



TM-702 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL II – 2006/3

TRABALHO COMPUTACIONAL G-NO – 8 Dez 06

Até 22 Dez 06 = esclarecimento de dúvidas; até 30 Jan 07 = entrega

Implementar um programa computacional para resolver com o método de volumes finitos o problema definido por

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} = 0, \quad T(0, y) = T(1, y) = T(x, 0) = 0, \quad T(x, 1) = \text{sen}(\pi x)$$

Dados: $N_\xi = N_\eta = 7$ volumes de controle, com fictícios
Estimativa inicial da temperatura = 0
Malha não-ortogonal: vetor1=0; 0.1; 0.4; 0.6; 0.9 e 1; vetor2=0; 0.3; 0.4; 0.6; 0.7 e 1
Contorno sul: y=0 e x=vetor1 Contorno norte: y=1 e x=vetor2
Contorno oeste: x=0 e y=vetor2 Contorno leste: x=1 e y=vetor1
Unir pontos entre os contornos sul e norte com retas; idem para os outros dois contornos.

Modelo numérico:

- Empregar o modelo descrito no capítulo sobre a equação de Poisson 2D das notas de aula.
- Utilizar funções de interpolação lineares (CDS) para T .
- Aplicar as condições de contorno usando volumes fictícios.
- Usar o método de Gauss-Seidel para resolver o sistema de equações algébricas.
- Para interromper o processo iterativo, utilizar o procedimento recomendado na seção 4.2.5 de Marchi, C. H., Schneider, F. A., 2004, *Introdução à Mecânica Computacional*, Curitiba: UFPR. Disponível em <ftp://ftp.demec.ufpr.br/Disciplinas/Tm797/apostila/> no arquivo IMC_cap_04.pdf

Resultados a apresentar:

- 1) Listagem impressa do programa computacional implementado.
- 2) Gráfico da malha não-ortogonal gerada.
- 3) Número de iterações realizadas, nível do erro de máquina e gráfico dos resíduos.
- 4) Uma tabela contendo, para os nós (incluindo os dois dos contornos) em $X = 1/2$, a coordenada Y de cada nó, a solução analítica, a solução numérica e a diferença entre a solução analítica e numérica.
- 5) Gráfico de T versus Y para $X = 1/2$, com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
- 6) Uma tabela contendo, para os nós (incluindo os dois dos contornos) em $Y = 1/2$, a coordenada X de cada nó, a solução analítica, a solução numérica e a diferença entre a solução analítica e numérica.
- 7) Gráfico de T versus X para $Y = 1/2$, com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
- 8) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da temperatura média.

RECOMENDAÇÕES:

- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- Usar como base o programa que você implementou para resolver a equação de Laplace bidimensional em CFD-I.