

Código da pasta: Mach2D Marchi 7 0 5

Objetivo da nova versão: resolver apenas as equações de Euler com TDMA e MSI Bertoldo no Fortran Intel 11.1

Executor das simulações: Marchi

Datas: 6, 7 Set 2012

Características:

Versão-base: 7.0.4 preparada por Marchi para Windows com TDMA

Código compilado por Marchi no computador abaixo

Projeto Console Application

Compilador Intel Fortran 11.1.065 com Microsoft Visual Studio 2005 Standard Edition

Computador i7 com:

Processador Intel Core i7 CPU 950, 3.07 GHz

3.24 GB RAM a 3.11 GHz

Windows XP Professional 2002 SP3

Dados Gerais:

Malha 45-15 do Back et al. (1965), p. 1610

Equações de Euler (modvis = 0)

Parede adiabática (ccTw = 0)

Malha uniforme em Y (kg = 1)

Coordenadas cilíndricas (coord = 1)

Rg = 2.869d+2 J/kg.K

gamma = 1.4d0

po = 1725068.0d0

T0 = 833.33d0

pr = 101325.0d0

go = 9.80665d0

Tolerance = 1d-6

Opções de compilação em Property Pages; conjunto abaixo denotado por PADRÃO:

- 1) Configuration: Active(Release)
- 2) Platform: Active(x64)
- 3) General; Whole Program Optimization: No
- 4) Fortran; General; Optimization: Maximize Speed
- 5) Fortran; Optimization; Favor Size or Speed: Favor Fast Code
- 6) Fortran; Optimization; Parallelization: No
- 7) Fortran; Code Generation; Intel Processor-Specific Optimization: None
- 8) Fortran; Floating Point; Floating Point Model: Fast
- 9) Fortran; Libraries; Use Intel Math Kernel Library: No

Alterações feitas sobre a versão-base:

- [1] No arquivo "parameters.txt", foram incluídos tolu, tolp, solver.
- [2] No "module data", foram incluídos tolu, tolp, dl5, du5, solver nas definições de variáveis.
- [3] No "module data", "subroutine get_parameters", foram incluídos na leitura das variáveis tolu, tolp, solver.
- [4] No "module data", "subroutine write_parameters", foram incluídos na escrita as variáveis tolu, tolp, solver.
- [5] No "module data", "subroutine allocate_variables": foram incluídas as variáveis dl5 e du5 no allocate.
- [6] No "module data", "subroutine initialize_variables": foram incluídas e zeradas as variáveis dl5 e du5.
- [7] No "program main", "MODULE DEPENDENCY" foi atualizado.
- [8] No "program main", foi incluído SELECT CASE (solver) para escolha do solver para u, v, pl e T.
- [9] No "program main", além do TDMA foi incluído o MSI para u, v, pl e T.

Tabela 1. Dados para UDS-1 (solver: 1=TDMA-X-Y; 2=MSI)

Caso	Nx-2	Ny-2	beta 1	beta 2	itb1	itb2	it1	it2	dt1	dt2	itmax	imax	nitm _u	nitm _p	Sol ver	Tolu	Tolp	Com as alterações	Obs
M0008	56	20	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	5000	6	2	2				-	
MM7-0-4-015	56	20	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	1000	6	2	2				1 a 74	Até Epi
MM7-0-5-001	56	20	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	1000	6	2	2	1			1 a 8	Até Epi
MM7-0-5-002	56	20	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	1000	6	2	2	1			1 a 9	Até Epi
MM7-0-5-003	56	20	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	1000	6	2	2	2	1d-1	1d-2	1 a 9	Até Epi
M0177	56	20	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	1000	6	2	2				-	Até Epi
MM7-0-4-016	56	20	0	0	1000	1000	5	5	4d-5	4d-5	1000	6	2	2				1 a 74	Até Epi
MM7-0-5-004	56	20	0	0	1000	1000	5	5	4d-5	4d-5	1000	6	2	2	2	1d-1	1d-2	1 a 9	Até Epi
M0178	56	20	0	0	1000	1000	5	5	4d-5	4d-5	1000	6	2	2				-	Até Epi
MM7-0-4-017	56	20	0	0	1000	1000	5	5	4d-6	4d-6	5000	6	2	2				1 a 74	Até Epi
MM7-0-5-005	56	20	0	0	1000	1000	5	5	4d-6	4d-6	3000	6	2	2	2	1d-1	1d-2	1 a 9	Até Epi
M0179	56	20	0	0	1000	1000	5	5	4d-6	4d-6	5000	6	2	2				-	Até Epi
M0019	112	40	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	5000	6	2	5				-	
MM7-0-4-010	112	40	0	0	1000	1000	5	5	2d-5	2d-5	5000	6	2	5				1 a 74	
M0030	224	80	0	0	1000	1000	5	5	8d-6	8d-6	5000	7	2	5				-	
MM7-0-4-012	224	80	0	0	1000	1000	5	5	8d-6	8d-6	5000	7	2	5				1 a 74	
M0043	448	160	0	0	1000	1000	5	5	4d-6	4d-6	5000	6	2	4				-	
MM7-0-4-013	448	160	0	0	1000	1000	5	5	4d-6	4d-6	5000	6	2	4				1 a 74	
M0044	896	320	0	0	1000	1000	5	5	2d-6	2d-6	50000	6	2	4				-	
MM7-0-4-014	896	320	0	0	1000	1000	5	5	2d-6	2d-6	50000	6	2	4				1 a 74	
M0045	1792	640	0	0	1000	1000	5	5	1d-6	1d-6	50000	6	2	4				-	

