Université de Lorraine - UFR MIM - 2015/2016
Cours MATLAB

MATLAB 4

Adressage vectoriel

J-P. Croisille

1- Principe de l'adressage vectoriel
Pour tirer le meilleur parti de MATLAB, il est nécessaire de savoir utiliser l'adressage vectoriel dans les tableaux.
1) Soit `V` un tableau `MATLAB` à une dimension. L'adressage vectoriel se fait de façon classique par `V(i)` où `i` est un entier. Si `I` est un tableau d'entiers, on peut adresser les éléments $V(i)$ pour $i \in I$ par `V(I)`. Entrer `V=-5:2:9;`. Entrer `I=[3 4 5];`, puis `disp(V(I));`.
2) La réponse à chaque question s'effectue en une seule commande `MATLAB`. Entrer $A = I_8 + VV^T$. Evaluer la taille de A par la commande `size`. Extraire la matrice B constituée des lignes $i \in I = \{3, 4, 5\}$, par `B=A(I,:)` puis la matrice C constituée des colonnes $j \in J = \{1, 5, 7\}$.
3) Evaluer la matrice 3×3 constituée des éléments $(i, j) \in I \times J$.

2- Tests logiques sur les élements d'un tableau
1) Créer le vecteur `V` défini par $V(i) = i - 3,\ i = 0, ..., 10$.
2) Chercher si V possède au moins un élément non nul par `any(A);`
3) Chercher si aucun élément de V n'est nul par `all(V);`
4) Remplacer V par le vecteur où les éléments nuls sont supprimés en utilisant le tableau d'indice `I=find(V);`
5) Vérifier qu'aucun élément n'est nul.
6) Donner la somme et le produit des éléments de V à l'aide de `sum` et `prod`.

3- Permutation de lignes et de colonnes (1)
1) Entrer le vecteur $V \in \mathbb{R}^{10}$ defini par $V_i = i$.
2) Assembler la matrice $M = V^T V$.
3) Extraire de M le vecteur V_2 constitué des lignes 1 à 5 et de la colonne 3.
4) Extraire de M la matrice M_2 formée des lignes 1 à 5 et des colonnes 7 à 10 .
5) Extraire de M le vecteur V_3 formé de la 3ème colonne.
6) Extraire de M la matrice M_4 formée des lignes 1 à 5.
7) Extraire de M le vecteur $V_4 \in \mathbb{R}^9$ formé des coefficients 1 à 4 puis 6 à 10 de la ligne 2.
8) Substituer à M la matrice construite à partir de M en prenant les colonnes dans l'ordre $10, 9, ..., 2, 1$.
9) Extraire de M les matrices diagonale D, triangulaire supérieure stricte TS, triangulaire inférieure stricte TI à l'aide des commandes `diag, triu,tril`

10) Calculer le vecteur V_5 défini par $V_{5,i} = \sum_{j \neq i} M_{i,j} V_j$.

4- Reprofilage matriciel

1) Entrer le vecteur $V \in \mathbb{R}^9$, t.q. $V(i) = i$.
2) A l'aide de la commande `A=reshape(V,3,3)`, assembler la matrice 3×3 définie par $A_{i,j} = i + 3(j-1)$.
3) Assembler le tableau T de taille $3 \times 3 \times 3$ défini par $T_{i,j,k} = A_{i,j}$, $k = 1, 2, 3$ à l'aide de la commande `repmat` sous la forme `T=repmat(A,[1 1 3]);`.
4) Quelle est la différence entre `T=repmat(A,[1 2 3]);` et `T=repmat(A,[3 2 1]);`

5- Calcul par symétrie

1) Calculer (sans boucle) $\sin(j\pi/2N)$ pour $1 \leq j \leq N-1$. On prendra $N = 100$.
2) Utiliser le fait que $\sin(\pi - x) = \sin(x)$ et $\sin(-x) = -\sin(x)$ pour assembler sans nouveau calcul le tableau des valeurs $\sin(j\pi/2N)$ pour $0 \leq j \leq 4N$.

6- Calcul vectoriel

Le calcul vectoriel combine l'adressage vectoriel dans un tableau avec la vectorisation du calcul à effectuer sur chaque terme du tableau.
1) Entrer la matrice 5×5 de coefficients $a_{i,j} = ij\pi$.
2) Evaluer la matrice de coefficients $a_{i,j} = \sin(ij\pi)^2$.
3) Entrer la matrice A de taille 5×5 de coefficients $(-1)^{i+j}$. On pourra commencer par entrer la matrice de coefficients $a_{i,j} = i$ à l'aide de `repmat`, puis en déduire $a_{i,j} = i + j$.