

MAT-19961 CALCUL MATRICIEL EN GÉNIE

Devoir #5 - Exercice sur Matlab

Dans le devoir #3, vous avez appris à écrire une fonction Matlab de type “usager” et à utiliser la boucle “for”. Dans le devoir #4, on vous a demandé d’aller un peu plus loin avec l’introduction du branchement conditionnel (if...then...else) et des graphiques. Cet exercice sur Matlab combine ce qui était demandé dans le devoir 4 avec ce qui a été dit lors du dernier cours (avec quelques modifications).

Les fonctions `jacobi` et `seidel` vont servir de point de départ (voir le solutionnaire du devoir #3). On demande de faire cinq modifications:

- 1) Écrire une seule fonction Matlab, que vous pouvez appeler `jacodel` (à sauver dans un fichier nommé `jacodel.m`), qui réalise les deux méthodes (Jacobi et Gauss-Seidel) en donnant le choix à l’utilisateur. Une manière facile de réaliser cela est d’ajouter un paramètre, disons “*a*”, qui fait choisir la méthode de jacobi si $a = 0$ et la méthode de Gauss-Seidel autrement.

En Matlab, cela va donner:

```
if (a==0)
    instructions Matlab
else
    instructions Matlab
end
```

où `instructions Matlab` représente les instructions Matlab que vous voulez faire exécuter dans un cas ou dans l’autre.

- 2) Calculer pour chaque itération l’erreur quadratique moyenne. L’erreur quadratique moyenne nous renseigne sur la convergence de la solution. Soit $\mathbf{x}^{(k+1)}$ la solution de la k -ième itération et $\mathbf{x}^{(k)}$ la solution de la $(k - 1)$ -ième itération. L’erreur quadratique moyenne est donnée par:

$$\text{Erreur quadratique moyenne} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(x_i^{(k+1)} - x_i^{(k)} \right)^2$$

Utiliser la fonction Matlab `mean` pour calculer la moyenne.

On doit conserver la valeur de l’erreur quadratique moyenne ainsi que la solution obtenue pour chaque itération afin de pouvoir faire ce qui est demandé en 3).

- 3) Faire deux figures, l’une contenant l’évolution temporelle de l’erreur quadratique moyenne et l’autre, les graphiques de l’évolution temporelle des 3 premiers coefficients de la solution

(donc 3 graphiques sur la même page). Utiliser les fonctions Matlab `plot` (figure de l'erreur quadratique moyenne) et `subplot` (figure des coefficients) pour tracer les graphiques et les fonctions Matlab `xlabel`, `ylabel` et `title` pour identifier les axes et donner un titre à vos figures.

- 4) Supposer que $\mathbf{x}^{(0)} = \mathbf{0}$. Il faut donc initialiser $\mathbf{x}^{(0)}$ dans la fonction.
- 5) Afficher dans le titre du premier graphique quelle méthode (Jacobi ou Gauss-Seidel) a été utilisée.

Vous devez remettre un listing de votre fonction “`jacodel`”, un exemple d'utilisation (matrice A , vecteur b , résultat) ainsi que les graphiques demandés en 3) correspondant à cet exemple. Identifier votre fonction en écrivant votre nom en commentaires dans la fonction. Identifier votre graphique en écrivant votre nom dans le titre.

Note_1: Pour plus de détails sur une fonction Matlab particulière, utiliser `help` (ex: `help if`).

Note_2: Je ne vous demande pas, pour le moment, d'introduire une condition d'arrêt du programme