UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica
Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia

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

5º Trabalho Computacional – 11 Nov 2017

Entrega: 01 Dez 2017

Questão única

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

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

Dados:

k = 1 W/m.K — $N_x = N_y$ = 13 volumes de controle, com fictícios
Solver: Gauss-Seidel — Estimativa inicial da temperatura = 0
Malha uniforme (dimensão unitária para o eixo z)
Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios.
Funções de interpolação lineares (CDS) para *T*.
Para interromper o processo iterativo, usar sobre T(1/2;1/2) um número de iterações suficientes para garantir que seja atingido o erro de máquina do processador.

Resultados a apresentar:

1) [10] 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) [15] Uma tabela contendo, para os nós (incluindo os dois dos contornos) em X = ½, a coordenada Y de cada nó, a solução analítica, a solução numérica e o erro.
3) [10] Gráfico de *Y versus T* para X = ½, com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
4) [15] Uma tabela contendo, para os nós (incluindo os dois dos contornos) em Y = ½, a coordenada X de cada nó, a solução analítica, a solução numérica e o erro.
5) [10] Gráfico de *T versus X* para Y = ½, com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
6) [10] Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da temperatura média e o erro.
7) [10] Soluções analítica e numérica (obtida com UDS e a regra do retângulo) da taxa de transferência de calor no contorno leste, e o erro.
8) [10] Soluções analítica e numérica (obtida com UDS e a regra do retângulo) da taxa de transferência de calor no contorno norte, e o erro.
9) [10] Listagem impressa do programa computacional implementado.

<u>RECOMENDAÇÕES:</u>

- Usar como base o programa implementado no segundo trabalho computacional.
- O programa computacional PROG4_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.
- Entregar o trabalho em versão digital, por e-mail (lucianoaraki@gmail.com) utilizando como nome do arquivo seu nome e sobrenome associado à sigla TC05 (exemplo: luciano_araki_TC05.docx ou luciano_araki_TC05.pdf) ou, caso prefira a versão impressa 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.