MT403, Análise Numérica I
Segundo Semestre 2016, IMECC-UNICAMP

Prova 2

(a)
- Defina quando um problema diferencial diz-se *stiff*. Pode usar um exemplo de problema stiff na sua sua explicação.
- Descreve qual é a limitação no aplicar os métodos numéricos clássicos para EDO nos problemas *stiff*.
- Defina as três estabilidades procuradas para métodos *stiff*: A-estabilidade, L-estabilidade, A(α) estabilidade. Para cada uma destas estabilidades descreva um método numérico pertinente.

(b)
- Escreva os métodos FTCS, BTCS e Crank-Nicolson para a equação do calor. Descreve as propriedades destes métodos numéricos reassaltando as diferenças do ponto de vista computacional.
- Determine as condições de estabilidades para estes métodos usando o métodos das linhas ou a análise de Von Neumann.
- Conhece outros métodos para resolver às equações parabólicas? Conhece equações parabólicas diferente daquela do calor? Descreve pelomenos um método deles (diferente de FTCS, BTCS, Crank-Nicolson) aplicado a uma equação parabólica diferente daquela do calor.

(c)
- Considere a equação de adveção $u_t + au_x = 0$ com $a > 0$. Provar que os métodos FTCS e FTFS são incondicionalmente não estavéis.
- Quantas possíveis análises de estabilidade conhece para os métodos as diferenças finitas aplicados a equações hiperbólicas?
- Define um dos métodos Upwind aplicado a equação de adveção. Use uma das análises de estabilidade estudadas para determinar a condição de estabilidade de um método Upwind.
- Escreva o método de Lax-Wendroff, através uma das estratégias estudadas para determinar a sua expressão. Qual são as vantagens deste método respeito ao método Upwind? Discute as diferenças entre os dois métodos.
- Depois da definiçaõ dos sistemas hiperbólicos lineares, determine um método para resolver um sistema hiperbólico. Descreva a sua estabilidade atráves a análise das suas curvas caraterísticas.

(d) Escreva um sumário sobre as leis de conservação em uma dimensão e os relativos métodos numéricos que conhece.