (2010).
- Página 56, Algoritmo 6: Quando você escreve $\beta = \{x \in \mathbb{R}^n\}$, você está dizendo que $\beta = \mathbb{R}^n$! O que você realmente quer dizer é "Determine o conjunto finito de pontos $\beta \subset \mathbb{R}^n$ onde deseja aplicar a técnica...".
- Capítulos 4 a 8 e Apêndices: Muitos gráficos e pouca análise! Para cada teste, você precisa salientar o que funcionou bem e também o que não funcionou. Os resultados negativos são importantes porque eles evidenciam limitações dos métodos existentes e orientam novas direções de pesquisa para o desenvolvimento técnicas mais eficientes.

2. Comentário Geral

A contribuição da Tese não ficou clara. A Revisão Bibliográfica deveria apresentar o estado da arte sobre o assunto, relacionar os resultados existentes e apontar exatamente qual lacuna a tese está preenchendo. Pouquíssimas referências externas ao grupo do Prof. Marchi são mencionadas no trabalho. Isso dá ao leitor a impressão equivocada de que quase toda a pesquisa no mundo sobre Extrapolação de Richardson está sendo conduzida pelo Prof. Marchi. Além disso, como o trabalho está intimamente relacionado com outras teses e dissertações do grupo, é essencial salientar as semelhanças e, principalmente, as diferenças entre essa tese e as demais!