

Philippe R. B. Devloo
Depto de Mecânica
INPE
São José dos Campos, SP
12204

Antonio C. Faleiros
Arlenes S. da Silva
Depto de Matemática
ITA/CTA
São José dos Campos, SP
12225

RESUMO

Usamos um código bidimensional de elementos finitos, onde implementamos a técnica de multigrid, via base hierárquica. Quando se busca a solução da equação discretizada através de algum método iterativo, observa-se que este converge bem nas primeiras iterações para, em seguida, perder esta tendência. Isto ocorre porque os métodos iterativos são eficientes para amortecer os termos de alta frequência do erro, mas não os de baixa frequência. A técnica de multigrid, consiste em diminuir esta amplitude, transferindo o problema para malhas mais grossas, onde estes termos têm frequências maiores, podendo ser eficientemente amortecidos pelo método iterativo. O processo completo consiste em passar por malhas cada vez mais grosseiras transferindo o residuo e iterando algumas vezes em cada malha, para, em seguida, voltar à malha mais fina. Efetuamos as restrições e interpolações, usando o conceito de base hierárquica.

Neste trabalho mostramos que o método é bastante eficiente para resolver problemas de valor no contorno que envolvem a equação de Poisson. Mostramos que a eficiência de método decresce linearmente com o número de graus de liberdade do problema. Extendemos o código para resolver problemas convectivos, com convecção livre nas fronteiras. No exemplo rodado, o multigrid não acelerou a convergência do método iterativo usado.

O método se mostrou bastante eficiente para resolver problemas de valor no contorno envolvendo a equação de Poisson, mostrando que a eficiência do método decresce linearmente com o número de grau de liberdade do sistema. Nota-se também que o Jacobi com multi-grid se mostra tão eficiente quanto o gradiente conjugado com multi-grid. Este resultado é auspicioso, uma vez que o primeiro método se aplica a uma classe de problemas mais ampla que o segundo.

Em problemas de convecção não notamos qualquer contribuição do multi-grid ao método de Jacobi com sobre-relaxação. A razão desta ineficiência merece uma análise melhor e será um dos objetos de nosso estudo futuro.

BIBLIOGRAFIA

1. Arlenes S.S.; Técnica de multi-grid aplicada ao método dos elementos finitos. Dissertação de mestrado. ITA, 1990.
2. Becker, E.B.; Carey, G.F.; Oden, J.T.; Finite Elements, vol. I. Prentice-Hall, Inc., 1981.
3. Devloo, P.R.B.; Faleiros, A.C.; Arlenes S.S.; Técnica de multi-grid, aplicada a um código bi-dimensional de elementos finitos. A ser apresentado no XI Congresso Ibero Latino Americano sobre Métodos Computacionais para a Engenharia.
4. Hackbush, W.; Multi-grid Methods and Applications. Springer Series in Computational Mathematics. Springer Verlag, 1985.