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

EME-758/MNE-718 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL II – 2016/3

3º TRABALHO COMPUTACIONAL - 08 Nov 2016

10 Jan 2017 = entrega

Questão 1.
Implementar um código computacional resolver a seguinte equação de Poisson 2D em regime permanente (empregando a formulação para malhas não-estruturadas):

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 T}{\partial y^2}=S^{\phi}$$

cujo domínio é definido como:

$$\begin{cases} 0\le x\le 1, \quad se \quad 0\le y\le 0{,}5; \quad e \\ 0\le x\le 0{,}5, \quad se \quad 0{,}5<y\le 1. \end{cases} \qquad \begin{cases} 0\le y\le 1, \quad se \quad 0\le x\le 0{,}5; \quad e \\ 0\le y\le 0{,}5, \quad se \quad 0{,}5<x\le 1. \end{cases}$$

e termo-fonte $S^{\phi}=-\frac{\pi^2}{2}\sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)\sin\left(\frac{\pi y}{2}\right)$. Deste modo, têm-se as seguintes condições de contorno:

$$\begin{cases} T(x,0)=T(0,x)=0 \\ T(x,1)=\sin\left(\frac{\pi x}{2}\right), \quad se \quad 0\le x\le \frac{1}{2}; \\ T\left(x,\frac{1}{2}\right)=\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\left(\frac{\pi x}{2}\right), \quad se \quad \frac{1}{2}\le x\le 1; \end{cases} \qquad \begin{cases} T(1,y)=\sin\left(\frac{\pi y}{2}\right), \quad se \quad 0\le y\le \frac{1}{2}; \\ T\left(\frac{1}{2},y\right)=\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\left(\frac{\pi y}{2}\right), \quad se \quad \frac{1}{2}\le y\le 1. \end{cases}$$

A solução analítica de tal problema obtida através da equação: $T(x,y)=\sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)\sin\left(\frac{\pi y}{2}\right)$.

<u>RECOMENDAÇÕES:</u>

- Empregar a teoria vista no capítulo 8 das notas de aula.
- Utilize uma malha com 12 volumes na direção ξ e 4 volumes na direção η (malha por segmentos de reta e malha obtida da solução de equações elípticas). O gerador utilizado é aquele implementado no trabalho computacional 01.
- Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos. Resultados a apresentar: matriz de conectividades, coeficientes e termos-fontes, temperatura nodal nos centroides e temperatura média. Para temperatura média numérica, empregue a regra do retângulo.
- Usar papel A4 branco ou folha com pauta; o texto deve ser enviado via digital para lucianoaraki@gmail.com.
- O trabalho deve ser feito de forma individual. 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.