



TM-257 DINÂMICA DOS FLUIDOS COMPUTACIONAL – 2010/2

8º TRABALHO COMPUTACIONAL – 4 Nov 10

11 Nov 10 = esclarecimento de dúvidas; 18 Nov 10 = entrega

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. 7 das notas de aula.
- Aproximações numéricas: 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 \bar{u} (média da velocidade obtida com a regra do retângulo) o procedimento da seção 3.4.1 das notas de aula.

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

Resultados a apresentar:

- 1) Gráfico de $|\Delta \bar{u}_i| = |\bar{u}_i - \bar{u}_{i-1}|$ (em escala logarítmica), em cada iteração i , versus número da iteração (em escala decimal), onde \bar{u} é a média da velocidade obtida com a regra do retângulo.
- 2) Para a solução final, tabela contendo em cada linha (incluindo os dois volumes fictícios): 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) Média da norma $l1$ do erro numérico de u , conforme equação 3.30 das notas de aula.
- 7) Listagem impressa do programa computacional implementado (sem=nota zero; com=nota obtida).

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

RECOMENDAÇÕES:

- Usar como base o programa implementado para fazer o 7º trabalho computacional.
- O programa computacional PROG9_CFD1, disponível no site da disciplina, pode ser usado para comparar os resultados.

DIRETRIZES OBRIGATÓRIAS

1. Usar precisão dupla e apresentar os resultados com pelo menos 10 algarismos significativos.
 2. Usar papel A4 branco ou folha com pauta.
 3. O texto deve ser impresso ou escrito à caneta.
 4. Identificar claramente cada item dos resultados a apresentar.
 5. Apresentar os resultados na seqüência solicitada no trabalho.
 6. Só apresentar os resultados solicitados no trabalho.
- Haverá perda de 10 pontos (de 100) para cada um dos itens acima (das diretrizes obrigatórias) que não for satisfeito.
 - **Este trabalho computacional deve ser feito em equipe de 5 a 7 alunos.**
 - Se tiver alguma dúvida, entre em contato com o professor antes do prazo de entrega.
 - **Para avaliação do trabalho, não se aceita entrega atrasada.**