

Travaux dirigés n° 5

Algorithmique et tableaux

Exercice 1 (Tableaux triés)

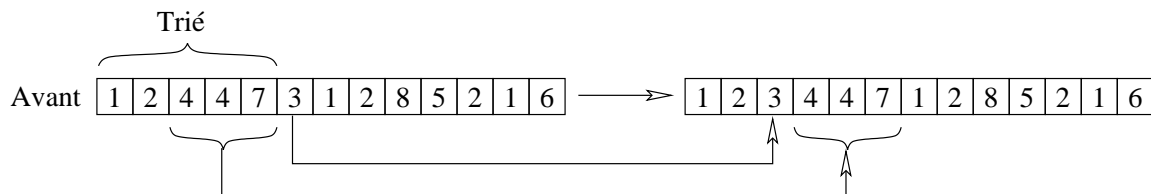
1°) Écrire une fonction permettant de tester si un tableau est trié par ordre croissant ou non.

2°) (*difficile*) Écrire une fonction qui retourne 1 si le tableau est trié par ordre croissant, 2 par ordre décroissant ou -1 si le tableau n'est pas trié.

Exercice 2 (Décalages et tri par insertion)

L'idée de l'algorithme du tri par insertion est de prendre une valeur et de la placer au bon endroit dans une partie du tableau déjà triée. Après n itérations, les n premières cases sont triées par ordre croissant. Alors,

1. la valeur située dans la $n + 1$ -ième case est placée dans une variable a , et doit être insérée parmi les n premières valeurs ;
2. on recherche l'indice i de la case où a doit être placée ;
3. on place a dans la case i après avoir décalé d'une case vers la droite les valeurs des cases situées de l'indice i à l'indice n .



Les questions :

1°) Écrivez une fonction/procédure prenant un tableau en paramètre et qui décale d'une case vers la droite l'ensemble des valeurs du tableau. La valeur située dans la dernière case est placée dans la première case.

2°) Même question, cette fois-ci la fonction/procédure décale l'ensemble des valeurs vers la gauche, la valeur située dans la première case étant placée dans la dernière case.

3°) Écrivez une fonction/procédure qui décale les valeurs de toutes les cases d'une case vers la droite en commençant à partir d'un indice i donné jusqu'à la fin du tableau. La valeur située dans la dernière case du tableau est placée dans la case i . La fonction/procédure prend en paramètre le tableau et l'indice i .

4°) Même chose, mais cette fois-ci la fonction/procédure prend en paramètre un tableau et deux indices i et j . Toutes les cases indexées de i à $j - 1$ sont décalées d'une case vers la droite, la valeur de la case j étant placée dans la case i .

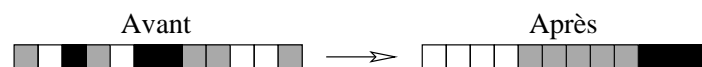
5°) Écrire une fonction/procédure qui prend en paramètre un tableau trié et une valeur et qui calcule le premier indice i dans le tableau telle que la valeur de la case i est égale ou supérieure à la valeur passée en paramètre.

6°) Nous cherchons maintenant à écrire une fonction/procédure qui recherche à quel indice insérer une valeur donnée dans un intervalle du tableau trié. La fonction/procédure prend en paramètre un tableau et un indice i , et cherche dans l'intervalle $[0, i - 1]$ où placer la valeur située dans la case i . Les valeurs dans l'intervalle $[0, i - 1]$ sont triées par ordre croissant et la nouvelle valeur doit être insérée au bon endroit en respectant cet ordre.

7°) Écrivez la fonction/procédure prenant un tableau en paramètre et qui le trie en utilisant l'algorithme du tri par insertion.

Exercice 3 (Le tri hollandais ou tri par drapeaux)

L'algorithme dit du “drapeau hollandais” consiste à trier un tableau mélangé de n cases contenant 3 valeurs différentes (qui correspondent chacune à une couleur du drapeau hollandais, le 0 correspondant au rouge, le 1 au blanc et le 2 au bleu). À la fin de l'algorithme, les couleurs sont placées au bon endroit : toutes les premières cases contiennent du rouge, ensuite les cases contiennent du blanc et les dernières cases contiennent du bleu. Le nombre de cases de chaque couleur peut être différent : le tableau est initialisé aléatoirement. La particularité de cet algorithme est de réaliser ce tri en une seule passe (le tableau n'est parcouru qu'une seule fois).



1°) Écrire une fonction/procédure qui prend un tableau et un nombre de couleurs en paramètre et qui initialise le tableau aléatoirement. On suppose l'existence de la fonction :

`aléatoire(a, b : entier) : entier`

2°) [Question subsidiaire] : Comment procéder si le tableau doit être rempli avec autant de cases de chaque couleur ? Pour un nombre de couleurs n , nous supposons que le tableau contient m cases avec $m \bmod n = 0$. Les couleurs doivent être placées aléatoirement dans tout le tableau.

3°) Proposez une solution permettant de trier un tableau qui ne contient que 2 couleurs. La première couleur est placée dans la première partie du tableau et la deuxième couleur dans la deuxième partie.

4°) Modifiez l'algorithme précédent pour qu'il fonctionne avec trois couleurs.

5°) Est-il possible de généraliser cet algorithme pour n couleurs ?