

Treball 1

Matrius Disperses. Resolució de sistemes lineals amb matrius disperses

1.1 Introducció

Els sistemes lineals d'equacions es presenten en nombrosos problemes d'enginyeria o ciència. En nombrosos problemes aplicats es la matriu que descriu els sistema està formada majoritàriament per zeros. En aquest treball es tracta d'estudiar quan es considera que una matriu és dispersa i en el cas que ho sigui com es guarda per estalviar memoria i temps de càlcul.

1.2 Treball a realitzar

1. Què és una matriu dispersa. Definició o definicions.
2. Formes de emmagatzemar una matriu dispersa. Implantar en Matlab les diferents formes de de fer-ho.
3. Operacions amb matrius disperses. Suma, Producte matriu-vector, Producte matriu-matriu.
4. Resolució de sistemes. Reordenació de les matrius.
5. Poseu exemples d'aplicació de la factorització LU aplicada a una sistema dispers.
6. Doneu una estimació del estalvi en termes de temps de comput i espai

Treball 2

Mètode del gradient

2.1 Introducció

El mètode del gradient és un algorisme para resoldre numèricament sistemes d'equacions lineals de matriu simètrica i definida positiva. És un mètode iteratiu, així que es pot aplicar als sistemes dispersos que són massa grans per a ser tractats per mètodes directes com la descomposició de Txolesky. El mètode del gradient es pot utilitzar també per resoldre els problemes d'optimització sense restriccions.

2.2 Treball a realitzar

1. Mètode de descens, obtenció de la direcció de descens i del l'amplitud de pas.
 - Relaxació d'una variable.
 - Màxima penden.
 - Exemple d'aplicació.
2. Mètode del gradient conjugat.
 - Direccions conjugades
 - Mètode dels gradients conjugats amb preconditionament.
 - Exemples d'aplicació.
3. Comparació amb del mètodes amb els altres mètodes de resolució de sistemes.

Treball 3

Mínims quadrats lineals

3.1 Introducció

Les mesures sempre estan subjectes a errors, petits o grans, deguts als desajustos dels aparells la pròpia imperfecció o l'envelliment. Per mitigar l'efecte dels errors, identificar-los i filtrar-los es pren un número de mesures més gran del necessari i per tan tenim informació redundant. Això ens condueix a sistemes d'equacions amb més equacions que incògnites i en general incompatibles, per contra la falta ens conduiria a sistemes indeterminat. Amb el mètode dels mínims quadrats es tracta de obtenir la solució que millor aproxima a la ideal si no es donessin aquestes errors.

3.2 Treball a realitzar

- Sistemes incompatibles. Equacions normals
- Sistemes incompatibles
- Resolució numèrica.
 - Mètode de Gram-Schmidt.
 - Mètode de Gram-Schmidt modificat.
 - Factorització QR.
 - Descomposició numèrica en valors singulars.
- Exemples d'aplicació dels diferents mètodes i comparació entre ells.

Treball 4

Valors i vectors propis, valors singulars

4.1 Introducció

Els valors i vectors propis són rellevants en l'estudi la oscil·lació i la resonància. El seu coneixement és rellevant en camps com els sistemes elèctrics, la vibració d'estructures, la mecànica quàntica, els lasers o la resonància magnètica entre molts d'altres.

4.2 Treball a realitzar

- Conceptes teòrics relacionats amb els valors i vectors propis
- Localització de valors propis
- Obtenció numèrica de valors y vectores propios
 - Mètode de Jacobi
 - Mètode de la potència.
 - Iteració QR.
 - Exemples d'aplicació dels mètodes i comparació.
- Càlcul de valors singulars.