



TME-7011/MNE-717 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2017/3

7º Trabalho Computacional – 24 Nov 2017

Entrega: 15 Dez 2017

Questão única

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

$$\frac{\partial(uT)}{\partial x} + \frac{\partial(vT)}{\partial y} = \gamma \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \gamma \frac{\partial^2 T}{\partial y^2}$$

$$T(0, y) = T(1, y) = T(x, 0) = 0, \quad T(x, 1) = 100 \text{sen}(\pi x)$$

$$u(x, y) = 8(x^4 - 2x^3 + x^2)(4y^3 - 2y), \quad v(x, y) = -8(4x^3 - 6x^2 + 2x)(y^4 - y^2)$$

Modelo numérico:

- Utilize as condições de contorno, u , v , e os coeficientes do Cap. 7 das notas de aula.
- Utilize as seguintes aproximações numéricas vistas no Cap. 7 das notas de aula: na advecção, CDS com correção adiada sobre o UDS; e na difusão, CDS.
- Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios.
- Use o método de Gauss-Seidel para resolver o sistema de equações algébricas.
- Para interromper o processo iterativo, usar sobre $T(1/2; 1/2)$ o procedimento da seção 3.4.1 das notas de aula.

Dados: $N_x = N_y = 13 \times 13$ volumes de controle, incluindo dois fictícios em cada direção
 $L_x = L_y = 1 \text{ m}$ Temperatura inicial = 0 Difusividade térmica (γ) = 0,01 m²/s

Resultados a apresentar:

- 1) Número de iterações que foram necessárias para atingir o erro de arredondamento de máquina. E gráfico da variação de $T(1/2; 1/2)$ em cada iteração (em escala logarítmica) *versus* número da iteração (em escala decimal).
- 2) Para $y = 1/2$, tabela contendo em cada linha: x , T , incluindo as condições de contorno.
- 3) Gráfico de T *versus* x para $y = 1/2$, incluindo os dois contornos.
- 4) Para $x = 1/2$, tabela contendo em cada linha: y , T , incluindo as condições de contorno.
- 5) Gráfico de y *versus* T para $x = 1/2$, incluindo os dois contornos.
- 6) Solução numérica da temperatura média obtida com a regra do retângulo.
- 7) Listagem impressa do programa computacional implementado.

RECOMENDAÇÕES:

- Usar como base o programa implementado no quinto trabalho computacional.
- O programa computacional PROG6_CFD1, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
- Usar papel A4 branco ou folha com pauta; o texto deve ser impresso ou escrito a caneta.
- O trabalho deve ser feito individualmente. Em caso de dúvidas, entrar em contato com o professor antes do final do prazo de entrega do trabalho.
- Para fins de conceito/avaliação, serão considerados apenas os trabalhos entregues dentro do prazo estipulado.
- O trabalho pode se entregue por e-mail: lucianoaraki@gmail.com.