**Formato do Ficheiro de Dados para o Programa de Matlab**

Nota – Admite-se que em cada nó do domínio em análise existe sempre um número constante de graus de liberdade: 1 gl/nó para problemas escalares (escoamento potencial/torção) e 2 gl/nó para problemas de elasticidade plana (tensão plana/deformação plana) e que são numerados na mesma sequência do número de nós, ie, para problemas escalares o número do grau de liberdade é igual ao numero do nó, para problemas de elasticidade os graus de liberdade associados ao nó N serão: 2\*(N-1)+1, e 2\*(N-1)+2.

Nota – o comando MATLAB “fscanf” pode ser utilizado para ler o ficheiro de dados (ver help do MATLAB).

Estrutura do ficheiro de dados**- dados.txt para problemas escalares**

# - Título da análise

# coordenadas dos nós

NTN # Número total de nós

NNO X Y # Nº do Nó, Coordenada X, Coordenada Y,

NNO X Y # Nº do Nó, Coordenada X, Coordenada Y,

…

… # Repetir até ao número total de nós

# - Matriz de incidências/conectividades

NTE # Número total de elementos

NE MAT ETYPE N1 N2 N3 N4 … # Número do elemento, Identificador do material, tipo de elemento (3 nós, 4 nós, etc.), matriz de incidências/conectividades identificando cada nó do elemento (3 para elementos triangulares lineares, 4 para elementos quadrangulares lineares, etc). Cada nó tem 1 graus de liberdade. Admite-se que todos os elementos têm o mesmo número de graus de liberdade por nó.

NE MAT ETYPE N1 N2 N3 N4 …

…..

…… # repetir até ao número total de elementos

# - Propriedades do material

NTM # Número total de materiais/secções diferentes

MAT GK # Identificador material, propriedade do material. Admite-se que o material é isotrópico

MAT GK

…… # repetir até ao número total de materiais

# - Fontes/carregamentos distribuído (f)

NTECD # número de elementos com carregamento distribuído

NE FE # número do elemento, carregamento distribuído

NE FE

…… # repetir até ao número total de elementos com carregamento distribuído

# - Condição fronteira essencial (valor da função conhecido)

NTGLI # número total de graus de liberdade com valor imposto

NNO VI # número do nó, valor imposto

NNO VI

….

…… # repetir até ao número total de graus de liberdade impostos

# - “fontes/cargas” pontuais

NTCPI # Número total de cargas pontuais impostas

NNO NGLNO VA # # número do nó, numero do grau de liberdade no nó (NGLNO =1 ou 2 ou 3), valor da força/mom.

NNO NGLNO VA

……

…… # repetir até ao número total de cargas pontuais impostas

# “fluxo imposto” na fronteira(condição de fronteira natural)

NTEFI # Número total de elementos na fronteira

NE NO1 NO2 FE # numero do elemento, numero do nó 1, numero do nó2, valor do fluxo

NE NO1 NO2 FE

……

…… # repetir até ao número total de elementos com fluxo imposto

# condição fronteira mista (“convecção natural”)

NTECN # Número total de elementos na fronteira

NE NO1 NO2 H TINF # numero do elemento, numero do nó 1, numero do nó2, constante convecção, Temperatura longe da parede

NE NO1 NO2 H TINF

……

…… # repetir até ao número total de elementos com convecção natural

Estrutura do ficheiro de dados**- dados.txt para problemas elasticidade plana**

# - Título da análise

# coordenadas dos nós

NTN # Número total de nós

NNO X Y # Nº do Nó, Coordenada X, Coordenada Y,

NNO X Y # Nº do Nó, Coordenada X, Coordenada Y,

…

… # Repetir até ao número total de nós

# - Matriz de incidências/conectividades

NTE # Número total de elementos

NE MAT ETYPE N1 N2 N3 N4 … # Número do elemento, Identificador do material, tipo de elemento (3nós, 4 nós, etc), matriz de incidências/conectividades identificando cada nó do elemento (3 para elementos triangulares, 4 para elementos quadrangulares, etc). Cada nó tem 2 graus de liberdade. Admite-se que todos os elementos têm o mesmo número de graus de liberdade por nó.

NE MAT ETYPE N1 N2 N3 N4 …

…..