Tabela 2. Resultados para UDS-1

Caso	Nx-2	Ny-2	RAM (MB)	it	Epi	tCPU (s)	Cd	Fd*	Micro
M0008	56	20	5.97	101		0.110	1.047042345227878E+00	9.770519671526133E-01	i7
MM7-0-4-015	56	20	4.47	1000	300	1.000	1.047043461832226E+00	9.770513713358235E-01	i7
MM7-0-5-001	56	20	4.49	1000	300	0.985	1.047043461832226E+00	9.770513713358235E-01	i7
MM7-0-5-002	56	20	4.48	1000	300	1.000	1.047043461832226E+00	9.770513713358235E-01	i7
MM7-0-5-003	56	20	4.56	1000	300	1.297	1.047043465429048E+00	9.770777526208217E-01	i7
M0177	56	20	5.97	1000	300	1.219	1.047043461832225E+00	9.770513713358236E-01	i7
MM7-0-4-016	56	20	4.47	1000	550	1.000	1.047043461832226E+00	9.770405437606162E-01	i7
MM7-0-5-004	56	20	4.56	1000	280	1.297	1.047043546887291E+00	9.770754248986319E-01	i7
M0178	56	20	5.97	1000	550	1.218	1.047043461832226E+00	9.770405437606162E-01	i7
MM7-0-4-017	56	20	4.47	5000	1700	4.984	1.047043461832226E+00	9.770778603174426E-01	i7
MM7-0-5-005	56	20	4.56	3000	1800	3.328	1.047043461832230E+00	9.770778559350916E-01	i7
M0179	56	20	5.97	5000	1700	5.937	1.047043461832227E+00	9.770778603174429E-01	i7
M0019	112	40	9.29	173		1.422	1.016945790089501E+00	9.720819267084129E-01	i7
MM7-0-4-010	112	40	7.00	173		1.219	1.016945790089501E+00	9.720819267084129E-01	i7
M0030	224	80	21.8	367		13.313	1.000833591196057E+00	9.702340351865268E-01	i7
MM7-0-4-012	224	80	16.2	367		11.578	1.000833591196057E+00	9.702340351865272E-01	i7
M0043	448	160	70.8	947		3m 43s	9.914744286153482E-01	9.686785031926335E-01	i7
MM7-0-4-013	448	160	52.4	947		3m 14s	9.914744286153477E-01	9.686785031926339E-01	i7
M0044	896	320	264	1868		42m 27s	9.864699189261750E-01	9.677971238123234E-01	i7
MM7-0-4-014	896	320	~194	1868		36m 49s	9.864699189261750E-01	9.677971238123237E-01	i7
M0045	1792	640	1035	4361		8h 20m	9.839182045630680E-01	9.673646012720346E-01	i7

Observações sobre as Tabelas 1 e 2:

