

TD 2 – Les tableaux

Exercice 1

Soit T un tableau à une dimension de n éléments entiers. Ecrire un programme en C permettant de :

1. Chercher et afficher les deux plus grands éléments du tableau. Essayer de le faire avec un seul parcours du tableau. Attention au cas particuliers.
2. Chercher l'élément qui se répète le plus dans le tableau. En cas d'égalité des nombres d'occurrences on affiche l'élément ayant le plus petit indice.
3. Chercher la valeur médiane des éléments du tableau.
4. Afficher les indices des nombres premiers dans le tableau.
5. Inverser le tableau. Exemple {5, 1, 2, 3} devient {3, 2, 1, 5}

Exercice 2

On définit un nombre réel x de type float. Ecrire un programme qui met la liste {d1, d2, ..., dn} des n premières décimales de x dans un tableau T.

Par exemple si $x = \pi = 3,1415962\dots$ et $n = 6$, on doit avoir $T = \{1, 4, 1, 5, 9, 6, 2\}$.

Exercice 3 – Problèmes des inversions

Soit T un tableau à une dimension contenant une suite de n entiers distincts. On dit que les deux indices i et j forment une inversion dans T si $i < j$ et $T[i] > T[j]$. Un problème intéressant consiste à déterminer le nombre d'inversions dans le tableau T. Le nombre d'inversions est le nombre de couples (i, j) pour lesquels $i < j$ et $T[i] > T[j]$.

Ecrire une fonction qui retourne le nombre d'inversions dans un tableau T de taille n.

Exercice 4 – schéma de Horner

Un polynôme est représenté par la suite (a_0, a_1, \dots, a_n) de ses coefficients :

$$P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_{n-1}x^{n-1} + a_nx^n$$

Ecrivez le programme qui calcule la valeur de P(x) pour une valeur donnée de x.

Utilisez la mise en facteurs :

$$P(x) = a_0 + x(a_1 + x(a_2 + \dots + x(a_{n-1} + a_nx))\dots)$$

Estimez le nombre de multiplications effectuées par votre programme et comparez avec le nombre de multiplications faites par la méthode naïve que vous avez peut-être considéré en premier lieu.

Exercice 5 – Problème du drapeau hollandais

On veut trier un tableau dont les éléments ne prennent que 10 valeurs (de 0 à 9) suivant le critère suivant : tous les éléments dont la valeur est strictement inférieure à 3 sont au début du tableau, tous les éléments dont la valeur est comprise entre 3 et 6 sont au milieu, et tous les éléments dont la valeur est strictement supérieure à 6 sont à la fin.

Exemple : Tableau initial : $T = \{5, 8, 1, 4, 3, 9, 2, 7, 3, 8, 1, 4, 5, 3, 8\}$

Tableau trié : $T = \{1, 2, 1, 4, 3, 5, 3, 4, 3, 5, 8, 7, 9, 8, 8\}$

Ecrire une fonction pour réaliser ce tri.

Exercice 6 – Trace du tri par insertion

On veut trier un tableau (avec l'algorithme de tri par insertion), tout en gardant la trace des positions initiales des éléments. Par exemple, pour le tableau suivant de 5 éléments : $T = \{14, 22, 13, 50, 10\}$

Le programme affichera :

L'élément 0 vaut 10 et correspond à l'élément d'indice 4

L'élément 1 vaut 13 et correspond à l'élément d'indice 2

L'élément 2 vaut 14 et correspond à l'élément d'indice 0

L'élément 3 vaut 22 et correspond à l'élément d'indice 1

L'élément 4 vaut 50 et correspond à l'élément d'indice 3

Ecrire une fonction permettant de réaliser le tri par insertion en affichant la trace des positions.