



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2009/2

6º TRABALHO COMPUTACIONAL – 21 Out 09

28 Out e 4 Nov 09 = esclarecimento de dúvidas; 11 Nov 09 = 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:

$k = 1 \text{ W/m.K}$

Solver: Gauss-Seidel

Estimativa inicial da temperatura = 0

Malha uniforme

Condições de contorno aplicadas com volumes fictícios.

Funções de interpolação lineares (CDS) para T .

Para interromper o processo iterativo, usar sobre a média da temperatura (\bar{T}) o procedimento da seção 3.4.1 das notas de aula.

Resultados a apresentar:

- 1) Gráfico de $|\Delta \bar{T}|_i = |\bar{T}_i - \bar{T}_{i-1}|$ (em escala logarítmica), em cada iteração i , versus número da iteração (em escala decimal), onde \bar{T} é a média da temperatura obtida com a regra do retângulo.
- 2) 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 o erro.
- 3) Gráfico de Y versus T para $X = 1/2$, com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
- 4) 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 o erro.
- 5) Gráfico de T versus X para $Y = 1/2$, com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
- 6) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da temperatura média, seu erro e sua estimativa do erro.
- 7) Soluções analítica e numérica (obtida com UDS e a regra do retângulo) da taxa de transferência de calor no contorno leste, seu erro e sua estimativa do erro.
- 8) Soluções analítica e numérica (obtida com UDS e a regra do retângulo) da taxa de transferência de calor no contorno norte, seu erro e sua estimativa do erro.
- 9) Listagem impressa do programa computacional implementado.

Nos itens acima, para cada variável, **erro = solução analítica – solução numérica**

Os itens 2, 3, 4 e 5, acima, devem ser executados com $N_x = N_y = 7$ volumes de controle, com fictícios

Os itens 1, 6, 7 e 8, acima, devem ser executados com $N_x = N_y = 22$ volumes de controle, com fictícios

Os itens 6, 7 e 8, acima, devem ser executados com o estimador GCI, $F_s=3$, e para a malha $N_x = N_y = 22$ volumes de controle com fictícios, tendo como malhas auxiliares $N_x = N_y = 12$ e 7 volumes de controle com fictícios.

RECOMENDAÇÕES:

- 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 à caneta.
- Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
- **Este trabalho computacional deve ser feito em equipes de até 3 alunos ou individualmente.**
- Se tiver alguma dúvida, entre em contato com o professor antes do prazo de entrega.
- **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**