Analisi Numerica e Software Scientifico, a.a.2014-2015

Laboratorio del 16/04/2015

Apri Matlab e digita `pdetool` e dai invio.

- Risolviamo numericamente il problema $-\Delta u = 1$ su $\Omega \subset \mathbb{R}^2$, $u = 1$ su $\partial\Omega = \partial\Omega_D$.
  1. Scegli Ω: Costruisci un dominio "ad L" (usando per esempio i tasti dei rettangoli, oppure il tasto dei poligoni). Se necessario, rimuovi i bordi dei sottodomini (da "Boundary")
  2. Costruisci una griglia (cliccando sul primo triangolo)
  3. Esporta la griglia: da "Mesh", clicca su "Export Mesh"). Matrice di connettività ed altre informazioni sono ora nel workspace
  4. Costruisci l'equazione: da "PDE" clicca su "PDE Specification". Scegli i valori richiesti dal problema
  5. Esporta i dati della PDE: da "PDE" clicca su "Export PDE coefficients"
  6. Imponi le condizioni al bordo: da "Boundary" clicca su "Specify Boundary conditions". Poi esporta i valori.
  7. Assembla i dati del sistema lineare da prompt:
     `[K,F]=assempde(b,p,e,t,c,a,f);`
  8. Da prompt: fai `spy(K)` per valutare lo sparsity pattern di K ed il numero di nonzeri. Verifica il numero di condizionamento di K: `cond(full(K))`.
  9. Risolvi: `U = K\ F;` e segna il tempo di calcolo.
     Inoltre, plotta la soluzione:
     * contour: `pdecont(p,t,U)`
     * 3D: `pdesurf(p,t,U)`
     * 3D (grid): `pdemesh(p,e,t,U)`
  10. Dopo aver salvato i precedenti dati in K, F con un altro nome, raffina la mesh: clicca due volte sul triangolo con griglia e ripeti gli steps precedenti. Commenta...
  11. Per la nuova matrice K, riordina gli elementi della matrice mediante
      `perm = symamd(K), Knew=K(perm,perm);`
      visualizza la nuova `Knew`
  12. Per ogni griglia considerata, risolvi il sistema lineare $KU = F$ mediante il metodo dei gradienti coniugati (da te implementato) e mostra i grafici della convergenza.
- Cambia il dominio a tuo piacimento ed esplora i risultati