

Algorithmique et structures de données – ASD1
Mini Projet N°3 – A rendre avant le 20 décembre 2022

Énoncé :

On veut implémenter un système de gestion de tableaux unidimensionnels et bidimensionnels qui offre des traitements de tri, de recherche et de calcul.

Partie I: Tableaux unidimensionnels

1. En langage C, écrire des fonctions qui implémentent les types de tri suivants:
 - Tri par sélection
 - Tri par insertion
 - Tri à bulles
 - Tri Shell
2. Écrire un programme principal qui reçoit de l'utilisateur les éléments du tableau et le type de tri et affiche le tableau trié.
3. On définit la structure de données '**Etudiant**' pour englober les informations suivantes de l'étudiant: Nom, Prénom, Groupe et Moyenne.

Après définition de cette structure, on l'utilise pour définir:

- a. Une fonction '**triEtudBulles**' qui trie les étudiants selon leurs moyennes.
- b. Un programme principal qui lit un tableau de N étudiants et affiche:
 - les informations de l'étudiant ayant la moyenne maximale
 - la moyenne de tous les étudiants
 - Les noms des étudiants admis (ayant une moyenne ≥ 10)

Partie II: Tableaux bidimensionnels

1. **Transposée d'une matrice:** On appelle transposée d'une matrice A de taille $N \times M$ la matrice notée A^T obtenue en échangeant les lignes et les colonnes de même indice i de A :

$$A = (a_{i,j}) \Leftrightarrow A^T = (a_{i,j})^T = (a_{j,i})$$

Exemple:

Entrée:

13	6	3	7	5
5	17	8	50	16
31	14	25	56	70
46	5	31	72	18
47	68	73	98	19

Sortie:

13	5	31	46	47
6	17	14	5	68
3	8	25	31	73
7	50	56	72	98
5	16	70	18	19

2. **Produit matriciel:** Soit A une matrice de N lignes et M colonnes et B une matrice de M lignes et P colonnes. Le résultat du produit matriciel $A \times B$ est la matrice C définie par:

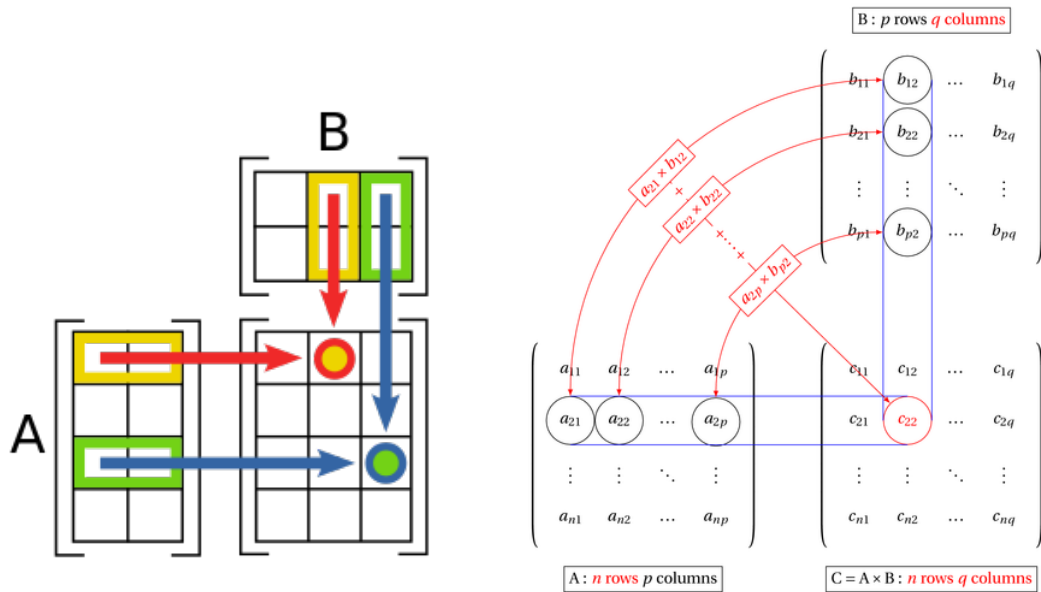
$$C_{ij} = \sum_{k=1}^M a_{ik} b_{kj} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{iM}b_{Mj}$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1M} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N1} & a_{N2} & \dots & a_{NM} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1p} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{M1} & b_{M2} & \dots & b_{Mp} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1p} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{N1} & c_{N2} & \dots & c_{Np} \end{bmatrix}$$

Exemple:

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 1 & 5 & 8 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 23 & 13 & 14 \\ 21 & 21 & 33 \\ 9 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Cette opération est bien illustrée par la figure suivante ¹:



Questions:

1. Écrire une fonction en langage C qui permet de calculer la transposée d'une matrice.
2. Écrire une fonction en langage C qui permet de calculer le produit matriciel entre deux matrices qu'on doit passer comme paramètres.
3. Utiliser les deux fonctions dans un programme principal qui lit deux matrices A et B et affiche:
 - la transposée de la matrice A
 - le résultat du produit $A \times B$
 - le résultat du calcul $(A \times A^T) + (B \times B^T)$

Fichiers demandés: Il est demandé de soumettre un lien GDrive^a vers un dossier contenant:

- Un fichier PDF contenant l'ensemble des pseudo-codes des programmes demandés.
- Un fichier source en langage C des programmes demandés.

^aSoumettre à l'adresse email: asd1ing1ntic@gmail.com

¹https://fr.wikipedia.org/wiki/Produit_matriciel