

SOLVER2D MATLAB

1 ESTRUTURAS DE DADOS

- Cell_side – Numero de células de cada lado do domínio, é que se usa para mudar o tamanho da malha;
- Vert_side – Numero de vértices em cada lado do domínio;
- Cell_num – Numero total de células;
- Face_num – Numero total de Faces;
- Vert_num – Numero total de Vértices;
- Verts – Matriz com as Coordenadas de cada vértice;
 - Verts(vértice)=(x,y);
- Cells – Matriz com as Coordenadas dos Centróides de cada Célula;
 - Cells(célula)=(x,y);
- Faces – Matriz com as Coordenadas dos Centróides de cada Face;
 - Faces(face)=(x,y);
- Cell_verts – Matriz com os Vértices de cada Célula;
 - Cell_verts(célula)=(vertice1,vertice2,vertice3,vertice4);
- Cell_faces – Matriz com as Faces de cada Célula;
 - Cell_faces(célula)=(face1,face2,face3,face4);
 - Cell_faces(célula)=(face oeste, face norte, face este,face sul);
- Cell_vol – Vetor com o Volume de cada Célula;
- Cell_norm – Matriz com as normais exteriores de cada célula;
 - Cell_norm(célula)=(nxface1,nyface1, nxface2,nyface2, nxface3,nyface3, nxface4,nyface4);
- Cell_bound – Matriz que determina se a Célula é de fronteira, caso seja fronteira o valor é 1;
 - Cell_bound(célula)=(fronteira,fronteirax,fronteiray);
- Cell_vert_num – Vetor que indica o número de vértices de cada célula;
- Cell_face_num – Vetor que indica o número de faces de cada célula;
- Face_vert – Matriz que indica quais os vértices que a face tem;

- Face_vert(face)=(vert1,vert2);
- Face_vert(face)=(vertesquerda,vertdireita);
- Face_vert(face)=(vertbaixo,vertcima);

- Face_cells – Matriz que indica quais as células adjacentes à face;

- Face_cells(face)=(celula1,celula2);

- Face_area – Matriz que indica a área de cada face;

- Face_area(face)=(área,areax,areay);

- Face_bound – Matriz que indica se a Face é de fronteira, caso seja fronteira tem o valor 1;

- Face_bound(face)=(fronteira,fronteirax,fronteiray);

- Vert_cells – Matriz que indica quais as células a que esse vértice pertence;

- Vert_cells(vert)=(celula1,celula2,celula3,celula4);

- Vert_cell_num – Vetor que indica a quantas células esse vértice pertence;

- Vert_face_num – Vetor que indica a quantas faces esse vértice pertence;

-
- Phi – Valores da Solução Analítica no centróide da célula;

- Lap_phi – Valores do Laplaciano Analítico na célula;

- Phi_faces – Valores da Solução Analítica nos centróides das Faces de fronteira;

- Flux_phi_faces – Valores do Fluxo Analítico nos centróides das Faces de fronteira;

- Flux_phi_faces(face)=(fluxox,fluxoy);

- Phi_num – Valores da Solução Numérica nos centróides da célula;

- Lap_phi_num – Valores do Laplaciano da Solução Numérica no Centróide da Célula;

- A – Matriz A;

- Source – Vetor do termo Fonte;

- Source_faces – Termo Fonte que se obtém a partir das células de fronteira;

- Source_cells – Termo Fonte que se obtém a partir da solução analítica;

- Stencil_cells – Stencil de células de cada face, ordenados por ordem decrescente;

- Stencil_cells(face)=(celula1,celula2,...,celulan);

- Stencil_faces – Stencil das Faces de Fronteira de cada face, ordenado por ordem decrescente;
 - Stencil_faces(face)=(face1,face2,...,facen);
- Stencil_size – Tamanho do stencil de cada face;
 - Stencil_size(face)=(tamanho total, celulas, faces);
- T – Matriz dos Mínimos Quadrados para cada Face;
- D – Matriz com as distancias de Mínimos Quadrados;

2 CONSTANTES

- Malha – string que escolhe o tipo de malha, só funciona com o comando 'cart';
- Solution – String que escolhe a solução analítica, estão implementadas as seguintes soluções:
 - Sin – Sinusoidal;
 - Exp – Exponencial;
 - 2nd – Polinómio Linear;
 - 4th – Polinómio Cubico;
 - 6th – Polinómio de 5º Grau;
 - 8th – Polinómio de 6º Grau;
- Equation – String que escolhe o tipo de equação que se está a resolver, só funciona o comando 'diffusion';
- Metodo – Método Numérico que se está a implementar;
 - FDM_2 – Diferenças Finitas de 2ª Ordem;
 - WLS_2 – Mínimos Quadrados de 2ª Ordem;
 - WLS_4 – Mínimos Quadrados de 4ª Ordem;
 - WLS_6 – Mínimos Quadrados de 6ª Ordem;
 - WLS_8 – Mínimos Quadrados de 8ª Ordem;
- Uniforme – Tipo de malha cartesiana que se está a usar.
 - True – Malha uniforme;
 - False – Malha Não Uniforme, não está implementado;
- Explicito – Tipo de Cálculo que se pretende, só é utilizado para diferenças finitas;
 - True – Cálculo Explícito, não implementado;
 - False – Cálculo Implícito;
- Dirichlet – Tipo de Condição de Fronteira;
 - True – Condição de Fronteira de Dirichlet;
 - False – Condição de Fronteira de Neumann, não implementado;
- Ponderado – Tipo de Cálculo Utilizado nos Mínimos Quadrados;
 - True – Mínimos Quadrados com Ponderação;
 - False – Mínimos Quadrados sem Ponderação;

