

2º Workshop do Grupo de CFD/UFPR

Tema: Multigrid geométrico CS em Laplace 2D

MOTIVO

Com o 1º Workshop, ficou claro que todos os participantes, exceto (a confirmar) o Luciano, cometeram erros de programação na implementação das suas versões multigrid. Isso explicaria as grandes diferenças no número de ciclos V.

Também ficou claro que o estilo de programação de cada um contribuiu para grande variação na memória RAM e tempo de CPU que são necessários para resolver um mesmo problema, com um mesmo modelo numérico.

Assim, surgiu a proposta de realizar este 2º Workshop, no qual os modelos matemático e numérico continuaram fixos e idênticos ao 1º Workshop. Além disso, todos os participantes tiveram acesso aos programas usados no 1º Workshop.

Resultados do 1º Workshop

Programador	RAM (MB)	Ciclos V	q médio	CPU (s)
Márcio	88	25	0,515	87,8
Fabiane	88	25	0,516	86,9
Cosmo	79	26	0,528	79,6
Luciano	98	11	0,208	10,8
Marchi	18	20	0,440	4,0

Resultados do 2º Workshop

Programador	RAM (MB)	Ciclos V	q médio	----- Tempo de CPU (s) -----			
				1ª vez	2ª vez	3ª vez	média
Cosmo	50,6	11	0,208	7,00	6,97	6,95	6,97
Luciano	14,9	11	0,208	1,28	1,30	1,33	1,30
Marchi	14,9	11	0,208	0,94	0,94	0,94	0,94

CONCLUSÃO

- 1) Provavelmente todos os participantes do 2º Workshop estão usando corretamente o método multigrid geométrico do tipo CS com ciclo V. Isto é, seus programas não devem ter erros de programação em relação ao uso do método multigrid. Isso explicaria os mesmos resultados obtidos para o número de ciclos V e fator de convergência médio. Comparações com a literatura devem ser feitas para confirmar isso.
- 2) Mesmo os três programas do 2º Workshop tendo a mesma eficiência multigrid (mesmo q médio), há diferenças ainda significativas em termos de memória RAM e tempo de CPU necessários para resolver o mesmo problema. A razão entre a maior e a menor memória RAM é $50,6/14,9 = 3,4$; e a razão entre o maior e o menor tempo de CPU é $6,97/0,94 = 7,4$.
- 3) A maior parte da diferença entre o tempo de CPU dos programas de Luciano e Marchi deve-se à redução no cálculo de índices dentro de ciclos. Isso fez o tempo de CPU cair cerca de 41%.
- 4) No programa de Marchi, o tempo de CPU foi reduzido em cerca de 19% ao se ativar a opção "Generate Most-Optimized Code", em Code Generation, Fortran, Settings, Project, no compilador Compaq Fortran 6.6; além de utilizar a opção Release em Project Configuration.
- 5) Erros de programação e/ou o valor do tempo de CPU afetam o ITI ótimo: os programas de Marchi e Luciano apresentam ITI ótimo = 2 para a malha considerada; Márcio encontrou ITI ótimo = 1 em sua tese. No caso do programa de Marchi, de ITI = 1 para 2, a redução no tempo de CPU é de 18% (0,77 s).
- 6) Considerando-se os dois Workshops: a razão entre a maior e a menor memória RAM é $98,0/14,9 = 6,6$; e a razão entre o maior e o menor tempo de CPU é $87,8/0,94 = 93$.
- 7) O programa de Marchi pode ainda ser melhorado um pouco: reduzir a memória RAM e o tempo de CPU ao se eliminar os nós dos contornos.

Curitiba, 27 de abril de 2009.

Marchi