Travaux Dirigés 4 : Tableaux bidimensionnels

Notes de cours et consigne :

- Un tableau bidimensionnel est déclaré par :
  Var <identificateur>: Tableau (<nombre lignes>,<nombre colonnes>) < type de base> ;
  ou <nombre lignes> et <nombre colonnes> sont des constantes entières positives.
- Un élément est désigné par <identificateur>[<indice ligne>,<indice colonne>]. On peut utiliser les ( ) au lieu des [ ].
- L'indice de ligne peut prendre une valeur entière positive entre 1 et <nombre lignes>.
- L'indice de colonne peut prendre une valeur entière positive entre 1 et <nombre colonnes>.
- Dans ce qui suit EAQP veut dire 'Ecrire un algorithme qui permet de'.
- Lorsque le type de base n'est pas précisé, on utilisera le type entier.

Exercice 1:
EAQP calculer la somme ainsi que le produit des éléments d'une matrice.

Exercice 2:
EAQP déterminer la valeur maximale d'une matrice et renvoyer ses indices.

Exercice 3:
On veut compter le nombre d'occurrences d'une valeur VAL donnée dans chaque ligne d'une matrice.
1. EAQP d'afficher le nombre d'occurrences pour chaque ligne sans utiliser de tableau supplémentaire.
2. Modifier l'algorithme précédent pour qu'il sauvegarde ces nombres d'occurrences dans un tableau avant de les afficher.

Exercice 4:
EAQP de réaliser la même tache que dans l'exercice précédent mais pour chaque colonne.

Exercice 5:
Soit une matrice carrée de nombres entiers. On veut mettre à zéro la première diagonale.
1. EAQP le faire en utilisant un parcours ligne par ligne.
2. EAQP le faire avec un parcours en diagonale.

Exercice 6:
EAQP vérifier si une matrice carrée est symétrique.

Exercice 7:
EAQP déterminer la produit de deux matrices. Votre algorithme doit tenir compte du cas ou le produit n'est pas défini.

Exercice 8:
EAQP transformer une matrice A d'ordre NxM en un vecteur B de dimension N*M.
Pour tout couple d'indices (i,j), cet algorithme doit renvoyer la position de cet élément, dans le vecteur B, et afficher sa valeur à partir de B.

Exercice 9:
EAQP remplacer les valeurs des éléments contenus dans un rectangle inclus dans une matrice par des zéros. Le rectangle est déterminé par sa longueur, sa hauteur et les coordonnées du coin supérieur gauche.
Exemple :

Soit la matrice $Mat = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{pmatrix}$

Pour un rectangle de longueur 3 et de hauteur 3, dont le coin supérieur gauche à pour coordonnées (1,2), on obtient : $Mat = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 6 & 0 & 0 & 0 & 10 \\ 11 & 0 & 0 & 0 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{pmatrix}$.

Exercices supplémentaires

Exercice 10:
EAQP compter dans une matrice le nombre de valeurs positives ou nulles et remplacer toute valeur négative par sa valeur absolue.

Exercice 11:
EAQP de réaliser la même tache que dans l'exercice 5 mais pour la deuxième diagonale.

Exercice 12:
EAQP calculer la somme des éléments de la première diagonale d'une matrice carrée.

Exercice 13:
EAQP permuter les éléments de deux lignes données d'une matrice.

Exercice 14:
EAQP de réaliser la même tache que dans l'exercice précédent mais pour deux colonnes données.

Exercice 15:
EAQP déterminer la somme de deux matrices.

Exercice 16:
EAQP remplacer les valeurs des éléments du périmètre d'un rectangle inclus dans une matrice par des zéros. Le rectangle est déterminé comme dans l'exercice précédent.
Exemple :

Soit la matrice $Mat = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{pmatrix}$

Pour un rectangle de longueur 3 et de hauteur 3, dont le coin supérieur gauche à pour coordonnées (1,2), on obtient :

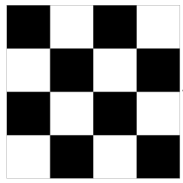
$$Mat = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 5 \\ 6 & 0 & 8 & 0 & 10 \\ 11 & 0 & 0 & 0 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \end{pmatrix}.$$

Exercice 17:
Etant donnée la position de la Tour sur un échiquier, déterminer toutes les cases susceptibles d'être atteintes en un coup par cette tour.
Une tour peut se déplacer sur la ligne et sur la colonne correspondant à sa case.
On représentera l'échiquier par une matrice carrée d'ordre 8. Si une case peut être atteinte par la tour, alors la case qui lui correspond recevra la valeur 1, sinon la valeur 0.

Exercice 18: (ETLD2014)
On considère une matrice carrée nxn de nombres entiers. Écrire deux algorithmes ou deux programmes C qui calculent la somme des nombres de cette matrice dont la position définit une structure de damier incluant le premier élément en utilisant :
1. un parcours ligne par ligne pour le premier algorithme;
2. un parcours en diagonal pour le deuxième algorithme.

Exemple : Soit la matrice Mat et le damier associé.

$$Mat = \begin{array}{cccc} 5 & 30 & 2 & 15 \\ 1 & 12 & 4 & 7 \\ 16 & 2 & 8 & 9 \\ 14 & 3 & 11 & 18 \end{array}$$ et le damier associé est :

.

Les nombres à additionner sont ceux des positions noires de ce damier. C'est-à-dire, pour un parcours ligne par ligne il faut additionner les éléments de Mat dans cet ordre 5+2+12+7+16+8+3+18 ; tandis qu'un parcours en diagonale donne 2+7+5+12+8+18+16+3. Le résultat des deux sommes étant 71.
NB : dans cet exemple n=4. La solution demandée doit traiter le cas général.