- Para o mesmo dt=4d-6: o caso MM7-4-017 (TDMA) resulta em Cd = 1.047043461832226E+00, e o MM7-5-005 (MSI) em Cd = 1.047043461832230E+00. Portanto, há uma diferença no 16º algarismo.
- Para o mesmo dt=2d-5: o caso MM7-4-015 (TDMA) resulta em Cd = 1.047043461832226E+00, e o MM7-5-003 (MSI) em Cd = 1.047043465429048E+00. Portanto, há uma diferença no 10º algarismo.
- Para o mesmo dt=4d-5: o caso MM7-4-016 (TDMA) resulta em Cd = 1.047043461832226E+00, e o MM7-5-004 (MSI) em Cd = 1.047043546887291E+00. Portanto, há uma diferença no 9º algarismo.
- Portanto a diferença entre as soluções do TDMA e MSI para o Cd cresce com o aumento do valor do dt, atingindo o 9º algarismo.
- Para o TDMA e dt = 4d-6 (MM7-4-017), 2d-5 (MM7-4-015) e 4d-5 (MM7-4-016) os resultados do Cd são: 1.047043461832226E+00, 1.047043461832226E+00 e 1.047043461832226E+00. Portanto, as três soluções são idênticas até o 16º algarismo.
- Para o MSI e dt = 4d-6 (MM7-5-005), 2d-5 (MM7-5-003) e 4d-5 (MM7-5-004) os resultados do Cd são: 1.047043461832230E+00, 1.047043465429048E+00 e 1.047043546887291E+00. Portanto, há uma diferença no 9º algarismo.

- Para o mesmo $dt=4d-6$: o caso MM7-4-017 (TDMA) resulta em $Fd^* = 9.770778603174426E-01$, e o MM7-5-005 (MSI) em $Fd^* = 9.770778559350916E-01$. Portanto, há uma diferença no 9º algarismo.
- Para o mesmo $dt=2d-5$: o caso MM7-4-015 (TDMA) resulta em $Fd^* = 9.770513713358235E-01$, e o MM7-5-003 (MSI) em $Fd^* = 9.770777526208217E-01$. Portanto, há uma diferença no 5º algarismo.
- Para o mesmo $dt=4d-5$: o caso MM7-4-016 (TDMA) resulta em $Fd^* = 9.770405437606162E-01$, e o MM7-5-004 (MSI) em $Fd^* = 9.770754248986319E-01$. Portanto, há uma diferença no 5º algarismo.
- Portanto a diferença entre as soluções do TDMA e MSI para o Fd^* cresce com o aumento do valor do dt , atingindo o 5º algarismo.
- Para o TDMA e $dt = 4d-6$ (MM7-4-017), $2d-5$ (MM7-4-015) e $4d-5$ (MM7-4-016) os resultados do Fd^* são: $9.770778603174426E-01$, $9.770513713358235E-01$ e $9.770405437606162E-01$. Portanto, há uma diferença no 5º algarismo.
- Para o MSI e $dt = 4d-6$ (MM7-5-005), $2d-5$ (MM7-5-003) e $4d-5$ (MM7-5-004) os resultados do Fd^* são: $9.770778559350916E-01$, $9.770777526208217E-01$ e $9.770754248986319E-01$. Portanto, há uma diferença no 6º algarismo.
- Os casos MM7-5-001 e 002 reproduzem exatamente o MM7-4-015 do Cd e Fd^* , como esperado.
- Os mesmos resultados acima foram obtidos com a versão 5.8-Bertoldo-Diego/TDMA, de 6 Ago 2012.

CONCLUSÕES:

- Para todos os mesmos dados (incluindo mesmo dt), há diferença entre as soluções do TDMA e MSI. Para o Cd, a diferença chega ao 9º algarismo, e para o Fd^* , ao 5º algarismo.
- Para o TDMA, 3 valores de dt resultaram no mesmo Cd, até o 16º algarismo, como deveria ser. Porém, para o Fd^* , há diferença no 5º algarismo.
- Para o MSI, há diferença entre 3 valores de dt : para o Cd, no 9º algarismo, e para o Fd^* , no 6º algarismo.
- O efeito esperado do dt e solver sobre o Cd e Fd^* deveria atingir no máximo o 15º algarismo, já que a malha é bem grossa e o processo iterativo atingiu o erro de máquina. Portanto, há erro de programação já na versão 5.8, a ser encontrado e corrigido.