



EME-757/MNE-717 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL I – 2015/1

8º Trabalho Computacional - 19 Mai 2015

Entrega: 09 Jun 2015

Questão única

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

$$Re \frac{du^2}{dx} = \frac{d^2u}{dx^2} + S \quad u(0) = 0 \quad e \quad u(1) = 1$$

Modelo numérico:

- Utilizar as expressões para os coeficientes e termos fontes do Cap. 8 das notas de aula.
- Empregar as seguintes aproximações numéricas: na advecção, CDS com correção adiada sobre o UDS; e na difusão, CDS.
- Aplicar as condições de contorno com volumes fictícios.
- Utilizar a solução analítica como estimativa inicial para a solução numérica.
- Usar o método TDMA para resolver o sistema de equações algébricas.
- Para interromper o processo iterativo, usar sobre $u(1/2)$ o procedimento da seção 3.4.5 das notas de aula.

Dados: $Re = 10$, $N = 11$ (volumes de controle reais)

Resultados a apresentar:

- 1) Número de iterações que foram necessárias para atingir o erro de arredondamento de máquina. E gráfico da variação de $u(1/2)$ em cada iteração (em escala logarítmica) *versus* número da iteração (em escala decimal).
- 2) Para a solução final, tabela contendo em cada linha: número do nó, x_p , a_w , a_p , a_e , b_p , onde
$$a_p u_p = a_w u_w + a_e u_e + b_p$$
- 3) Uma tabela contendo em cada linha (incluindo os dois dos contornos): número do volume, x_p , u_p analítico, u_p numérico, e o erro.
- 4) Gráfico de u_p *versus* x_p com as soluções analítica e numérica, incluindo os dois contornos.
- 5) Soluções analítica e numérica (obtida com a regra do retângulo) da velocidade média, e seu erro.
- 6) Para $u(x)$, a média da norma l_1 do seu erro.
- 7) Listagem impressa do programa computacional implementado.

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

RECOMENDAÇÕES:

- Usar como base o programa implementado no sexto trabalho computacional.
- O programa computacional PROG9_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. A entrega do trabalho pode ser feita pelos e-mails: lucianoaraki@gmail.com e/ou lucianoaraki@yahoo.com.br