…… # repetir até ao número total de elementos

# - Propriedades do material

NTM # Número total de materiais diferentes

MAT IND E V T # Identificador material, identificador de tensão plana ou deformação plana (0-deformação plana, 1-tensão plana), módulo de Young, coeficiente de Poisson, espessura. Admite-se que o material é isotrópico

MAT IND E V T

…… # repetir até ao número total de materiais

# - carregamentos distribuído (f)

NTECD # número de elementos com carregamento distribuído

NE FEX, FEY # número do elemento, carregamento distribuído direcção X, carregamento distribuído direcção Y

NE FEX, FEY

…… # repetir até ao número total de elementos com carregamento distribuído

# - Condição fronteira essencial (valor da função conhecido)

NTGLI # número total de graus de liberdade com valor imposto

NNO GLI V # número do nó, grau de liberdade (1-x, 2, y) valor imposto

NNO GLI V ….

…… # repetir até ao número total de graus de liberdade impostos

# - cargas pontuais

NTCPI # Número total de cargas pontuais impostas

NNO GLI F # número do nó, grau de liberdade (1-x, 2, y), força

NNO GLI F

……

…… # repetir até ao número total de cargas pontuais impostas

# tensão na fronteira(condição de fronteira natural)

NTEFI # Número total de elementos na fronteira

NE NO1 NO2 FEX FEY # numero do elemento, numero do nó 1, numero do nó2, tensão direcção X, tensão direcção Y

NE NO1 NO2 FEX FEY

……

…… # repetir até ao número total de elementos com tensão imposta

**Exemplos de teste:**

Problema escalar (escoamento potencial, condução calor ou torção)

1

2

3

2

1

1

- número do elemento

1

- número do nó

4

5

6

7

8

9

10

11

12

3

5

4

6

**10**

- valor imposto

Tinf=10

**Ficheiro de dados:**

titulo: exemplo escalar

coordenadas dos nos

12

1 0.e0 0.e0

2 1.e0 0.e0

3 2.e0 0.e0

4 3.e0 0.e0

5 0.e0 1.e0

6 1.e0 1.e0

7 2.e0 1.e0

8 3.e0 1.e0

9 0.e0 2.e0

10 1.e0 2.e0

11 2.e0 2.e0

12 3.e0 2.e0

matrix de incidencias/conectividades

6 0

1 1 4 1 2 6 5

2 1 4 2 3 7 6

3 1 4 3 4 8 7

4 1 4 5 6 10 9

5 1 4 6 7 11 10

6 1 4 7 8 12 11

propriedades material

1

1 1.e0

Fontes/carregamentos distribuídos

0

Condição fronteira essencial

3

1 0.e0

5 0.e0

9 0.e0

Fontes/cargas pontuais impostas

0

Fluxo imposto na fronteira

2

1 4 8 1.e1

2 8 12 1.e1

CF convecção natural

3

1 12 11 5 10

2 11 10 5 10

3 10 9 5 10

Problema elasticidade (elemento quadrangular 4 nós, 1 material, deformação plana)

1

2

3

2

1

1

- número do elemento

1

- número do nó

4

5

6

7

8

9

10

11

12

3

5

4

6

**10**

- valor imposto nos dois GL

- valor imposto

GL perpendicular

perpendicular

**Ficheiro de dados:**

titulo: exemplo elasticidade

coordenadas dos nos

12

1 0.e0 0.e0

2 1.e0 0.e0

3 2.e0 0.e0

4 3.e0 0.e0

5 0.e0 1.e0

6 1.e0 1.e0

7 2.e0 1.e0

8 3.e0 1.e0

9 0.e0 2.e0

10 1.e0 2.e0

11 2.e0 2.e0

12 3.e0 2.e0

matrix de incidencias/conectividades

6 0

1 1 4 1 2 6 5

2 1 4 2 3 7 6

3 1 4 3 4 8 7

4 1 4 5 6 10 9

5 1 4 6 7 11 10

6 1 4 7 8 12 11

propriedades material

1

1 0 1.e0 0.3e0 1.e0

Fontes/carregamentos distribuídos

0

Condição fronteira essencial

3

1 1 0.e0

1 2 0.e0

5 1 0.e0

9 1 0.e0

cargas pontuais impostas

0

tensão imposta na fronteira

2

1 4 8 1.e1 0.e0

2 8 12 1.e1 0.e0

Exemplo de como ler pode ser possível ler ficheiros no Matlab (pode ser necessário ajustar ao vosso caso):

dados = fopen('dados.txt','r');

tline = fgetl(dados);

Tipo = fscanf (dados, '%f');

%Matriz dos nos

tline = fgetl(dados);

matriz\_dos\_nos = fscanf (dados,'%e', [3 inf]);

matriz\_dos\_nos = matriz\_dos\_nos';

%Matriz de Incidencias

tline = fgetl(dados);

n\_elementos = fscanf (dados, '%f', 1);

matriz\_de\_incidencias = fscanf (dados,'%e', [4 inf]);

matriz\_de\_incidencias = matriz\_de\_incidencias';

etc