- GMRES – Tipo de Solver que se utiliza;
 - True – GMRES;
 - False – BICGSTAB;
- ILU – Précondicionador;
 - True – Précondicionador ILU;
 - False – Sem Précondicionador;

3 FUNÇÕES

- Informação – Escreve para um ficheiro e para um ecrã as informações sobre os dados de input da simulação;
- CartMesh1 – Constrói a malha cartesiana, só está implementado a parte da malha uniforme;
- CartMesh2 – Algumas propriedades da Malha;
- AnalyticalSolution – Determina a Solução analítica, só está implementada a função difusiva;
 - SolutionDiffusion – Calcula os valores analíticos da função, é aqui que se adiciona soluções analíticas;
 - solution – Solução analítica;
 - x – Coordenada x;
 - y – Coordenada y;
 - type – Tipo de Solução;
 - ‘anal’ – Solução Analítica;
 - ‘lap’ – Laplaciano;
 - ‘xflux’ – Derivada em X;
 - ‘yflux’ – Derivada em Y;
 - Gausspoints – Determina os pontos de Gauss da célula ou da Face, calcula para linhas e triângulos;
 - X1,Y1 – Vértice 1;
 - X2,Y2 – Vértice 2;
 - X3,Y3 – Centróide da Célula ou da Face;
 - Type – Tipo de pontos, ‘1D’ para linha, ‘2D’ para um triângulo;
 - Order – Ordem de integração;
- FiniteDifferenceMethod2ndOrder – Diferenças Finitas de 2ª Ordem, pode-se utilizar o GMRES ou o BICSGTAB com ou sem précondicionador em ambos os casos;
 - MatrixDiffFDM – Matriz A para a equação difusiva;
- WeightedLeastSquares – Mínimos Quadrados;
 - Stencil – Constrói o Stencil para cada Face mediante a ordem do método;
 - Reconstruction2ndOrder – Reconstrução do Polinómio Linear através de Mínimos Quadrados;
 - Reconstruction4thOrder – Reconstrução do Polinómio Cubico através de Mínimos Quadrados;
 - Reconstruction6thOrder – Reconstrução do Polinómio 5º Grau através de Mínimos Quadrados;

- Reconstruction8thOrder – Reconstrução do Polinómio 7º Grau através de Mínimos Quadrados;
 - Matriz T e matriz D para cada face do domínio;
- GaussFace – Determina as coordenadas dos pontos de Gauss para cada Face, resulta numa matriz com 3 colunas e o numero de linhas é em função do numero de pontos de gauss que se tem;
 - $G(\text{face})=(x,y,\text{Peso})$;
- MatrixDiffusion – Determina a Matriz Global da equação difusiva;
 - PolyReconstruction2ndOrder – Reconstrução do Polinómio Linear;
 - PolyReconstruction4thOrder – Reconstrução do Polinómio Cubico;
 - PolyReconstruction6thOrder – Reconstrução do Polinómio 5º Grau;
 - PolyReconstruction8thOrder – Reconstrução do Polinómio 7º Grau;
 - C – Constantes para essa célula do Stencil;
 - X1,Y1 – Coordenadas do Ponto onde se Pretende Calcular;
 - Xf,Yf – Coordenadas do Centróide da Face onde foi feita a reconstrução;
 - Type – Tipo de solução
 - 'poly' – Polinómio;
 - 'xflux' – Derivada em X;
 - 'yflux' – Derivada em Y;
- Errorcalculation – Cálculo dos valores do erro;
- Exportplots – Exporta os resultados para o Tecplot;

Documents ► MATLAB ► SolverFinal

Command Window

```

Solver 2D
Equação Difusiva      Método Mínimos Quadrados 8ª Ordem Ponderado Implícito
Malha Cartesiana      Condições de Fronteira de Dirichlet
Malha Uniforme        Domínio com 10x10 Células
Solução Sinusoidal     Solver GMRES      Precondicionador ILU
  
```

Informação Acerca da Simulação

```

Construção da Malha      Início ... 0.031250 ... 0.031250 ... Fim

Cálculo dos Valores Analíticos  Início ... 0.093750 ... 0.125000 ... Fim
Cálculo dos Valores Numericos  Início ... ||||| ... ||||| ... |||

Construção do Stencil      Início ... 0.421875 ... 0.578125 ... Fim

Reconstrução do Polinómio na Face  Início ... 2.093750 ... 2.671875 ... Fim

Pontos de Gauss na Face      Início ... 0.031250 ... 2.703125 ... Fim

Construção da Matriz A      Início ... 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100% ... Fim

Construção da Matriz A      Início ... 2.062500 ... 4.765625 ... Fim

Solver GMRES               gmres(5) converged at outer iteration 1 (inner iteration 3) to a solution with relative residual 9.1e-16.

Solver GMRES               Início ... 0.031250 ... 4.796875 ... Fim

Cálculo dos Valores Numericos  Início ... 4.671875 ... 4.796875 ... Fim

Calculo do Erro             Início ... 0.031250 ... 4.828125 ... Fim

Plot dos Resultados         Início ... 0.000000 ... 4.828125 ... Fim
  
```

O que está a fazer, Início ... Tempo do Segmento ... Tempo Global ... Fim